

INDICE

1-PREMESSA	pag. 1
2-INQUADRAMENTO DEI FENOMENI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROBLEMA	pag. 2
3-PERIMETRAZIONE DEL SITO AI SENSI DEL D.M. 471/99	pag. 3
3.1-SOGGETTI OBBLIGATI AGLI INTERVENTI DI BONIFICA	pag. 4
4-MAGGIORE EVIDENZA SCRITTA SUI CONTENUTI DEL RAPPORTO DELL'AREA MINIERE	pag. 4
5-CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'USO MASSICCIO DI ESPLOSIVO E SUI RELATIVI EFFETTI SULLA FRATTURAZIONE DELLE ROCCE E SULLA TENUTA IDRAULICA DELLA MINIERA. EVENTUALI EFFETTI RELATIVI AD UN EVENTO SISMICO IN RELAZIONE ALLA CLASSIFICAZIONE DI QUEL TERRITORIO SECONDO L'OPCM 3274 DEL 20/03/2003	pag. 9
6-RELAZIONE DOTT. PROTANO (UNIVERSITA' DI SIENA)	pag. 11
7-CARATTERIZZAZIONE (EX-POST)DEI FANGHI DI DEPURAZIONE SECONDO LE CLASSIFICAZIONE ALLORA VIGENTI (DPR 915/82 E D.C.I. 27/07/84) LORO EFFETTI SUL FENOMENO DELL'INQUINAMENTO. CONSIDERAZIONI SULL'ATTUALE CONSISTENZA DEI SETTI IN CLS/C.A. REALIZZATI SU PRESCRIZIONE DELL'ALLORA CORPO DELLE MINIERE; CONSIDERAZIONI SULLA VALIDITÀ/LEICITÀ DI QUELLA AUTORIZZAZIONE.	pag. 12
8-RICHIESTA DEL SIG. BAROCCI RELATIVA ALLE ANALISI FATTE DALL'UNIVERSITA' DI BOLOGNA DAL DOTT. CHINES DI LUCCA	pag. 13
9-A PROPOSITO DI UTILIZZO DELLE CENERI E DEI FANGHI COME RIPIENE MINERARIE	pag. 13
10-SI VALUTI SE AGLI ATTI VI SIANO DOCUMENTI USL CHE PRESCRIVEVANO CHE LE CENERI DOVESSERO RIMANERE ISOLATE	pag. 15
11-ANALISI CRITICA DEI TEST DI CESSIONE EFFETTUATI SULLE CENERI DALLE USL 25, 27 E 10, DAI QUALI SEMBREREBBE ACCLARATA LA POSSIBILITÀ DI CESSIONE DI METALLI PESANTI ALL'ACQUA E ALL'AMBIENTE	pag. 15
12-SPIEGARE IN MODO SEMPLICE IL PROBLEMA DEI MOTI CONVETTIVI	pag. 17
13-RIFLESSIONI E RISPOSTE AL DOCUMENTO ARPAT CONSEGNATO IL 10/02/05	pag. 17
14-ATTUALIZZAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE ACQUE DEL SISTEMA IDROGEOLOGICO-MINERARIO	pag. 18
14.1-DATI ISOTOPICI	pag. 18
14.2-ATTUALIZZAZIONE DEI DATI DI INPUT ED ALTRI DATI IDRAULICI	pag. 19
TAVOLA 10 A – PLANIMETRIA DELL'AREA DA BONIFICARE SCALA 1:10.000	

1-PREMESSA

La procedura di approvazione dei documenti tecnici prodotti per il completamento del Piano della Caratterizzazione si è realizzata, oltre che tramite la Conferenza dei Servizi, come prevedono le norme vigenti, anche attraverso incontri pubblici di informazione e di discussione, con Associazioni ambientaliste, Rappresentanti di Partiti politici, cittadini e soggetti cui compete la bonifica, studiosi, ricercatori e quanti altri fossero interessati al problema di diversa estrazione culturale. Molti sono stati i contributi le osservazioni, le critiche, le polemiche gli apprezzamenti, le opinioni, espresse e le domande formulate.

Nella presente relazione si considerano, per quanto possibile, tutti i problemi sollevati che hanno un rilievo diretto o indiretto per il progetto di bonifica, essendo questa l'esclusiva finalità del presente lavoro; altri problemi o altre domane, importanti per altre finalità, ad esempio a fini giudiziari, avranno risposte limitatamente ai fini del presente lavoro e quindi, presumibilmente non saranno del tutto soddisfacenti per che le ha formulate.

Per le stesse ragioni vi sono argomenti che apparentemente sembrano molto importanti, ma che ai fini del progetto di bonifica lo sono meno.

Uno per tutti ad esempio è il problema delle ceneri e dei fanghi utilizzati come ripiena o stoccati in gallerie.

Dalla discussione è apparso di grande interesse capire quale era lo stato autorizzativo, come si sono attuate le disposizioni di utilizzo impartite: ad esempio la percentuale di ceneri e di sterili; la classificazione di tale materiale come rifiuto e come materia prima seconda ecc.

Vi è stata e vi è grande attenzione sull'argomento, certamente è un argomento che riveste una certa importanza per il progetto, ma vi sono problemi legati alle stesse ripiene che ne rivestono molta di più; ad esempio la presenza di rilevantissimi volumi rimasti privi di ripiena mineraria; non è apparso nella discussione come un problema rilevante, ciò nonostante questo per il progetto di bonifica è un problema rilevante; così come rilevante e negativo deve essere considerato l'insufficiente livello di attenzione per l'ambiente e per la sicurezza che caratterizza la fase di chiusura del sistema minerario Merse-Campiano.

I documenti nei quali sono indicate o sono desumibili le domande a cui rispondere e le considerazioni o approfondimenti da fare sono:

- 1) Verbale dell'incontro pubblico del 1° Febbraio 2005
- 2) Verbale del Tavolo Tecnico del 1° Febbraio 2005
- 3) Osservazioni in merito al completamento del Piano di Caratterizzazione per la bonifica del Merse del 02/02/05 firmato Barocci Roberto per il Comitato Merse
- 4) Parere per Conferenza dei Servizi del 10/02/05 ARPAT Dip.to di Grosseto
- 5) Verbale della Conferenza dei Servizi del 10/02/05
- 6) Lettera del Sindaco del Comune di Montieri prot. n. 884 del 11/02/05
- 7) Istruttoria Merse della Provincia di Grosseto firmata Rag. Daniele Poggioni.

I diversi punti sono stati schematicamente individuati e comunicati a questo Raggruppamento tramite un promemoria del Commissario Regionale.

Con riferimento allo schema suindicato si espongono di seguito le risposte, gli approfondimenti e le considerazioni che, considerata la finalità dello studio, sono di interesse.

2-INQUADRAMENTO DEI FENOMENI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROBLEMA

I problemi che determinano la necessità di Bonifica sono:

- 1) Il trabocco dalla Rampa di Ribudelli, dalla quale, a quota 413 m s.l.m. fuoriesce dal sistema di gallerie a cavi delle miniere ex Merse-Campiano, una portata variabile attorno a 14 l/sec di acqua calda, acida, ricca di metalli, arsenico e solfati;
- 2) le discariche di sterili o di scorie presenti sui versanti e lungo l'alveo del F. Merse, producono drenaggi acidi in misura non nota che interessano direttamente l'alveo del F. Merse;
- 3) gli sprofondamenti che interessano o possono interessare i versanti sovrastanti le aree di estrazione.

I due ultimi problemi sono relativamente semplici e di quasi immediata lettura. Il problema del trabocco della Rampa di Ribudelli necessita di qualche considerazione.

L'attività mineraria del sistema ex Merse-Campiano, sistema non scindibile dal punto di vista idrogeologico, ha interessato un fronte di quasi 2000 metri da Sud a Nord ed una profondità di quasi 800 metri da oltre +500 m s.l.m. a oltre -250 m s.l.m.. Tale attività ha realizzato decine di km di gallerie e camere di coltivazione con volumi di oltre 1 milione di m³ mettendo in comunicazione diretta punti distanti chilometri, con dislivelli che arrivano a 800 metri nel sottosuolo.

Il sistema idrogeologico, in estrema sintesi, si identifica con la stessa Faglia di Boccheggiano, contenuta in roccia sostanzialmente impermeabile.

Prima dell'attività mineraria la circolazione idrica nella faglia determinava la presenza di una sorgente termale sul T. Farmulla in località Acquacalda a quota +475 m s.l.m..

Con l'attività mineraria iniziale (fine 1800) l'acqua circolante nella faglia (acqua piovana, giovane, piovuta non oltre 10 anni prima della sua fuoriuscita) fu intercettata via via a quote inferiori prima nella Miniera del Merse, poi in quella di Campiano, fino alla quota +38 dove ancora si immette nella miniera allagata.

Dalla stessa quota +38 in passato si è immesso, attraverso la Faglia di Boccheggiano, anche il contenuto dei vuoti presenti nella miniera ex Merse, attualmente tali acque si immettono a Campiano a quota +300 tramite una galleria.

Per completare le immissioni nel sistema minerario potrebbe esserci una ulteriore immissione a quota -200, presumibilmente nulla, prudenzialmente considerata pari a 0,325 l/sec.

Tutta questa acqua fuoriesce dal sistema idrogeologico attraverso la Rampa di Ribudelli a quota +413.

Come detto in altra parte della relazione, tutte le acque del sistema sono di "origine" naturale, detto questo è opportuno specificare:

I caratteri quantitativi e qualitativi delle acque, di tutte le acque di interesse nel sistema Merse Campiano, non sono quelli naturali, ma sono quelli indotti dall'attività mineraria che ne ha cambiato la loro quantità, la loro qualità, i loro percorsi, i materiali con i quali sono venuti e vengono a contatto e i punti di fuoriuscita ed eventualmente le ha anche direttamente inquinate.

L'attività mineraria. Ha anche cambiato in modo profondo e irreversibile i caratteri del sistema idrogeologico, come evidenziato all'inizio del paragrafo e ciò è avvenuto in un ambiente mineralizzato a solfuri, ricchi di elementi tossici e nocivi e con gradiente geotermico anomalo ed alte temperature.

In nessun caso si potrebbe asserire che l'attuale fuoriuscita dalla Rampa di Ribudelli, ove anche non vi fossero stati stoccaggi leciti o illeciti all'interno della miniera, è costituita da acqua con caratteri "naturali" seppure anomali, dei quali, per i suoi caratteri ed i suoi effetti inquinanti sull'ambiente e nocivi per le persone, nessuno ha "colpa".

La "colpa" esprimendosi nel linguaggio tecnico e non giuridico è il primo termine della sequenza "causa-effetto".

La causa è comunque l'attività mineraria, l'effetto e la ragione della necessità di bonifica, il soggetto in causa è comunque il titolare della concessione mineraria e della gestione dell'attività estrattiva.

Queste considerazioni sono fatte non perchè sia sufficiente agli effetti della progettazione, una trattazione generica dei fenomeni che si verificano nel sistema Merse-Campiano, ma perchè a prescindere da questi, il soggetto responsabile cui competono gli oneri della bonifica è, anche nel merito, oltre che nella Legge, il soggetto individuato al paragrafo 6.1 pag. 25 della relazione R4, con o senza fanghi e ceneri ematitiche stoccate nei cavi minerari.

In sintesi è opportuno mettere in evidenza che i caratteri naturali delle acque e del sistema idrogeologico erano quelli, ormai lontani, che vedevano una semplice e piccola sorgente di acqua termale, in località Acquacalda, sul T. Farmulla, a quota 475 m s.l.m.

Le venute interne alla miniera di Campiano: -200; +38; +300 e la conseguente fuoriuscita dalla Rampa di Ribudelli, singolarmente considerate e nel suo insieme, sono conseguenza (effetto) dell'attività mineraria (causa) che si è svolta nel sistema idrogeologico interessato dalle miniere di Merse - Campiano.

Il considerare tali venute con caratteri naturali non è corretto perchè confonde le acque "naturali" con i "caratteri naturali delle acque" e induce a pensare come "naturali" le venute (come tali) interne al sistema minerario, che naturali non sono affatto, anche se determinate "esclusivamente dalla pura e semplice estrazione del minerale" (causa).

3-PERIMETRAZIONE DEL SITO AI SENSI DEL D.M. 471/99

Per l'individuazione del perimetro dell'area interessata dal progetto di bonifica è stato stabilito di considerare il seguente elemento aggiuntivo oltre ai cinque già elencati nella Relazione R4 cap. 6 pag. 29.

6) aree di fondovalle del F. Merse fino a valle delle Vene di Ciciano, potenzialmente interessate o interessabili in futuro da rilevanti effetti dovuti: al trabocco dal Piazzale Ribudelli, alla presenza di discariche nel fondovalle, alle future operazioni di bonifica.

La Tavola n. 10 allegata a R4 è stata ampliata individuando anche le aree che, in prima approssimazione, rispondono al sesto criterio aggiuntivo. La nuova Tavola 10A si affianca alla precedente.

3.1-SOGGETTI OBBLIGATI AGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Nella relazione R4 paragrafo 6.1 pag. 25 sono individuati, in accordo con la normativa vigente, come soggetti obbligati agli interventi di bonifica: l'intestatario della Concessione Mineraria e responsabile dell'attività estrattiva. Lo stesso soggetto ha anche realizzato operazioni di coltivazione e chiusura del sistema minerario ex Merse-Campiano quali: mantenimento di cavi vuoti con rilevanti volumi; collegamento idraulico artificiale che si somma al collegamento naturale fra le due miniere; realizzazione di nuove discariche e/o mantenimento di vecchie discariche inquinanti lungo la valle del F. Merse; utilizzo di fanghi come ripiena senza il rispetto puntuale delle prescrizioni; altre azioni che hanno determinato o potranno determinare sprofondamenti e frane ecc.

Tali operazioni, alcune delle quali necessarie, tutte problematiche e molte dannose, si sommano alla responsabilità principale del soggetto cui compete la bonifica.

Tale responsabilità è quella connessa alla pura e semplice estrazione del minerale, perchè è questa ultima azione ed i lavori e le opere ad essa connessi (causa) che ha determinato il fenomeno di inquinamento principale ed i fenomeni ad essa connessi come l'instabilità di alcune aree (effetti).

Tali operazioni "certamente" dannose possono costituire per così dire delle "aggravanti" che, agli effetti della 471/99 non sono affatto necessarie per l'individuazione del soggetto che comunque è ben definibile e definito nella Relazione R4.

4-MAGGIORE EVIDENZA SCRITTA SUI CONTENUTI DEL RAPPORTO DELL'AREA MINIERE

Lettura del rapporto dell'Area Miniere, Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali prot. n. 1334 pos. 53/3-53 depositato il 20.12.02, richiesto dal Procuratore della Repubblica presso il Tribunale di Grosseto, Dr. Vincenzo Pedone, in data 12/09/2001, rif.to proc. n. 01/3235, firmato Sandro Tassoni, Ufficiale di Polizia Giudiziaria, della citata Area Miniere, già Corpo delle Miniere, Distretto Minerario di Grosseto, della Direzione Generale delle Miniere del Ministero Industria Commercio e Artigianato, competente in materia di coltivazione delle miniere.

E' stata letta non la nota originale, ma una fotocopia senza numerazione delle pagine, composta da 30 pagine di testo oltre a 8 pagine costituenti l'elenco degli allegati.

Alla nota è allegata la lettera di trasmissione al GIP del Tribunale Ordinario di Grosseto n. 01/3325 R. Mod. n. 44 del 09/01/03, firmata dal Dott. Vincenzo Pedone, Procuratore della Repubblica.

Il documento principale così come molti allegati erano già noti e analizzati dettagliatamente dagli scriventi, relativamente agli allegati, quelli precedentemente non analizzati lo sono stati in data 09.02.04, da tale ultima analisi non sono state rilevate notizie o elementi nuovi di interesse per la progettazione, mentre può essere utile evidenziare che dalla lettura di diversi allegati se ne deduce che la rampa e i diversi itinerari utilizzati (compresi alcuni fornelli) per la messa a dimora dei fanghi possono essere rimasti "imbrattati" di fanghi al momento della cessazione dell'eduazione.

Si riferisce di seguito sui contenuti della relazione firmata Tassoni, in riferimento ai dati di interesse per la progettazione della Bonifica ed in particolare per la fase relativa al Piano della Caratterizzazione.

Prima di esporre ciò che si ritiene di interesse per la progettazione - fase Piano della Caratterizzazione - è opportuno far notare che si considera la relazione, in pieno accordo con quanto espresso dal Procuratore della Repubblica di Grosseto: una minuziosa e pregevole ricostruzione dei fatti, supportata da acquisizione diretta di informazioni e documenti, che compendia mirabilmente le cause remote del fenomeno di inquinamento; per quanto riguarda gli aspetti di interesse della Procura.

Tale relazione è stata utile anche per la conoscenza e/o la conferma di alcuni elementi di interesse per il Piano della Caratterizzazione.

La relazione si compone di una breve introduzione e in tre capitoli: 1 fanghi di depurazione; 2 ceneri di pirite; 3 normativa. Vi è inoltre la lista degli allegati.

INTRODUZIONE RELAZIONE TASSONI

Nella introduzione l'autore chiarisce che la stessa relazione riguarda anche altro procedimento, subito dopo lo stesso autore fa presente innanzitutto *"che l'intera vicenda, che ha seguito l'impiego dei fanghi di depurazione e delle ceneri ematitiche come ripiena mineraria e/o come componente di quest'ultima nel riempimento dei vuoti della Miniera di Campiano (Boccheggiano), ed ancora prima le pratiche che erano state avviate o completate per l'eventuale riconoscimento di tali materiali quali MPS (materia-prime-secondarie) da destinarsi a quello stesso uso, si è basata su prospettazioni non sempre corrette o su presupposti più di qualche volta non rispondenti al reale stato dei fatti"*.

1) FANGHI DI DEPURAZIONE

All'inizio del paragrafo l'autore scrive:

In effetti, per ciò che riguarda i fanghi di depurazione provenienti dall'impianto di trattamento delle acque edotte dalla cosiddetta miniera di Campiano, in atti definiti anche "gessi chimici derivanti dal trattamento delle acque della miniera di Campiano", questi venivano prospettati come materiali derivanti dal normale trattamento di una tipologia di acque che venivano regolarmente definite di origine naturale. Non sembrava quindi, con tale prospettazione, che queste ultime acque, sebbene trattate, potessero avere possibili o potenziali caratteristiche e connotazioni di tipo industriale. Veniva infatti sottaciuto (o veniva taciuto del tutto) che tali acque, o almeno una parte integrante ed ineliminabile di esse perché con esse integrata o ad esse miscelata, derivavano direttamente dal ciclo industriale di produzione e primo trattamento del minerale di pirite.

Derivavano cioè da quella fase di coltivazione della pirite che avveniva in miniera prima che il minerale venisse avviato, attraverso spedizione su strada, all'impianto chimico-metallurgico del Casone di Scarlino. Esse acque, infatti, non erano unicamente quelle sorgive e non derivavano soltanto da sgrondi naturali così come veniva regolarmente prospettato. Non provenivano quindi dalle sole venute-d'acqua-sotterranea-naturali intercettate via-via con gli scavi minerari come invece sembrava apparire in molti degli atti prodotti o sottoscritti dalla società esercente la miniera, allorquando si intendeva far credere che queste ultime, e soltanto queste ultime, venivano regolarmente pompate attraverso l'impianto di eduazione collegato ad un certo numero di vasche

interne alla miniera. Le acque in parola erano invece generate dalla raccolta di tutte le acque interne alla miniera, comprese quindi quelle industriali legate direttamente e indirettamente all'intero ciclo produttivo, ed originate, ad esempio, dal lavaggio dei cantieri e delle fonti di abbattimento, dal raffreddamento degli impianti di perforazione, dall'abbattimento delle polveri nei cantieri di coltivazione e di tracciamento, lungo le vie di servizio e di accesso all'interno della miniera, dalla raccolta dei ristagni liquidi presenti nei cantieri attivi o meno, dal lavaggio, dallo scolo e dallo sgrondo di officine meccaniche ed altri impianti interni, dal lavaggio di eventuali macchine operatrici e mezzi, e da quant'altro contribuiva a costituire apporti liquidi all'interno della miniera. Acque, pertanto, quelle interne, che non erano esclusivamente legate alla pura e semplice estrazione del minerale, ma che regolarmente raccolte nelle vasche sopra citate, venivano convogliate all'esterno attraverso l'impianto di eduazione cui si faceva riferimento.

Osservato che tutte le acque in questione sono di "origine" naturale. Si evidenziano di seguito gli elementi di interesse per il Piano della Caratterizzazione.

1) I caratteri quantitativi e qualitativi delle acque, di tutte le acque di interesse nel sistema Merse Campiano, non sono quelli naturali, ma sono quelli indotti dall'attività mineraria che ne ha cambiato la loro quantità, la loro qualità, i loro percorsi, i materiali con i quali sono venuti e vengono a contatto e i punti di fuoriuscita ed eventualmente le ha anche direttamente inquinate. L'attività mineraria. Ha anche cambiato in modo profondo e irreversibile i caratteri del sistema idrogeologico, come evidenziato all'inizio del paragrafo e ciò è avvenuto in un ambiente mineralizzato a solfuri, ricchi di elementi tossici e nocivi e con gradiente geotermico anomalo ed alte temperature.

In nessun caso si potrebbe asserire che l'attuale fuoriuscita dalla Rampa di Ribudelli, ove anche non vi fossero stati stoccaggi leciti o illeciti all'interno della miniera, è costituita da acqua con caratteri "naturali" seppure anomali, dei quali, per i suoi caratteri ed i suoi effetti inquinanti sull'ambiente e nocivi per le persone, nessuno ha "colpa".

La "colpa" esprimendosi nel linguaggio tecnico e non giuridico è il primo termine della sequenza "causa-effetto".

La causa è comunque l'attività mineraria, l'effetto e la ragione della necessità di bonifica, il soggetto in causa è comunque il titolare della concessione mineraria e della gestione dell'attività estrattiva.

Queste considerazioni sono fatte non perchè sia sufficiente agli effetti della progettazione, una trattazione generica dei fenomeni che si verificano nel sistema Merse-Campiano, ma perchè a prescindere da questi, il soggetto responsabile cui competono gli oneri della bonifica è, anche nel merito, oltre che nella Legge, il soggetto individuato al paragrafo 6.1 pag. 25 della relazione R4.

In sintesi è opportuno mettere in evidenza che i caratteri naturali delle acque e del sistema idrogeologico erano quelli, ormai lontani, che vedevano una semplice e piccola sorgente di acqua termale, in località Acquacalda, sul T. Farmulla, a quota 475 m s.l.m.

Le venute interne alla miniera di Campiano: -200; +38; +300 e la conseguente fuoriuscita dalla Rampa di Ribudelli, singolarmente considerate e nel suo insieme, sono conseguenza (effetto)

dell'attività mineraria (causa) che si è svolta nel sistema idrogeologico interessato dalle miniere di Merse - Campiano.

Il considerare tali venute con caratteri naturali non è corretto perchè confonde le acque "naturali" con i "caratteri naturali delle acque" e induce a pensare come "naturali" le venute (come tali) interne al sistema minerario, che naturali non sono affatto, anche se determinate "esclusivamente dalla pura e semplice estrazione del minerale" (causa).

2) un elemento di notevole interesse che è stato considerato per il Piano della Caratterizzazione è stata la presa di atto che nella miniera era presente un impianto di immissione di acque per usi industriali per le seguenti necessità legate al ciclo produttivo, elencate dall'autore in modo non esaustivo, ma a titolo di esempio:

- A) Lavaggio dei cantieri e dei fronti di abbattimento
- B) Raffreddamento degli impianti di perforazione
- C) Abbattimento delle polveri nei cantieri di coltivazione e di tracciamento
- D) Abbattimento delle polveri lungo le vie di accesso all'interno della miniera
- E) Operazioni di lavaggio di officine meccaniche e altri impianti interni
- F) Lavaggio di macchine operatrici e mezzi.

Tutte queste acque, anzi la parte di queste che non venivano portate all'esterno come umidità dell'aria edotta, venivano edotte dalla zona profonda della miniera nella quale si raccoglievano anche le venute profonde.

La portata media globale delle venute profonde e dei residui delle acque industriali, è risultata nell'ultimo anno di 0,325 l/sec.

Quindi questa portata non è quella relativa alle sole venute profonde; tuttavia, nelle indagini di approfondimento del Piano della Caratterizzazione, seguendo il criterio di considerare la situazione più sfavorevole possibile, tali venute sono state considerate, per eccesso, pari all'intera portata edotta.

E' tuttavia ragionevole pensare che l'attuale portata in entrata nel sistema minerario sotto quota +38 sia nulla. Del resto questa è la situazione documentata nel documento 3.3 appendice 1 estratto n. 6 del Piano di Caratterizzazione (Geoscienze).

Altri elementi considerati interessanti per la progettazione e contenuti nel capitolo 1 della relazione firmata Tassoni sono:

I) Si è preso atto che le quantità di esplosivo effettivamente utilizzate sono state superiori a quelle ufficiali sia in termini globali, sia relativamente ad ogni singolo sparo.

Si è preso atto di ciò considerando comunque che le esplosioni hanno avuto un effetto dirompente e sgretolante nei confronti della roccia che quindi deve essere considerata fratturata nell'intorno dei luoghi (gallerie e cavi) interessati dalle stesse esplosioni.

II) I fanghi sono stati stoccati non solo nei cavi minerari sotto quota +38, ma anche ai livelli -20 e +110. Tale fatto si evince dai numerosi verbali di sommarie informazioni rese, allegati alla relazione firmata Tassoni.

Quanto detto era già noto agli scriventi attraverso i seguenti documenti tecnici ufficiali non allegati alla relazione.

a) lettera della Campiano del 10/12/93 indirizzata al Corpo delle Miniere, Distretto Minerario di Grosseto per chiedere l'approvazione del progetto di sbarramento a tenuta stagna da

eseguire ai livelli +110 e -20 con allegata Planimetria degli stessi firmata Ing. Giuliano Balestri

- b) lettera della Direzione Generale delle Miniere, Distretto di Grosseto del 22/12/93 Prot. n. 2758 pos. 53/3 indirizzato alla Direzione della Miniera di Boccheggiano e firmata Ingegnere Capo, che, rispondendo alla precedente, approva il progetto degli sbarramenti a tenuta stagna da eseguirsi ai livelli +110 e -20, come richiesto dalla Campiano. Nella lettera inoltre si invita la stessa società a porre a dimora i fanghi di depurazione delle acque, nella galleria +110 nord e -20 nord di cui è stata accertata l'idoneità ed in particolare la tenuta idraulica. Alla lettera è allegata la planimetria dalla quale si evince che si tratta di muri che isolano i tratti di galleria considerati, dalla comunicazione con alcuni fornelli: il fornello 10 (successivamente colmato come riportato a pag. 102 della relazione R4) e due fornelli che collegano il livello +110 con il livello -80. Si osserva che la posizione dei muri è tale da formare un tratto ceco della galleria +110 nord.
- c) Corpo delle Miniere Distretto di Grosseto. Verbale di accertamento degli sbarramenti a tenuta stagna, per delimitare tratti di galleria ubicati all'intorno delle Miniere di Boccheggiano. Sezione Campiano, livelli +110 nord, +110 sud e -20 nord, tratti in cui sono stati messi a dimora i fanghi provenienti dall'impianto di depurazione in località Ribudelli, datato 5/5/95. Nel verbale, oltre alla verifica dell'avvenuta chiusura tramite sbarramenti in cemento armato dei tratti di galleria citati in titolo, si ribadisce che è stata accertata la tenuta idraulica di tali tratti e si allega una planimetria assai poco leggibile.
- d) Rapporto annuale 1993 del Distretto di Grosseto nel quale si dice che da giugno i fanghi sono stati stoccati in galleria esciutta e resa stagna con idonei sbarramenti in calcestruzzo al livello +110 nord e sud
- e) Piano della Caratterizzazione Geoscienze, Fase II, analisi dati di individuazione cause di inquinamento, pag. 6, si legge chiaramente che i fanghi sono stati stoccati al livello +110 nord e sud. Naturalmente di ciò che è presente nel Piano della Caratterizzazione si è preso atto e verrà considerato nelle fasi di progetto per quanto di interesse.

2) CENERI EMATITICHE

Il capitolo relativo alle ceneri ematitiche tratta argomenti già noti e sviluppati in altra parte della relazione, ad esempio nella lettura della relazione Riccobono, o argomenti marginali per il Piano della Caratterizzazione.

3) NORMATIVA

Nessun elemento nuovo di interesse per il progetto.

4) ALLEGATI

Gli allegati elencati nell'elenco sono divisi in 10 fascicoli e sono 85; di questi:

- n. 3 hanno carattere Amministrativo.
- n. 3 sono documenti fotografici
- n. 37 sono verbali di sommarie informazioni rese
- n. 1 è un rapporto intermedio
- n. 41 documenti vari costituiti da relazioni, analisi, notizie, articoli su riviste; ecc..

Alcuni di questi erano già noti altri sono stati visionati, di altri sono state fatte fotocopie, altri ancora sono stati inviati al Commissario successivamente; di tutti si è preso visione e sono stati considerati nella stesura del presente addendum.

5-CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'USO MASSICCIO DI ESPLOSIVO E SUI RELATIVI EFFETTI SULLA FRATTURAZIONE DELLE ROCCE E SULLA TENUTA IDRAULICA DELLA MINIERA. EVENTUALI EFFETTI RELATIVI AD UN EVENTO SISMICO IN RELAZIONE ALLA CLASSIFICAZIONE DI QUEL TERRITORIO SECONDO L'OPCM 3274 DEL 20/03/2003

Le considerazioni da fare sono due: la tenuta idraulica e gli effetti del sisma.

TENUTA IDRAULICA

Le quantità di esplosivo utilizzato per i tracciamenti e le coltivazioni minerarie sono state di entità notevole, tanto da potere anche assimilarne gli effetti a quelli derivanti da "locali eventi tellurici" ed aver avuto (si dice) effetti su abitazioni al momento non identificate.

Pertanto, è indubbio che, ove le esplosioni sono avvenute, possano aver disturbato gli ammassi rocciosi – in particolare fratturandoli e disgregandoli.

E' altrettanto certo - come indicato dai diversi studi/indagini eseguiti - che i disturbi appena descritti hanno interessato zone idraulicamente confinate in quanto poste all'interno di un complesso roccioso praticamente impermeabile che si estende - arealmente ed in profondità - ben oltre l'area mineraria Merse-Campiano.

Come già esposto e commentato, sia nell'ambito del precedente studio per il Piano della Caratterizzazione a cura di Geoscienze, sia nell'ambito del successivo studio per il Completamento del Piano della Caratterizzazione a cura del RTI Geoconsul ¹, le rocce direttamente interessate dalle attività minerarie Merse-Campiano, sono costituite: dalla Formazione filladica di Boccheggiano, dal Flysch alloctono ligure, dai livelli anidritico-dolomitici, dalla milonite di faglia – "breccia di letto", dallo skarn, dal corpo minerario.

Tali rocce sono da considerarsi nel complesso praticamente impermeabili, come anche dimostrato dai risultati dei numerosi sondaggi e prospezioni geofisiche eseguite a più riprese, ma anche dalle evidenze dirette durante la realizzazione dei pozzi, dei fornelli e delle gallerie che le hanno direttamente e intensamente interessate nel corso dell'attività mineraria.

Una apprezzabile trasmissione può essere possibile solo in corrispondenza della Faglia di Boccheggiano.

¹ in particolare relativamente alla relazione conclusiva R4:

- per esteso, al paragrafo 9 "modello fisico di riferimento-caratteri geologici"
- nel dettaglio, al paragrafo 9.4.2 "caratteri idrogeologici dell'area ristretta (sito) – sistema delle miniere Merse e Campiano"
- per quanto di interesse, ogni qualvolta la trattazione lo rendeva necessario, in particolare al paragrafo 10 "modello concettuale".

La stessa faglia in effetti è interessata da circolazione idrica, ma tale circolazione è quella relativa all'acqua termale del +38. E' noto che il livello piezometrico di tale "acquifero s.l." è superiore al livello del terreno (era certamente almeno a quota 475 m s.l.m. nel 1800, è attualmente valutato almeno a quota 425 m s.l.m.. In questa situazione piezometrica non vi possono essere perdite profonde dal sistema minerario, al contrario, c'è dell'acqua in pressione che entra dal basso della miniera e fuoriesce alla rampa di Ribudelli a quota 413 m s.l.m. per trabocco.

Il modello concettuale esposto nello studio, ed in particolare nella relazione conclusiva R4, si conferma come fondato e tiene conto di una gran mole di documenti di fonti diverse:

- informazioni avute da abitanti della zona
- informazioni esistenti negli Uffici di settore (in particolare Area Mineraria di Grosseto), con particolare riferimento alle relazioni annuali del Servizio Minerario, alle cartografie storiche dell'attività mineraria, alle altre documentazioni analizzate.
- sopralluoghi mirati
- fotointerpretazione
- analisi ed elaborazione di numerose cartografie geologiche e minerarie
- analisi degli studi per conto del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (RIMIN 1982,1988,1990,1993 e AQUATER 1994 e 1995), che si avvalgono e contengono i risultati di numerosi sondaggi geognostici e prospezioni geofisiche;
- analisi degli studi dell'Università di Firenze (Tanelli et Al., 1983)
- analisi degli studi dell'Università di Siena (tra i più recenti, Costantini et Al., 1994 a-b; Riccobono et Al., 2003)
- analisi degli studi condotti nell'ambito della convenzione di ricerca Mineraria Campiano SpA – Università di Bologna nel 2002
- analisi della relazione dell'area miniere firmata Tassoni

I risultati esposti nella R4 sono in accordo con gli studi eseguiti precedentemente, nonché con quanto contenuto nella precedente relazione Geoscienze e si possono riferire ai "caratteri degli ammassi rocciosi" relativi alla situazione post-attività minerarie.

Nel modello concettuale dalla relazione R4 e nell'attualizzazione dei dati contenuti nella presente relazione sono state ampiamente e dettagliatamente descritte, basandosi su dati certi e sufficienti (in particolare quelli ricavati dai documenti concernenti l'attività mineraria), le implicazioni e le interrelazioni tra: "fluidi" superficiali e profondi – strutture e geometrie prodotte dall'attività mineraria, giungendo a conclusioni scientificamente fondate, alle quali si rimanda.

EFFETTI DI UN SISMA

Relativamente agli eventuali effetti dovuti ad un evento sismico in relazione alla classificazione di quel territorio secondo l'OPCM 3274 del 20/03/2003, si espone quanto segue.

In riferimento all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 "primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", la progettazione dovrà essere conforme a quanto prescritto dalla nuova classificazione sismica, (con la possibilità per non oltre 18 mesi di continuare ad applicare le norme tecniche vigenti).

Con l'Ordinanza n. 3379 del 5 novembre 2004 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, ferma restando la possibilità di continuare ad applicare ed utilizzare le normative tecniche allegate

all'ordinanza di protezione civile n. 3274 del 2003 e successive modificazioni, nei termini e per le finalità ivi previste, il periodo di diciotto mesi di cui all'art. 2, comma 2, della medesima ordinanza è prolungato di sei mesi.

Secondo la Nuova Classificazione Sismica, il territorio nazionale viene suddiviso in quattro zone sismiche, con sismicità decrescente dalla zona 1 alla zona 4:

- zona 1 e zona 2, definite di "alta pericolosità sismica"
- zona 3 e zona 4, definite di "bassa pericolosità sismica".

Il territorio comunale di Montieri è inserito dalla nuova classificazione in zona 3.

La corrispondenza tra le classificazioni esistenti e quella nuova è riportata di seguito.

	DECRETI FINO AL 1984 [S = grado di sismicità]	GdL 1998	NUOVA CLASSIFICAZIONE 2003
COMUNE DI MONTIERI	NON CLASSIFICATO	TERZA CATEGORIA	ZONA 3

Le considerazioni che si possono trarre sono le seguenti:

- l'area secondo la normativa è da considerarsi a bassa pericolosità sismica;
- nelle successive fasi progettuali, ove necessario, si terrà conto degli opportuni coefficienti sismici indicati nelle norme tecniche allegata alla normativa vigente; considerando anche lo stato fratturato delle rocce interessate dall'uso massiccio di esplosivo.

6-RELAZIONE DOTT. PROTANO (UNIVERSITA' DI SIENA)

In riferimento alla relazione del Dott. Protano si deve rispondere al dubbio da Lui sollevato circa il contributo delle acque profonde in relazione alla concentrazione di cloruri e di sodio in essa evidenziate.

Quanto chiesto alla lettera e) è stato già oggetto di richiesta nella 2° Osservazione del documento del Coordinamento Merse del 2/2/20025.

Secondo quanto esposto dal Prof. Protano, la presenza di sodio e cloruri nelle acque pompate dal Fornello 3, dell'ordine rispettivamente di circa 150 e 60 mg/L, sarebbero l'"impronta" delle acque provenienti dalla quota -200, il cui contenuto di sodio e cloruri risulta rispettivamente di circa 240 e 65 mg/L, testimoniando una "risalita" di tale venuta fino all'uscita dalla miniera.

L'ipotesi è suggestiva, ma non condivisibile per due ordini di motivi, chimico ed idrodinamico.

Per quanto riguarda il primo motivo, data la grande complessità del sistema in gioco, occorre considerare TUTTI gli apporti in ingresso al sistema e TUTTE le possibili uscite.

Gli ingressi sono costituiti, come ripetuto più volte, dall'apporto di acque dalla galleria a +300 (portata media stimata 5 L/sec), dalle emergenze a +38 (portata media stimata 9 L/sec) e da quella a -212 (portata massima utilizzata 0,325 L/sec).

Le fuoriuscite nel periodo di monitoraggio, a cui evidentemente il Prof. Protano fa riferimento, sono state costituite dalle acque pompate dal Fornello 3 e dallo sbocco della galleria Ribudelli.

Se tabuliamo i valori medi per Na e Cl di tutti i flussi, otteniamo la seguente tabella:

Acque	-212	+38	+300	Fornello 3	Ribudelli
Sodio	240	14	9	150	18
Cloruri	65	12	16	60	18

L'esame numerico testimonia la coerenza (e quindi "l'impronta") tra l'uscita di Ribudelli, la venuta +38 e la miscela venuta stessa con le acque in arrivo dalla galleria a +300.

Infatti valori in uscita dalla galleria Ribudelli concordano con le leggi di diluizione delle miscele. Dalle portate di ciascuna emergenza in astratto si calcola che la miscela tra le venute a quota -212 e +38 avrà una concentrazione di Na e Cl rispettivamente di circa 22 e 14 mg/L, mentre la successiva miscela con la venuta di +300 provoca una concentrazione di Na e Cl rispettivamente di circa 17 e 15 mg/L. Tali valori sono in buon accordo con l'emergenza della Rampa Ribudelli.

E' probabile che il Fornello 3, presumibilmente rimasto con acque pressochè ferme dal momento dell'allagamento della miniera, sia influenzato dalla presenza di qualche "sacca" di acqua a salinità più elevata, non ancora del tutto "ricambiata". E' questa una ipotesi a nostro avviso più verosimile della correlazione con la venuta di -212, a meno che non ci sia connessione idraulica diretta della suddetta venuta con le zone alte della miniera, cosa che è categoricamente escluso sulla base dei caratteri idrodinamici del sistema come messo in evidenza nel modello concettuale.

7-CARATTERIZZAZIONE (EX-POST)DEI FANGHI DI DEPURAZIONE SECONDO LE CLASSIFICAZIONE ALLORA VIGENTI (DPR 915/'82 E D.C.I. 27/07/'84) LORO EFFETTI SUL FENOMENO DELL'INQUINAMENTO. CONSIDERAZIONI SULL'ATTUALE CONSISTENZA DEI SETTI IN CLS/C.A. REALIZZATI SU PRESCRIZIONE DELL'ALLORA CORPO DELLE MINIERE; CONSIDERAZIONI SULLA VALIDITÀ/LEICITÀ DI QUELLA AUTORIZZAZIONE.

Delle diverse domande contenute nel presente quesito la parte tecnica di interesse per il progetto è relativa all'attuale consistenza dei setti in cls/ca.

Si tratta dei setti di separazione che delimitano i tratti di galleria a livello -20 Nord +110 Nord e Sud, realizzati su prescrizione e collaudo del Corpo della Miniera.

Questi setti, a miniera vuota, certamente hanno svolto il loro ruolo di separazione fra zona fanghi ed esterno.

Le loro caratteristiche: spessore, armatura ecc non sono stati definiti, ma si ritiene che, se collaudati, tali elementi fossero idonei alla loro funzione.

Quando la miniera si è colmata, si è determinata una pressione idrostatica dall'esterno dei muri verso le zone interne con i fanghi. Non è possibile conoscere in dettaglio che cosa sia avvenuto, possono essere considerate due ipotesi: 1) alcuni muri hanno ceduto; 2) i muri hanno resistito.

1) se alcuni muri hanno ceduto, ciò è avvenuto presumibilmente quando vi era una notevole pressione e quindi quando la galleria interessata era ormai tutta sommersa.

In questo caso l'acqua è entrata violentemente nel tratto protetto e l'aria ivi contenuta, se non è transitata altrove essendo la galleria in questione orizzontale, è ancora presente in zona con il

volume ridotto in funzione dell'aumento di pressione (circa 30 atmosfere per il +110; circa 43 atmosfere per il -20)

2) se i muri hanno resistito, attraverso l'alone di roccia fratturata dalle esplosioni per la realizzazione della galleria, a causa della pressione esterna, l'acqua è passata all'interno dalla zona fratturata fino ad annullare la differenza di pressione fra esterno e zona protetta, mantenendo la "bolla d'aria" compressa al suo interno.

In ambedue i casi una volta raggiunto il bilanciamento delle pressioni, essendo le gallerie: orizzontali, parzialmente ostruite dai fanghi e almeno da uno dei due lati ancora protette da un muro (i muri, se alcuni hanno ceduto non avranno ceduto nello stesso istante dai due lati protetti) ed essendoci comunque percorsi alternativi che l'acqua può percorrere per raggiungere qualsiasi lato si consideri, si ritiene ragionevole supporre che i fanghi anche nelle condizioni attuali non siano dilavati da un flusso apprezzabile di acqua e comunque non possono essere "percolati" da un flusso apprezzabile di acqua

8-RICHIESTA DEL SIG. BAROCCI RELATIVA ALLE ANALISI FATTE DALL'UNIVERSITA' DI BOLOGNA DAL DOTT. CHINESI DI LUCCA

Quanto chiesto alla lettera g) è stato già oggetto di richiesta al punto 4 della 1° Osservazione del documento del Coordinamento Merse del 2/2/20025.

Premesso che nel lavoro presentato dal raggruppamento non si fa mai riferimento a dati analitici o prove di laboratorio eseguite da "GEOSTUDIO di Lucca", e che il passaggio del paragrafo 11.1.4 a cui si fa riferimento al punto 4 della 1° Osservazione potrebbe non essere completamente esaustivo, si riporta integralmente la fine del punto 3, pagina 15, dello studio dell'UNIVERSITA' di BOLOGNA:

.... è stato eseguito uno studio consistente in prove di cessione da parte di ceneri sottoposte all'azione dell'acqua edotta dalla miniera, essendo questa l'unica acqua con cui possono normalmente interferire.

Come era da attendersi, data la loro alcalinità, le ceneri hanno svolto un ruolo di filtro chimico-fisico, nei confronti degli ioni disciolti in acqua, ad un livello di efficacia tale da abbattere gran parte degli elementi in soluzione (vedi analisi riportate nelle tab. 2-3-4).

Le tabelle allegate, mostrano senza possibilità di equivoci, quanto dal raggruppamento sostenuto al sesto capoverso del paragrafo 11.1.4.

9-A PROPOSITO DI UTILIZZO DELLE CENERI E DEI FANGHI COME RIPIENE MINERARIE

Premesso che ai fini del progetto di bonifica deve prendere atto e si prende atto che le ceneri sono state utilizzate come componente nelle ripiene minerarie e che tali ceneri, possono rilasciare elementi tossici e nocivi se interessate da un flusso idrico.

Si espone quanto segue.

Le ceneri che, secondo i dati allegati alla relazione firmata Tassoni, (Tabella della Nuova Solmine) sono state utilizzate come componente delle ripiene minerarie sono le seguenti:

ANNO	VOLUME TOTALE DI RIPIENA	VOLUME CENERI	% CENERI
1988	96.170	13.468	14,0
1989	123.650	20.668	16,7
1990	75.330	19.558	25,9
1992	90.445	13.395	14,8
I° quadr.1993	15.137	385	2,5
	-----	-----	-----
Tot.	400.732	TOT. 67.474	media 16,8

Relativamente alle ceneri la nota del Corpo delle Miniere prot. n. 2533 del 31/12/88 prescrive che il rapporto ceneri/sterili deve essere non superiore a 1/3.

I caratteri reologici delle ceneri erano considerati buoni, tanto da essere utilizzati per rilevati stradali.

Diversa è la situazione per i fanghi per i quali nella relazione tecnica del Marzo 1993 allegata alla richiesta di svincolo dei fanghi dall'ambito di applicazione della normativa in tema di smaltimento dei rifiuti, la Nuova Solmine al punto 6 - descrizione delle modalità di riutilizzo dei gessi chimici-dopo aver detto che le modalità sono state concordate con il Distretto Minerario con lettera prot. n. 1779-53/3 del 7/8/91, indica che il fango, dopo essiccazione naturale all'aperto per 2-3 giorni, viene miscelato con rapporto fanghi/sterili di 1/4 e avviato tramite fornelli (della ripiena) fino a quota -80 dalla quale viene trasportato con pala meccanica o Dumpers alle camere in ripiena.

Nella citata lettera del Distretto allegata alla relazione si legge che: "visti i risultati dell'analisi chimica si autorizza l'immissione dei fanghi come ripiena a condizione che:

- 1) siano introdotti già naturalmente essiccati
- 2) siano mescolati nel modo più omogeneo possibile con quantità di sterili ...
- 3) siano messi in posto con quantitativi dello stesso sterile in rapporti non superiori a 1/4 la lettera così si conclude.

In via transitoria si autorizza il mescolamento non automatico in miniera della roccia abbattuta negli attuali avanzamenti in sterili, con i fanghi in argomento a condizione che vengano soddisfatti i requisiti precisati.

Dalla documentazione non si evince se tale procedura sia stata richiesta dalla Nuova Solmine, ne quale sia il termine temporale di cessazione da rispettare.

Dalle risultanze, comprese quelle testimoniali per quanto di interesse, non si evince che, per le ripiene, vi siano state evidenti differenze rispetto alle prescrizioni.

Per i fanghi immessi nelle gallerie di -20 e +110, le prescrizioni, secondo le risultanze testimoniali, sembra che non siano state seguite rigorosamente, sembra che i fanghi fossero in misura superiore rispetto alle prescrizioni per le ripiene.

C'è da notare tuttavia che in tali gallerie non si trattava propriamente di ripiene, ma più realisticamente di stoccaggio definitivo.

Tali questioni formali non sono di grande interesse nella individuazione delle soluzioni di progetto e sono state solo accennate senza dargli altro fine che non sia la progettazione della bonifica dell'area.

10-SI VALUTI SE AGLI ATTI VI SIANO DOCUMENTI USL CHE PRESCRIVEVANO CHE LE CENERI DOVESSERO RIMANERE ISOLATE

A solo scopo informativo, in quanto richiesto, si indica che vi è almeno un documento costituito da una lettera del Servizio Multizonale di Prevenzione USL 10 UO Chimica Ambientale-lettera prot. n. 9/291/U.2.2/B-7 del 28/01/94 (sigla non certa per illeggibilità) che così si esprime: *"Suggerisco; ferme restando le prescrizioni attuali e successive del corpo delle miniere per la coltivazione della ripiena, che nel caso fosse interrotta l'estrazione delle attuali emergenze idriche, con conseguente allagamento della miniera sarebbe da valutare l'opportunità di estendere la prescrizione, di cui alla lettera a) della delibera della G.R. n. 5087 del 12.5.89, a tutti i livelli permeabili quali ad esempio quelli a +38 e +300 m s.l.m. al fine di eliminare, o quanto meno ridurre, il rapporto fra il corpo della miniera e l'ambiente circostante"*.

11-ANALISI CRITICA DEI TEST DI CESSIONE EFFETTUATI SULLE CENERI DALLE USL 25, 27 E 10, DAI QUALI SEMBREREBBE ACCLARATA LA POSSIBILITÀ DI CESSIONE DI METALLI PESANTI ALL'ACQUA E ALL'AMBIENTE

Quanto chiesto alla lettera j) è stato già oggetto di richiesta ai punti 1 e 2 della 1° Osservazione del documento del Coordinamento Merse del 2/2/20025.

I test di cessione effettuati dalle USL 25 e 27, riportati nel documento del 18/12/1993, riguardano prove che hanno interessato le ceneri ematitiche e gli sterili di miniera, all'epoca già utilizzati per la ripiena, e i fanghi di depurazione (i cosiddetti "gessi chimici") provenienti dall'impianto di trattamento delle acque edotte dalla miniera.

Come chiaramente affermato dagli autori è stato sottoposto al test di cessione ciascun materiale singolarmente e la miscela dei tre, nel rapporto quale poteva essere previsto nel caso che anche i fanghi fossero stati utilizzati, insieme alle ceneri e agli sterili, per il completamento del riempimento dei vuoti minerari residui. Il test di cessione è stato condotto con le stesse modalità previste per il test di cessione con acido acetico 0,5M, ma alla temperatura di 70°C (per simulare quella esistente nelle camere di coltivazione) ed utilizzando al posto del suddetto acido, una miscela rappresentativa delle venute da quota -200, +38 e +300, che è risultata avere pH 3,3.

Prima di ogni altra considerazione occorre fare presente che il test di cessione con acido acetico (ovvero con acqua satura di CO₂) era l'unico all'epoca ufficialmente riconosciuto idoneo per la valutazione della capacità di un rifiuto di cedere, in particolari condizioni, elementi o sostanze chimiche presenti nel rifiuto stesso (CNR-IRSA "Metodi analitici per i fanghi").

Va comunque precisato che tale test era indicato per lo scopo appena detto in relazione alla possibilità di collocazione dei rifiuti in discariche di 2a categoria B.

Per questo motivo il test prevede che le condizioni operative siano di una AGITAZIONE COSTANTE per 24 ORE del rifiuto in un ambiente MANTENUTO ACIDO A pH=5 PER CONTINUE AGGIUNTE DI ACIDO ACETICO (fino ad una quantità totale di 100 mL), con un rapporto solido/liquido di 1:20 (in genere 25 g di rifiuto in un volume di soluzione finale di 500 mL).

Le condizioni di esecuzione del test di cessione NON POSSONO PERTANTO RAPPRESENTARE le reali condizioni di contatto liquido/solido che si sono venute a determinare con l'allagamento

della miniera, pur riconoscendo che il test di per sè, può essere utilizzato come prova utile per confrontare le caratteristiche di materiali diversi in rapporto alla loro capacità di cessione di elementi o sostanze pericolose.

Il citato rapporto delle USL 25 e 27 nel riportare i risultati delle analisi eseguite sui fanghi e sulle prove di cessione (effettuate nelle stesse condizioni del test di cessione in acido acetico 0,5M) utilizzando il mix di acque provenienti dalle venute di +300, +38 e -200, conclude che: " ... I risultati relativi alle analisi sui soli fanghi (Tab. A) non evidenziano particolari concentrazioni di metalli, rispetto a quelle indicate dal DPR 915/82, e sono tali da consentire di classificare i fanghi tra i rifiuti speciali non tossici e non nocivi." "La tabella C evidenzia come i fanghi diano luogo a cessioni sensibilmente inferiori a quelle degli altri materiali utilizzati normalmente per la ripiena mineraria; lievi superamenti dei limiti previsti dalla Tabella A della L. 319/76 riguardano i parametri Cd, Mn e Cu. Tale comportamento si evidenzia ancor più nei confronti delle cessioni dovute alle ceneri ematitiche ed agli stessi sterili di miniera."... "Da quanto sopra emerge che i fanghi presentano minimi aspetti di potenzialità inquinante. Possiedono, infatti, minori concentrazioni degli elementi considerati, rispetto agli altri materiali già utilizzati per la ripiena mineraria, materiale in posto (sterile) e ceneri ematitiche."

Quanto affermato nel rapporto ridimensiona la preoccupazione espressa nel documento della USL 25 del 13/09/1993, con il quale, a seguito di sole prove di cessione con acido acetico, si ritiene non opportuno l'utilizzo dei fanghi per i lavori di ripiena mineraria. La preoccupazione che i fanghi possano dare luogo a cessioni di metalli superiori al limite fissato dalla normativa allora in vigore, appare motivata sempreché si verificasse il dilavamento continuato da parte di acque profonde a pH più acidi di quello delle prove di cessione.

In relazione al problema più generale della possibilità di cessione di sostanze in mezzo acquoso da parte di ceneri e fanghi, nessuno ha mai negato che tale possibilità possa verificarsi in "particolari condizioni" - che comunque riteniamo non potranno essere quelle prospettate per esempio da Riccobono - che tra l'altro non potranno più essere verificabili "A MINIERA CHIUSA".

Il suddetto dilavamento prevede l'attraversamento dell'ammasso di ripiena da parte dell'acqua ed un continuo ricambio della stessa.

Questo non è certo il meccanismo con cui si è avuto il riempimento delle cavità minerarie dalla quota più bassa a quella di +38, come è stato chiaramente e senza possibilità di confutazione illustrato nella elaborazione del modello concettuale.

Sempre sul tema della classificazione delle ceneri e sulla possibilità di cessione di metalli da parte di quest'ultime,

la nota della ULS 10/A del 28/01/1994 a firma del dott. Agati, da un lato esprime valutazioni chimiche non ostative " ... al riconoscimento come MPS ... " dei gessi chimici prodotti dalla neutralizzazione con calce delle acque edotte dalla miniera di Campiano, dall'altro suggerisce l'opportunità di estendere anche ai suddetti gessi quanto prescritto nella Delibera di identificazione delle scorie ematitiche come MPS per ripiena mineraria, alla lettera e), ossia " ... si dovranno adottare i sistemi possibili atti ad isolare dall'ambiente circostante le camere oggetto del riempimento."

Non risulta allo stato attuale delle conoscenze, che le camere ripienate anche con ceneri e fanghi siano state "chiuse"

Il raggruppamento nell'elaborare il modello concettuale, ha considerato tutti gli aspetti emergenti dai documenti, non ultimi quelli contenuti nelle note del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, prot. 2758 del 22/12/93 e verbale del 05/05/95, a firma del P.M. Mauro Panichi, - congiuntamente al P.M. Marcello Ovi - che " ... ha verificato l'avvenuta chiusura tramite sbarramenti in cemento armato dei tratti di galleria ... ove sono stoccati i fanghi, ... di cui era stata accertata l'idoneità ed in particolare la tenuta idraulica".

12-SPIEGARE IN MODO SEMPLICE IL PROBLEMA DEI MOTI CONVETTIVI

Nella relazione R4 par. 10.3.11, le prime 3 righe di pag. 101 devono essere considerate un refuso perchè incomprensibili, per il resto, a maggiore chiarimento, i moti convettivi possono interessare ambienti limitati nei quali sono presenti dei fluidi che per la loro minore densità nella parte più bassa, minore densità dovuta alla maggior temperatura, tendono a salire verso l'alto dove, raffreddandosi e aumentando così la loro densità, tendono a ridiscendere verso il basso, costituendo così una "cella convettiva" dove al moto ascendente di una massa di fluido ne corrisponde una "uguale" e contraria discendente che "chiude" la cella senza scambio di volume verso l'esterno.

Ciò che accade nei "condotti" che collegano il +38 dal quale entra acqua, al +413 di Ribudelli dalla quale "esce acqua" è un moto ascendente che trasferisce le acque dalla quota +38 alla quota +413, senza che questa, arrivata a +413 ritorni verso il basso chiudendo il circuito come in una cella convettiva avviene.

Quindi l'acqua viene dal +38 e esce al +413 con un moto ascensionale (dal basso verso l'alto) senza tornare indietro verso il basso fino al +38.

E' possibile che vi sia una certa confusione di termini fra moti convettivi e moto ascensionale, nel caso specifico si tratta di moti ascensionali con entrate in basso (+38) e uscita in alto (+413)

13-RIFLESSIONI E RISPOSTE AL DOCUMENTO ARPAT CONSEGNATO IL 10/02/05

Si concorda con le osservazioni, le considerazioni e le necessità espresse nel documento redatto dalle ARPAT di Grosseto e di Siena. In particolare relativamente alle necessità espresse tramite i punti A, B, C.

Punto A - Monitoraggio

Il progetto di monitoraggio proposto e approvato, prevede la necessità di continuare il monitoraggio per tutte le successive fasi di progettazione, realizzazione e certificazione della Bonifica.

Ovviamente il programma operativo di monitoraggio dovrà essere adeguato alle diverse fasi previste. Per quanto riguarda le fasi di progettazione per le quali questo raggruppamento è impegnato, si conta sulla continuità nel rilevamento dei dati attraverso il sistema di monitoraggio che, al momento, non è più di competenza del raggruppamento.

Punto B - La perimetrazione è stata adeguata tenendo conto dei criteri aggiuntivi e rappresentati nella Tav. 10A.

Punto C - Si tratta di 3 temi, i primi due temi, dei quali condividiamo appieno la necessità, saranno possibili se il monitoraggio continua e continuerà ad essere operativo. Per ciò che riguarda l'arsenico al Fornello 3 i dati di monitoraggio saranno significativi solo nel caso che continui il pompaggio altrimenti saranno relativi ad un'acqua presumibilmente stagnante.

L'ultimo punto relativo alle ipotesi di riutilizzo delle acque che fuoriescono, verrà approfondito, come richiesto, considerando anche soluzioni integrate e/o di ampio raggio.

14-ATTUALIZZAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE ACQUE DEL SISTEMA IDROGEOLOGICO-MINERARIO

14.1-DATI ISOTOPICI

Si espongono i risultati appena arrivati dai laboratori di analisi relativi alle determinazioni isotopiche. Tali risultati verranno meglio approfonditi dal Progetto Preliminare ma intanto si mettono a disposizione degli Enti interessati.

Tabella 1

Campione	$\delta^{34}\text{S-SO}_4 = \text{‰}$ VCDT		$\delta^{18}\text{O-SO}_4 = \text{‰}$ VSMOW		$\delta^{18}\text{O-H}_2\text{O} \text{‰}$ VSMOW		$\delta^2\text{H-H}_2\text{O} \text{‰}$ VSMOW		3H (UT)	
	14/07/04	02/11/04	14/07/04	02/11/04	14/07/04	02/11/04	14/07/04	02/11/04	14/07/04	02/11/04
P. Serpieri 405 m slm	6,4	5,7	-0,3	-2,6	-6,83	-6,54	-40,4	-40,9	5,8±0,6	5,0±0,7
P. Serpieri 379 m slm	6,3	5,7	-0,2	-1,9	-6,90	-6,88	-43,6	-41,9	4,5±0,4	4,1±0,6
Fornello 3 298 m slm	7,0	6,3	1,4	-0,9	-6,89	-6,81	-42,4	-41,5	4,1±0,4	5,3±0,7
Galleria Boccheggiano	13,4	14,5	8,6	9,6	-6,97	-6,85	-42,9	-42,5	4,8±0,4	5,7±0,7
Vene di Ciciano	15,4	14,6	9,3	10,6	-7,22	-7,11	-43,6	-41,7	4,8±0,4	5,2±0,7
Rampa Ribudelli	6,4	5,4	0,5	-2,4	-6,92	-7,02	-40,9	-43,7	5,1±0,5	5,7±0,7
Pozzo Gabellino	n.r.	11,3	n.r.	5,7	n.r.	-6,32	n.r.	-38,4	n.r.	4,7±0,6
Fonteverde Ballarino	n.r.	10,0	n.r.	4,0	n.r.	-6,77	n.r.	-41,0	n.r.	5,0±0,7
Sond.min. Artesiano	n.r.	29,6	n.r.	14,2	n.r.	-7,18	n.r.	-43,8	n.r.	0,0±0,5

La Tabella 1 riporta i risultati delle analisi isotopiche relative ai due diversi campionamenti effettuati. Per quanto riguarda le analisi sui solfati, si può osservare una sostanziale regolarità nei dati di zolfo-34 e di ossigeno-18, anche se questi ultimi (come è logico attendersi) mostrano una maggiore variabilità nel tempo. Si tratta comunque di valori che confermano le considerazioni operate nella precedente relazione. In particolare è da sottolineare l'appartenenza ad aree carbonatiche dei campioni Ciciano e Boccheggiano, mentre Serpieri, Fornello 3 e Ribudelli mostrano valori pertinenti ad aree minerarie con presenza di solfuri.

Per quanto riguarda i nuovi campioni prelevati in data 2/11/04, si può osservare che Gabellino e Fonteverde appartengono presumibilmente ad aree in cui è prevalente la componente carbonatica rispetto a quella a solfuri; il campione prelevato nel punto "Sondaggio Minerario Artesiano" è marcatamente diverso da tutti gli altri, avendo valori isotopici molto più arricchiti che denotano, probabilmente, la presenza di reazioni riduttive che si sono prodotte nei lunghi tempi di permanenza delle acque nel sottosuolo.

Esaminando i dati isotopici relativi alla molecola dell'acqua, e confrontando i valori relativi ai due campionamenti, è possibile concludere che le due serie di dati sono assolutamente congruenti tra loro, con una variabilità assolutamente normale nell'ambito dell'anno ideologico. In particolare, tutti i punti considerati appartengono ad aree alimentate da piogge locali, con zona di ricarica leggermente più alta per i campioni provenienti dalle Vene di Ciciano e dal Sondaggio Minerario Artesiano, e leggermente più bassa per il campione Pozzo Gabellino; per quest'ultimo campione si potrebbe anche ipotizzare un frazionamento isotopico dovuto a leggera evaporazione.

I valori del tritio, infine, presentano variazioni del tutto attese per acque giovani alimentate localmente da precipitazioni atmosferiche, e mostrano valori compresi tra circa 4 e 6 UT, eccezion fatta per il nuovo campione del sondaggio minerario artesiano, il quale ha un contenuto in tritio praticamente nullo. Questo fatto, mentre da una parte sostanzialmente conferma quanto detto nella precedente relazione a riguardo delle età isotopiche stimate per tutti i campioni, per quest'ultimo campione si ha un valore molto elevato, sicuramente superiore ai 50 anni. Questo dato è congruente con il tipo di circolazione ipotizzata per l'acqua del sondaggio minerario, il quale, tra l'altro, essendo artesiano, conferma il dato ottenuto per il tritio.

Per quanto riguarda le età isotopiche stimate per i campioni in esame, è chiaro che si possono soltanto ipotizzare dei range con forbice abbastanza larga (con campionamenti più affittiti sarebbe possibile stimare le età con precisione). In questo senso, si può dire che esistono due gruppi di acque, il primo con età probabilmente inferiore ai 3-5 anni (Serpieri 405 m slm, Fornello 3, Boccheggiano, Ciciano, Ribudelli, Fonteverde), il secondo con età probabilmente comprese tra 5 e 10 anni. Il punto "artesiano", come anticipato, ha un'età di almeno 50 anni.

14.2-ATTUALIZZAZIONE DEI DATI DI INPUT ED ALTRI DATI IDRAULICI

Con il presente capitolo si intende fornire una prima quantificazione dei singoli flussi idraulici costituenti l'uscita dalla rampa della miniera di Campiano.

Tale attività è ad oggi possibile in virtù dell'approfondimento di conoscenza dei dati che sono stati ottenuti con il periodo di monitoraggio, pertanto le considerazioni riportate sono sviluppate sulla base di dati acquisiti in campo e perciò rispondenti e riflettenti la attuale situazione con miniera allagata.

La fuoriuscita che si manifesta dalla rampa della miniera di Campiano, è sostanzialmente costituita dal contributo di due tipologie di acque, quelle derivanti dalla quota +38 e quelle derivanti dalla quota +300.

La portata misurata in uscita dalla rampa è stata monitorata nel tempo a partire dall'Aprile 2001 fino ad oggi; in una prima fase in maniera empirica (misura manuale), successivamente con misura strumentale (misuratore di portata a canale) ed infine, dal 09.11.2004, con misura strumentale mediante misuratore di portata del tipo elettromagnetico posto direttamente sulla tubazione di uscita dalla rampa.

Nel periodo di osservazione è stato rilevato come la portata oscilla in un campo ben definito con un minimo tra $8 \div 8,5$ l/s e valori massimi di picco anche intorno ai 20 l/s, con valori medio alti intorno ai $15 \div 16$ l/s; si è visto inoltre che le portate minime si manifestano dopo lunghi periodi di mancanza di pioggia ed in corrispondenza di dislivelli contenuti 80 – 100 cm tra la quota dell'acqua nel pozzo Serpieri (miniera Merse) e l'uscita dalla rampa della miniera di Campiano.

Comunque, ad aumenti di quota piezometrica nel pozzo Serpieri corrispondono sempre aumenti di portata in uscita dalla rampa.

La recente installazione della centralina meteorologica sul piazzale sommitale della miniera di Campiano, permette di conoscere la quantità di acqua piovuta e conseguentemente effettuare correlazioni tra piovosità, aumento di livello nel pozzo Serpieri e variazioni di portata, a titolo indicativo si riporta la correlazione indicata per il primo evento piovoso significativo che è stato possibile monitorare con l'intento indicato, nel dicembre 2004, come riportato nella tav. 11 – R4.

La presenza di strumentazione in uscita dalla rampa costituita da misura di portata, pHmetro, misura di temperatura, ed inoltre di quella per la misura di livello nel pozzo Serpieri e della centralina per la pluviometria, permettono di avere una serie di elementi che ci danno indicazione dell'apporto dei singoli flussi +38 e +300 alla portata in uscita.

Giova anche ricordare che a miniera ancora aperta, in data agosto 1993, è stata effettuata da A.R.P.A.T. una misura e caratterizzazione delle acque rilevando per la quota +38 una portata di 8,4 l/s e per la quota +300 una portata di 2,8 l/s.

Esistono tutta una serie di dati di portate, rilevate in fase operativa della miniera di Campiano, che fanno ritenere come la venuta da quota +300 si presentasse con andamento non costante, con picchi anche bruschi, mentre la venuta dalla quota +38 è sempre stata continua e regolare con portata 8 – 9 l/s.

La tipicità della venuta +38, in quanto acqua profonda, con caratteristiche termali (temperatura rilevata nel fornello n.3 a quota +296 m di circa $43,2^{\circ}\text{C}$), la rappresentatività della venuta del +300 di acqua derivante da infiltrazioni nella vecchia miniera Merse e la correlazione di questa venuta con le piogge che si manifestano, cosa totalmente da escludere per la venuta +38, sono tutti elementi che fanno ritenere che in periodi di mancanza di pioggia, e meglio identificati con i rilievi piezometrici e pluviometrici indicati, la portata in uscita dalla rampa sia sostanzialmente riconducibile a quella derivante da quota +38, potendo perciò affermare che la portata è di circa 7 – 8 l/s, attribuendo quindi alla venuta del +300 la differenza di valore in uscita a quella del +38.

Ulteriori indicazioni ci vengono anche dalla temperatura in uscita, durante il monitoraggio del Fornello n.3, si è rilevato come dallo stesso si avesse una portata in eduazione di 4 l/s con una temperatura di 43 – 44 °C.

Ulteriori informazioni vengono fornite anche dalla analisi delle portate e temperature; si considera il tratto di rampa tra quota +300 fino alla fuoriuscita a quota +413,10 m come un sistema chiuso che non scambia né materia né energia con l'esterno, si indicano con Q_2 (l/s) la venuta da +38, e con t_2 (°C) la sua temperatura; con Q_3 (l/s) la venuta da +300, e con t_3 (°C) la sua temperatura; con Q_{TOT} (l/s) la portata in uscita dalla rampa, e con t (°C) la sua temperatura.

In questa ipotesi si possono scrivere le relazioni:

$$Q_2 \cdot t_2 + Q_3 \cdot t_3 = Q_{TOT} \cdot t \quad \text{e} \quad Q_2 + Q_3 = Q_{TOT}$$

che permettono di ricavare:

$$Q_2 = Q_{TOT} (t - t_3) / (t_2 - t_3) \quad \text{e} \quad Q_3 = Q_{TOT} - Q_2$$

Relativamente alla temperatura t_3 si assume pari a 25,5 °C secondo quanto rilevato con la sonda multiparametrica più profonda installata nel pozzo Serpieri; inoltre dalle analisi dell'andamento nella verticale della temperatura, si rileva che questa, a parte il netto gradino manifestato a quota +404 m, rimane pressoché costante nella ulteriore discesa di circa 22 m; pertanto si può, con ragionevole approssimazione, considerare per la temperatura a quota +300 il valore di 25,5°C.

Si sono sviluppati due casi operativi prendendo a riferimento valori rilevati in campo in due casi:

a) durante la prova di pompaggio dal Fornello n.3 con:

$$Q_{TOT} = 5,20 \text{ l/s} \quad t_2 = 43,2 \text{ °C} \quad t_3 = 25,5 \text{ °C} \quad t = 29,9 \text{ °C}$$

si ottiene $Q_2 = 1,29 \text{ l/s}$ e considerando che si aveva una eduazione dal Fornello n.3 di circa 4,0 l/s si ottiene una portata di 5,29 l/s.

Si precisa che la temperatura t di uscita è stata presa dopo un certo numero di giorni rispetto al momento di lettura iniziale (periodo 12 Novembre – 20 Dicembre) per tener conto del tempo di risalita dell'acqua dalla quota +300 alla quota +413,10.

b) in data 28.10.2004 con:

$$Q_{TOT} = 9,10 \text{ l/s} \quad t_2 = 43,2 \text{ °C} \quad t_3 = 25,5 \text{ °C} \quad t = 32,7 \text{ °C}$$

si ottiene $Q_2 = 3,74 \text{ l/s}$

I valori risultano in linea anche se presentano una certa differenza.

Se consideriamo l'andamento del gradiente geotermico (con variazioni di 1°C ogni 9 m), per cui il sistema "rampa" non è chiuso ma scambia calore con l'esterno e stimiamo in un 20% la perdita di calore del fluido con trasferimento dello stesso al terreno, la relazione si modifica in:

$$Q_2 = Q_{TOT} (1,2 t - t_3) / (t_2 - t_3)$$

Ed effettuando i conteggi per i due casi si ha:

a) $Q_2 = 3,05 \text{ l/s}$ e considerando la portata edotta dal Fornello n.3 pari a circa 4,0 l/s, si ottiene una portata di 7,05 l/s

b) $Q_2 = 7,06 \text{ l/s}$

i valori risultano allineati.

Si può pertanto concludere che a fronte di una portata in uscita di 9,1 ÷ 9,2 l/s, una quota pari a 7 ÷ 7,5 l/s può essere attribuita alla venuta +38, la restante parte alla venuta +300.

In definitiva, per tutte le considerazioni esposte in precedenza, si può attribuire alla venuta +38 una portata costante 7 ÷ 7,5 l/s; si precisa che ciò è stato desunto sulla base delle ulteriori informazioni e dati rilevati anche durante il periodo di monitoraggio e sono state ipotizzate alcune situazioni che coerentemente avrebbero avuto bisogno di verifica; tuttavia è plausibile ritenere che i valori esposti rappresentino significativamente, come ordine di grandezza, quanto avviene nella realtà.