



**CORTE D'ASSISE DI ALESSANDRIA  
RITO ASSISE SEZIONE ASSISE PENALE**

<b>DOTT.SSA CASACCI SANDRA</b>	<b>Presidente</b>
<b>DOTT. ZULIAN GIANLUIGI</b>	<b>Giudice a latere</b>
<b>SIG. MURATORE ROBERTO</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG. RA DOMICOLI CLAUDIA</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG.RA PEOLA ANNA MARIA</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG.RA GIORDANO NATALINA MARIA</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG.PASQUARELLI MARCO</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG.RA MARCHISIO FRANCESCA</b>	<b>Giudice popolare</b>
<b>SIG. BARBERA MARCELLO</b>	<b>Giudice popolare supp.</b>
<b>SIG.RA BERTOLINI MANUELA</b>	<b>Giudice popolare supp.</b>
<b>SIG. BRIATA PIER CARLO</b>	<b>Giudice popolare supp.</b>
<b>SIG.RA BALZARETTI GRAZIELLA MARIA</b>	<b>Giudice popolare supp.</b>

**VERBALE DI UDIENZA REDATTO DA FONOREGISTRAZIONE**

**PAGINE VERBALE: n. 145**

**PROCEDIMENTO PENALE N. R.G. C.A. 2/12 - R.G.N.R. 3479/08**

**A CARICO DI: COGLIATI CARLO + 7**

**UDIENZA DEL 10/03/2014**

**AULA ASSISE - AL0007**

**Esito: RINVIO AL 19.03.2014**

---

Caratteri: 191016

## INDICE ANALITICO PROGRESSIVO

Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO .....	6
Deposizione C.T.P. NICOTERA PIERLUIGI .....	15
Controesame Pubblico Ministero .....	16
Controesame Parte Civile, Avv. Spallasso .....	49
Controesame Difesa, Avv. Santa Maria .....	51
Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO.....	56
Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO .....	89
Ordinanza .....	144

**CORTE D'ASSISE DI ALESSANDRIA - RITO ASSISE SEZIONE ASSISE PENALE**  
**AULA ASSISE - AL0007**  
**Procedimento penale n. R.G. C.A. 2/12 - R.G.N.R. 3479/08**  
**Udienza del 10/03/2014**

DOTT.SSA CASACCI SANDRA	Presidente
DOTT. ZULIAN GIANLUIGI	Giudice a latere
SIG. MURATORE ROBERTO	Giudice popolare
SIG. RA DOMICOLI CLAUDIA	Giudice popolare
SIG.RA PEOLA ANNA MARIA	Giudice popolare
SIG.RA GIORDANO NATALINA MARIA	Giudice popolare
SIG.PASQUARELLI MARCO	Giudice popolare
SIG.RA MARCHISIO FRANCESCA	Giudice popolare
SIG. BARBERA MARCELLO	Giudice popolare supp.
SIG.RA BERTOLINI MANUELA	Giudice popolare supp.
SIG. BRIATA PIER CARLO	Giudice popolare supp.
SIG.RA BALZARETTI GRAZIELLA MARIA	Giudice popolare supp.
DOTT. GHIO RICCARDO	Pubblico Ministero
DOTT.SSA GIUNI MARINELLA	Cancelliere
SIG. BRUNO MASSIMO - Fonico	Ausiliario tecnico

**PROCEDIMENTO A CARICO DI - COGLIATI CARLO + 7 -**

Alle ore 10.00 si apre il verbale.

Si dà atto che sono altresì presenti in aula:

- Il Difensore di fiducia dell'Imputato COGLIATI Carlo (libero contumace), avv. ACCINNI e avv. SASSI;
- Il Difensore di fiducia dell'Imputato TOMMASI Giulio (libero presente), avv. Marco DE LUCA, sostituito dall'Avv. D'Alessandro come da nomina in atti, e avv. Carlo BACCAREDDA BOY;
- Il Difensore di fiducia dell'Imputato BONCORAGLIO Salvatore Francesco (libero già contumace), avv. Nadia

- ALECCI e Francesco CENTONZE, entrambi sostituiti;
- Il Difensore di fiducia dell'Imputato DE LAGUICHE Bernard (libero contumace), avv. Domenico PULITANO';
  - Il Difensore di fiducia dell'Imputato JORIS PIERRE JAQUES (libero contumace), avv. Luca SANTA MARIA e avv. Massimo DINOIA; L'Avvocato Dinoia rappresenta che nomina sostituito l'avv. Fabio FEDERICO in quanto dovrà allontanarsi nel corso dell'udienza.
  - Il Difensore di fiducia dell'Imputato GUARRACINO Luigi (libero contumace), avv. Francesco ARATA e avv. Leonardo CAMMARATA, quest'ultimo anche in sostituzione dell'avv. ARATA;
  - Il Difensore di fiducia dell'Imputato CARIMATI Giorgio (libero contumace), avv. SANTA MARIA e avv. Dario BOLOGNESI;
  - Il Difensore di fiducia dell'Imputato CANTI Giorgio (libero contumace), avv. FANARI e avv.ssa Silvana DEL MONACO;
  - Il Difensore delle Parte Civile Ministero dell'Ambiente, rappresentato e difeso dall'avv. PEROTTI per l'avvocatura dello Stato assente;
  - Il Difensore delle Parte Civile Provincia di Alessandria, rappresentato e difeso dall'avv. VELLA del foro di Alessandria;
  - Il Difensore delle Parte Civile Comune di Alessandria, rappresentato e difeso dall'avv. SIMONELLI in

- sostituzione dell'avv. GIRACCA;
- Il Difensore delle Parte Civile Medicina Democratica, rappresentato e difeso dall'avv. MARA, sostituito dall'avv. SPALLASSO;
  - Il Difensore delle Parte Civile WWF Italia, rappresentato e difeso dall'avv. SPALLASSO;
  - Il Difensore delle Parte Civile Legambiente Piemonte, rappresentato e difeso dall'avv.ssa GIORDANO;
  - Il Difensore delle Parte Civile Associazione Due Fiumi Erica, rappresentato e difeso dall'avv. Gianluca Volante;
  - Il Difensore delle Parte Civile C.G.I.L. Alessandria, rappresentato e difeso dall'avv. Mario VOLANTE, sostituito dall'avv. Gianluca VOLANTE;
  - Il difensore delle Parti Civili BALZA LINO e CARRE MARINO ed altri, avv. Laura MARA, sostituita dall'Avv. SPALLASSO;
  - Il Difensore delle Parti Civili TORRE Angelo ed altri, avv. LANZAVECCHIA;
  - Il Difensore delle Parti Civili GRASSANO ROSA, MANCINI PIETRO ed altri, avv. Vittorio SPALLASSO;
  - Il Difensore delle Parti Civili BERGONZI, RAGAZZI, BONETTI ed altri, avv. Laura PIANEZZA;
  - Il Difensore delle Parti Civili CORTELLAZZI e PRIVITERA, ed altri avv. Gianluca VOLANTE;
  - Il difensore delle Parti Civili ASTESIANO, GIRBAUDO, GRASSANO ed altri, avv. Maria PIA GIRACCA;

- Il Difensore delle Parti Civili DE BENEDETTI ed altri, avv. Giovanni BARBIERI assente;
- Il Difensore del Responsabile civile Solvay, avv. PONZANELLI;
- Il Difensore del Responsabile civile Edison avv. PADOVANI, assente.

AVV. PULITANÒ - Presidente, a nome anche dei colleghi della difesa Solvay presenterei una breve nota in diritto sull'articolo 439.

Il Presidente invita il difensore a produrre la nota dopo l'esame dei consulenti.

\* \* \* \* \*

<b>Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO</b>
---

DICH: Nell'ultima udienza eravamo rimasti, avevamo definito la presenza delle tre falde, e avevamo detto che le tre falde hanno dei livelli diversi. Abbiamo pure detto che l'acquifero superficiale alimenta quello sotterraneo, lasciamo vedere in quantità che abbiamo visto sono trascurabili e comunque c'è quello sotterranea, c'è la falda intermedia, quindi diciamo che A alimenta B, perché il livello di A è più alto e quindi l'acqua si muove per gravità. Poi abbiamo detto che esiste una

risalita di acqua dalla falda C, quindi dalla falda più profonda e risale sia verso la B, ma quello che ci interessa è soprattutto la A dove forma l'alto piezometrico. Poi avevamo anche accennato al fatto che l'acquifero profondo, ovviamente alimentando gli altri due, è sicuramente meno inquinato come di fatto lo è. Ora nell'esposizione mi sono reso conto che forse è difficile capire perché la falda C possa alimentare la falda A. Ho detto che il livello è più alto, però vorrei fare pure qualche esempio, e ho cercato di schematizzare con due serbatoi. Supponiamo di avere un serbatoio dove immettiamo dell'acqua in pressione, quindi il serbatoio vedete che è tutto pieno, e l'acqua immaginiamo che risalga fino a questo punto. Quindi il serbatoio è in pressione A e ha un livello alto. Poi abbiamo un altro serbatoio, dove immettiamo acqua a bassa pressione, e immaginiamo che il livello si fermi qui, ma potrebbe anche essere tutto pieno e il livello fermarsi anche qui sopra, ma sempre più in basso rispetto a questo livello del serbatoio precedente. Ovviamente tutti quanti sappiamo che l'acqua si muove da questo serbatoio, dal serbatoio di sinistra verso il serbatoio di destra. Ora, se noi questi serbatoi li riempiamo di ghiaia, di sabbia in definitiva abbiamo detto che questi sono degli acquiferi, cioè esattamente la stessa cosa. Quindi in definitiva questo è l'acquifero C, con il livello alto e

questo è l'acquifero A con il livello alto. Ovviamente a prescindere se c'è o non c'è la presenza della sabbia e della ghiaia l'acqua quindi defluisce da C verso A. Ma a questo punto forse qualcuno si domanderà: sì è qui è semplice, i serbatoi stanno uno a fianco all'altro. Proviamo a cambiare posizione a questi serbatoi e mettiamoli l'uno sull'altro, immaginiamo di portare A su C, in modo da simulare esattamente che cosa avviene a Spinetta Marengo. Mettendo A su C che cosa abbiamo? Qui continuiamo a mettere acqua a alta pressione, questo continua a essere in pressione, il livello continua a essere più alto, se metto in comunicazione i due serbatoi automaticamente se travaso ci può essere ci può essere soltanto da C verso A perché qui il livello è più alto. Ora diciamo che in sintesi questa falda superficiale non è sorretta soltanto dalle lenti argillose, perché queste lenti argillose sono per definizione discontinue, essendo delle lenti e quindi non potrebbero mantenere se fossero solo loro, non potrebbero mantenere assolutamente la falda. Adesso lo vediamo questo. Diciamo che quindi è legata al fatto che c'è una minore permeabilità in tutto lo spessore della prima falda, quindi anche queste che sembrano dovute, dove ci sono senz'altro dei passaggi d'acqua, ma abbiamo fatto un minimo di calcolo e abbiamo visto che sono trascurabili. Quindi in definitiva abbiamo comunque la

possibilità di mantenere la falda qui sopra, anche perché il passaggio d'acqua è trascurabile perché il livello dello strato A rispetto al livello dello strato B in definitiva è più alto soltanto di un metro, quindi ha poca energia quest'acqua per trasferirsi, quindi esistono una serie di condizionamenti per cui non è possibile che ci siano grandi quantità di acqua. Poi abbiamo visto che questo è uno strato particolare in quanto per quanto riguarda la permeabilità verticale, si comporta da Aquitard, mentre per quanto riguarda quella orizzontale si comporta da Acquifero, quindi l'acqua tende a defluire come abbiamo detto a suo tempo preferibilmente dove ha minore resistenza e quindi in senso orizzontale.

Vediamo in una sezione cosa succede. Noi abbiamo dell'acqua che arriva qui sopra, l'acqua che arriva ovviamente immaginiamo che si infiltri. Nel momento in cui si infiltra è possibile per effetto delle cose che abbiamo detto finora che non tutta l'acqua che si infiltra possa passare nello strato sottostante, quindi in questo caso se ne passa di meno, e quindi ho messo un minore numero di freccine, che cosa succede? Che c'è un surplus, allora questo surplus dove deve defluire, deve defluire soltanto in senso orizzontale, e quindi si defluisce secondo la falda, secondo le direttrici della falda. Allora per quanto riguarda questi travasi, se non

fossero trascurabili, e questo lo vorrei dimostrare in definitiva noi non vorremo avere la continuità della falda, noi abbiamo in questa area, risulta dalle stratigrafie, che c'è il livello argilloso, in quest'altra area orientale il livello argilloso non ci sarebbe. Allora a questo punto che cosa abbiamo? Abbiamo delle direttrici di flusso che comunque passano indifferentemente sia a destra che a sinistra senza accorgersi che non c'è una lente impermeabile che debba mantenerlo. Diciamo subito che se noi avessimo effettivamente soltanto queste lenti, queste indicate qui in scuro, questa è una elaborazione di Environ 2011, noi dovremmo avere qualcosa di discontinuo, cioè dovremmo avere qui delle falde, noi qui non dovremmo avere falde perché l'acqua dovrebbe scendere giù, in queste aree piccoline del falde stagionali perché l'acqua non è sufficiente per rimanere tutto l'anno, però non dovremmo avere quella continuità e soprattutto non dovremmo avere la continuità della piuma di inquinamento. Noi abbiamo qui un esempio di piuma di inquinamento che parte da questo punto e si allontana, interessa il territorio per vari chilometri quadrati, sia in lunghezza (per ciò parlo di chilometri quadrati) sia il larghezza e quindi questo succede non solo per la falda superficiale, ma anche quella, per la falda B dove dobbiamo notare che la piuma è meno accentuata, è meno

marcata. Ecco, una cosa forse che non ho precisato è per capire un poco queste piume di inquinamento, i colori sono stati fatti, e messi sulla carta in modo che via via che aumenta la concentrazione aumenta l'intensità di colore, per cui si vede benissimo che qui c'è un'intensità di colore maggiore, e via via che ci si allontana anche lateralmente possiamo vedere che il colore tende a diminuire, perché si diluisce in qualche modo e quindi abbiamo diciamo una minore concentrazione. Quindi è una vera e propria fotografia di quella che è la situazione nel sottosuolo, in termini di inquinamento. E soprattutto quello che ci interessa moltissimo a questo punto è sovrapporre questa curva, questa direttrice di flusso principale dell'inquinamento alle lenti argillose. Allora che cosa possiamo vedere? Che di fatto questa piuma di inquinamento, l'asse della piuma di inquinamento, la parte più concentrata dell'inquinamento praticamente non le tocca proprio, qui marginalmente forse, qui la tocca marginalmente, ma poi circola sempre in zone dove non esiste il livello argilloso. Quindi - ripeto - significa che c'è qualche altra cosa che lo mantiene e quella cosa che lo mantiene è lo stesso strato nel quale circola per effetto della scarsa permeabilità. Quindi per concludere questo argomento possiamo dire che qual ora la falda superficiale alimentasse quella intermedia, attraverso

le discontinuità delle quali abbiamo parlato, noi dovremmo avere, come abbiamo detto, più falde a macchia di leopardo, e non un'unica falda con un'unica piuma di inquinamento. Ciò nonostante in un equilibrio naturale il richiamo della falda superficiale verso quelle profonde può avvenire per altri motivi, perché poi in effetti noi abbiamo trovato questo inquinamento, sia pure di meno, però nello strato B l'inquinamento c'è. Per che cosa può arrivare? Uno, perché nei pozzi ci potrebbero essere degli effetti strutturali, dei cedimenti nelle tubazioni, però dobbiamo dire che questo non succede in questo caso, perché il dottor Fiorucci ha fatto una via di ispezione e questi problemi non sono stati ritrovati. L'altro è la possibilità che attraverso l'intercapedine che si crea tra pozzo e scavo, non mi soffermo su questo, a meno che non sia necessario, perché già ne ha parlato il professor Francani di come viene condizionato il pozzo, quindi diciamo che c'è uno scavo che è dato da queste linee esterne, poi all'interno si cala un tubo e qui c'è un intercapedine. L'intercapedine viene riempita o da aria ietola (fonetico) dove è necessaria, da dove deve passare acqua e il resto viene cementato, quindi è possibile che ci sia un peggioramento della cementazione, però questo obiettivamente non è verificabile né ci sono almeno elementi che ci possano dire questo. Che cosa rimane?

Rimane il passaggio dell'acqua attraverso l'acquifero, qui è stato schematizzato per non complicare le cose, due falde solamente, una falda libera e in superficie, il livello è questo con la linea intera, e una falda in pressione che questa è sottostante con una linea tratteggiata. Se noi pompamo come pompano i pozzi industriali dalla falda B che sarebbe questa, creano, abbiamo visto un cono di depressione. Questo cono di depressione può risentirsi come non può risentirsi sulla falda superficiale, questo per vari motivi. Quindi diciamo che può passare attraverso l'acquifero superficiale. Ora, il passaggio avviene in quantità trascurabili se questa depressione piezometrica diciamo che è contenuta, il quanto contenuta dipende ovviamente dal tipo di terreno e dalla permeabilità dei due acquiferi, quindi dipende da tanti fattori, e poi invece se queste depressioni sono apprezzabili, allora c'è un richiamo anche da parte della falda superficiale, quindi si crea un cono di depressione anche nella falda superficiale, e questo passaggio d'acqua a parte dovuto sicuramente alla depressione che viene indotta, dipende anche dal carico inquinante, perché se c'è un carico inquinante basso è chiaro che il passaggio è minimo, se c'è un carico inquinante alto, il passaggio è più elevato, già posso anticipare che più avanti dimostreremo che dal 2002 in poi si è avuto notevole

peggioramento della situazione rispetto al periodo precedente. Comunque queste sono cose che dimostreremo. E poi a parità di intasamento dei filtri e dietro abbiamo visto che c'era una intercapedine, ci sono dei filtri, ci sono dei prefiltri, questi con il tempo tendono a intasarsi e quindi è chiaro che il pozzo più vecchio diventa, più facilmente ha possibilità di avere pressioni elevate a parità di portata e quindi più facilmente può tirare giù acqua dall'alto. Proprio questa situazione giustifica quell'osservazione del dottor Molinari il quale scrive nel 1989 che alcuni pozzi, sia pure vicini tra di loro, alcuni hanno fenomeni di inquinamento e altri non li hanno. Questo che cosa significa? Significa che se fosse tutta la falda inquinata i pozzi vicini li dovrebbe prendere tutti due, magari con qualche differenza, qualcuno perché c'è un flusso diverso e quindi è più inquinato e quell'altro è meno inquinato, però dovrebbero essere, almeno quelli vicini, tutti inquinati. In realtà lui nota che non è così, quindi significa che è il pozzo che tira giù l'acqua, l'acqua inquinata e nel momento in cui l'ha portato giù, automaticamente siccome emunge acqua se lo porta di nuovo su e quindi in definitiva diciamo che questo pozzo può non dico che fa sempre da barriera, però può nello stesso tempo diciamo funzionare da pozzo barriera. Qua anche questo che dice Molinari ci riporta

pure ai pompaggi molto forti dei quali ci parla l'ingegner Trezzi nell'udienza del 3 giugno, quindi pompaggi molto forti significa automaticamente depressioni piezometriche elevate. Poi diciamo che l'inquinamento delle falde profonde, quindi per concludere, è trascurabile laddove i fattori sono naturali. Invece incomincia a essere significativo dove c'è, può essere significativo dove c'è pompaggio e con il pompaggio depressioni elevate.

Non mi ripeto sulle motivazioni, quindi concludiamo effettivamente dicendo che l'inquinamento passa dalla falda superficiale A alla falda intermedia B, non per effetti naturali, perché passerà dell'inquinamento, ma non provoca inquinamento. È un giro di parole, ma vuole dire che passa poco ma non supera, non fa superare certi limiti. Quindi diciamo che questo dipende dagli emungimenti abbiamo visto, e quindi maggiore è la depressione più inquinamento passa. Per quanto riguarda la falda superficiale è chiaro che più questa è inquinata, più ne passa. Quindi diciamo che attraverso le discontinuità delle lenti argillose il passaggio è sicuramente trascurabile, il richiamo avviene diciamo in generale tra una falda e l'altra e quindi comincia a essere in questo caso più apprezzabile. Io questa parte l'ho finita.

P: Adesso passiamo al controesame degli altri consulenti e poi

la richiamiamo.

\* \* \* \* \*

<b>Deposizione C.T.P. NICOTERA PIERLUIGI</b>
--

**Controsame Pubblico Ministero**

PM: Volevo chiedere solo due chiarimenti. La prima domanda che volevo chiedere era se riuscivamo a ripercorrere un attimo il concetto che lei ci ha proposto di elaborazione della Referes Dose partendo dal NOAEL. Il NOAEL è un acronimo che vuole dire che il livello al di sotto del quale non sono osservati effetti sulla salute umana?

DICH: Esatto. In realtà il NOEL viene.

PM: Su studi dei ratti?

DICH: Sì, si prendono modelli sperimentali. In assenza di evidenza dell'uomo in cui naturalmente ci siano degli effetti che sono clinicamente rilevabili si ricorre alla sperimentazione animale. In questo caso ovviamente il NOAEL o il NOEL a seconda di come viene definito, la stessa grandezza, è quella concentrazione o quei livelli in cui non si osservano effetti di nessuno tipo, avversi di nessuno tipo nelle specie che vengono considerate.

PM: Cioè né tossici né cancerogeni. Tossici diciamo?

DICH: Tossici.

PM: Partiamo da questo dato: esperimenti su animali dimostrano che sotto quella concentrazione non ci sono effetti tossici?

DICH: Sì.

PM: E poi ci sono un processo di per tappe si arriva a quella dose che lei ha definito precauzionale della referes dose la dose di riferimento che sono i valori soglia elaborati dalle varie agenzie di cui poi ha già spiegato in natura arbitraria facendo la comparazione tra i valori di una stessa sostanza in stati diversi della Stati Uniti. Però i vari step appunto di passaggio dal NOEL fino alla dose, valore soglia della normativa o dell'indicazione sanitarie delle varie agenzie, prevede alcuni passaggi, quindi si parte da questa dose e poi si applica un primo fattore di conversione che ho visto da uomo a animale, da animale a uomo scusi, quindi perché NOAEL è riferito agli animali di qualunque natura e quindi c'è un fattore di conversione che è diverso da animale a animale?

DICH: Certo.

PM: Sono fattori di conversione differenti. Poi dopo questo ci sono i Sefty Factor?

DICH: O fattori incertezza.

PM: Che sono per capirci, e vorrei che mi chiarisse anche questo punto, sono dei fattori ulteriormente precauzionali, per cui tenendo conto di alcune

situazioni di incertezza legate alla capacità reattiva che varia da individuo a individuo si moltiplica il fattore in questione per una dose ulteriormente precauzionale?

DICH: Certo sì.

PM: Quindi si arriva?

DICH: Si arriva poi a dei fattori che vengono...

PM: DDA, si chiama in tanti modi, ci sono degli anonimi diversi, comunque. Ho capito. Volevo a questo punto, posto che questo è il dato, come ho capito anche io, quindi come dire che c'è una NOAEL, il passaggio è: NOAEL conversione uomo - animale, Safety Factors e poi Reference Dose. Volevo vedere un attimo, partendo dal tricloroetilene gli esempi che lei ha fatto nelle sue slide. Lei ha preso uno studio, che cita questo (inc.) e altri, e volevo chiederle noi qua abbiamo partendo dai valori che ha dato, io non li contesto, li prendo così come sono, dice un topo (qui lei parla di topo) sono 500 milligrammi chilo /giorno.

DICH: Se ricordo era 625 milligrammi. Un attimo che vado a vedere.

PM: A pagina 19 delle sue slide.

DICH: Tricloroetilene, sì la diapositiva numero 19.

PM: Lei diceva che nel topo ci sono degli effetti tossici con una dose di 500 milligrammi chilo /giorno.

DICH: Sì 500 milligrammi per chilogrammo per giorno.

PM: Questo è un rischio acuto, si parla di rischi tossici acuti?

DICH: No, perché il dosaggio che è stato fatto in questi topi è di due settimane, quindi per definizione l'esposizione acuta è una esposizione giornaliera.

PM: Comunque si parla di due settimane, quindi non di esposizione di anni, si parla di una esposizione, cioè in due settimane a quelle dosi il topo presenta questo problema. Poi lei mi fa la stessa... dice un uomo di 70 chili, visto che è mezzo grammo nel topo, è 35 grammi nell'uomo, ma qua non mi applica il fattore di conversione?

DICH: Certo che non lo applico.

PM: Perché non applica il fattore di conversione?

DICH: Perché il fattore di conversione è un fattore arbitrario. Cioè in pratica il problema è che proprio il concetto di metodo a cui in pratica noi dobbiamo attenerci, se abbiamo delle osservazioni nell'uomo che una certa dose produce un certo effetto, per esempio questo lo si ha per i farmaci, sappiamo per esempio che il paracetamolo ha una dose superiore ai due grammi al giorno, può produrre tossicità, sappiamo benissimo che al di sotto di due grammi al giorno, e questo è un range, molto molto limitato, ovviamente noi abbiamo tossicità nell'uomo. Nel momento in cui io non ho dati sull'uomo per sapere quali sono gli effetti tossici,

devo andare a utilizzare i modelli animali. L'estrapolazione dal modello animale al modello umano è arbitraria. Cioè il fattore con cui si moltiplica o si divide il livello di esposizione per farlo rientrare in un presunto rischio per l'uomo, è del tutto arbitrario, non ha un riscontro scientifico. Questo non fa parte di un metodo scientifico, fa parte di una valutazione individuale. Quindi torniamo al discorso: dobbiamo utilizzare i fattori di rischio per giudicare un pericolo reale o dobbiamo utilizzare quello che abbiamo a disposizione da un punto di vista di scienza, che ci dice in pratica che questi valori sono valori arbitrari e non valori determinati scientificamente. Ecco, perché non vengono considerati nella mia analisi.

PM: Le volevo chiedere alla cosa, obiettando a quello che dice lei, e cioè che un conto sono i Safety Factor che sono in effetti i fattori che sono presi un po', ma invece i fattori di conversione che un a caso nella successioni della step che gli ho fatto prima, ho tenuto distinti dai primi, sono invece direi, per quanto mi risulta, pacificamente acquisiti, nel senso che io qua ho un documento di guida, proprio per l'industria del farmaco e per la verifica da animale, da cavia di varia natura, a uomo, proprio con riferimento ai farmaci di cui parlava adesso, che è un documento del Food and Drug Administration dell'agenzia americana

dell'alimentazione, e appunto divide questi step, e non a caso distingue step 2, *human equivalent dose calculation*, cioè il problema di cui stiamo parlando, e allo step 4 invece mette *application safety factor*, quindi distingue esattamente. Quindi un conto è, almeno l'arbitrarietà, che pure come dire, noi nei giudizi diamo una discrezionalità tecnica, non è arbitrarietà pura, almeno per come capisco io la situazione, comunque è una applicazione di fattori non verificabili, ma stimati sulla base di, come dire, valutazioni di persone, tossicologi, etc.. Però questo riguarda... un conto invece è proprio il passaggio da, e mi pare e l'ho verificato che si chiede, se si cerca questi fattori di conversione salta sempre fuori la stessa tabella e direi univocamente viene indicata per esempio che nel topo il fattore di conversione è 12.3, e nel ratto, che è cosa ben diversa, è 6.2. Quindi voglio dire a me sembrava che questi fattori di conversione a differenza dei Safety Factor che sono altra cosa, fossero invece dei fattori di conversione precisi, che tengono conto, e poi lo spiega, io non voglio scendere nei dettagli, lo studio lo spiega e fa dei link a altri studi ben più approfonditi che in effetti questo rapportare da animale a uomo è una valutazione che ha una sua dignità scientifica ben precisa e che è argomentata?

DICH: Le posso rispondere in maniera molto semplice. Queste

tabelle, anche quella della *Food Drug Administration* ovviamente sono ispirate anch'esse a criteri precauzionali. Per esempio nel caso che penso che noi conosciamo, un caso vecchissimo del talidomide, quando in pratica questo farmaco venne immesso sul mercato senza sperimentazione animale, sappiamo benissimo che ebbe degli effetti catastrofici, in quel caso gli animali riuscivano a percepire perfettamente qual era il rischio, quindi una sperimentazione adeguata avrebbe permesso di validare o valutare questo farmaco. Nell'estrapolazione, siccome è una estrapolazione di tipo che si basa su dati generali, ma è una estrapolazione anch'essa arbitraria, magari il termine non è un termine gradevole, ma è arbitraria, cioè non si basa su una conferma sperimentale, si basa semplicemente su dati che vengono acquisiti e poi alla fine si fanno delle valutazioni per cercare di capire come sia possibile estrapolare da esperimenti sugli animali a esperimenti nell'uomo. Quindi anche questo da un punto di vista scientifico, quindi da un punto di vista di una scienza che ci possa permettere di valutare un criterio deterministico, perché la scienza si basa sul determinismo, si base in pratica su una sperimentazione che ci dà un dato, è un dato del tutto probabilistico, del tutto arbitrario. L'estrapolazione degli animali all'uomo per la cancerogenicità, le faccio un altro

esempio che avevo riportato nella deposizione, per esempio, implica che l'uomo sia una specie più sensibile, ma in realtà è completamente l'opposto. Se lei prende per esempio un modello animale come il ratto, come il topo, il sistema immunitario del topo e del ratto sono completamente Diversi. Per cui estrapolare secondo dei valori mutuati da un gruppo di esperti sicuramente, ma che lo fanno per criteri precauzionali non ci permette di stabilire una connessione diretta. Quello che ho detto l'altra volta è un discorso di metodo e voi ribadirlo, perché secondo è importante. Possiamo utilizzare un metodo che implica che i valori riscontrati nell'uomo abbiano la possibilità di creare delle patologie nell'uomo e quando li abbiamo va benissimo, il caso del DDT per esempio che ho fatto alla Corte nella deposizione, implica che il DDT che è presente in queste zone non sia assolutamente tossico perché ci sono dei dati nell'uomo. Ma quando i dati nell'uomo non esistono, allora è chiaro che bisogna sostituire i dati nell'uomo con dei valori precauzionali, e non con dei valori reali, perché i valori precauzionali permettono nel caso ci fosse un pericolo possibile o immaginabile di eliminarlo, di renderlo ininfluenza, ecco per cui i valori di conversione dagli animali all'uomo, riflettono anch'essi criteri precauzionali, non sono dei valori

scientificamente dimostrabili.

PM: Perché appunto se noi invece, e qui con le riserve, anzi con la contrarietà sua, noi ricalcolassimo quei valori che fa lei, partendo per un bambino di 10 chili da quantità per avere valori epatotossici in due settimane, sarebbe: beve 3 litri di acqua al giorno, cioè se bevesse 3 litri di acqua al giorno per 15 giorni quel bambino avrebbe degli effetti epatotossici applicando i valori di conversione da ratto a.

DICH: Assumendo che questo bambino vada al piezometro e beva tutta l'acqua del piezometro, per questo i valori più alti riscontrati nella zona, nelle acque profonde.

PM: Parto dai dati suoi, le ho detto: io prendo i dati suoi. Quindi parto dalla peggiore ipotesi a cui lei è arrivato sulla base dello studio di Klaunig perché anche questo volevo chiedere. Questo è uno degli studi, un professore dell'indiana che si fa uno studio sulla epatotossicità del tricloroetilene, ce ne sono innumerevoli altri di studi, chiedo: secondo lei uno studio singolo ha già di per se stesso una efficacia assoluta o invece deve essere?

DICH: No. Ho citato quello in cui praticamente c'erano dei valori ovviamente più alti di concentrazione, ma anche ci sono tantissimi studi che hanno valori più bassi, ma per esempio hanno esposizioni molto più lunghe, che ovviamente non sono compatibili con la nostra situazione

a Spinetta Marengo, perché il fatto di assumere che ci sia, che uno possa attingere acqua direttamente al di sotto dello stabilimento e possa berla per mesi e mesi e mesi è ovviamente implausibile. Per cui gli studi che sono stati selezionati sono quelli che davano una tossicità in un tempo limitato per esempio due settimane, e soprattutto ricordiamoci che in questi casi l'esposizione è non esistente, perché nei pozzi queste concentrazioni non sono mai state raggiunte. Per cui mi rifaccio al discorso di metodologico, questi esempi sono stati fatti citando o scegliendo alcuni studi tra le centinaia di studi che sono presenti che ovviamente davano una tossicità a dosi relativamente basse per un periodo relativamente corto, quindi due settimane o così. Questi sono gli studi tra l'altro che sono quelli più citati in letteratura. Per cui lei può trovare centinaia di studi che abbiano effetti a dosi più basse o più alte.

PM: Lo studio di Cuming che lei cita non lo trovo nella bibliografia dell'EPA, il trovo citati altri studi?

DICH: L'EPA non è una organizzazione scientifica signor Procuratore. L'EPA è una organizzazione che si occupa di prevenzione, lei deve andare su Google Scholar su PubMed e allora li trova gli articoli scientifici.

PM: Perché io qui ho fatto riferimento allo IARC è all'EPA, Poi ce ne sono tanti altri. Per esempio c'è uno studio

di un tale Lok del '96 che qui è indicato....

DICH: Scusi, Loc?

PM: Loc e altri.

DICH: Edward Loc?

PM: E altri 1996, che dice che avrebbe verificato che una singola dose di 4 milligrammi chilo nei vitelli provoca tossicità renale.

DICH: Per quanto tempo?

PM: Una singola dose, singol dose?

DICH: Mi sembra molto, molto strano.

PM: Glielo faccio vedere. Ci sono dei valori molto diversi, al di là del fatto che il suo, con il fattore di conversione che pure lei contesta, e con tutte le riserve che ci ha detto, da 200 e rotti litri al giorno diventano tre per un bambino. Qui abbiamo addirittura delle dosi inferiori, ma ce ne sono tante altre, ne ho segnata un'altra di Senders e altri, che fa riferimento a 0,1 milligrammi per millilitri, quindi 100 microgrammi litro, e anche questo parla di modifiche cellulari indotte attraverso l'assunzione di questi quantitativi che le sto dicendo, e poi ce ne sono tanti altri.

DICH: Sì, credo di conoscere quello studio. Quattro milligrammi per chilogrammo significa in pratica che dovendo estrapolarlo all'uomo in pratica arriveremo a 280 milligrammi per un uomo di 70 chilogrammi, perché sono 4 milligrammi al chilo. Quindi queste dosi sono

nettamente più alte di quelle che io ho citato lì, perché credo che fossero 134 milligrammi. Quindi sono dosi più alte, non più basse.

PM: Ma sono singole dosi e parla di 4 milligrammi per chilo?

DICH: 4 milligrammi per chilo che significa che se lei estrapola i 4 milligrammi per chilo a un uomo di 70 chilogrammi sono 280 milligrammi, nell'esperimento che io avevo fatto, se ricordo bene, erano 134 milligrammi, per cui praticamente metà della dose e con quella dose un uomo avrebbe dovuto assumere, adesso non ricordo quanti litri d'acqua nell'esempio che avevo fatto. Quindi non sono 4 milligrammi litro, sono 4 milligrammi per chilogrammo.

PM: Certo, sì. In questa individuazione di casi, cioè in questa individuazione della natura tossica o cancerogena delle sostanze, in particolare del tricloroetilene, che valore assegna agli studi epidemiologici con riferimento alla possibilità dallo studio epidemiologico rilevare dei valori soglia, di contribuire in qualche modo all'individuazione dell'NOEL?

DICH: L'epidemiologia è una scienza che sicuramente ha un valore per quanto riguarda l'indicazione di rischio, perlomeno l'indicazione che possano esistere dei rischi nella popolazione ma non stabilisce mai un nesso causale, in pratica l'epidemiologia ci dice semplicemente che in base a determinati studi di

popolazione per la maggiore parte o studi di corti impazienti, ci sono delle prevalenze di alcune patologie, di alcuni rischi a seconda del tipo di esposizione a sostanze chimiche, o particolari fattori. L'epidemiologia non ci dà comunque un nesso causale e non ci dà la possibilità di stabilire in base a un valore epidemiologico l'individuo, quello che succede all'individuo, soprattutto in una medicina moderna in cui in pratica stiamo imparando che le patologie umane, queste sono patologie che vanno non solo dalle patologie tossiche, ma soprattutto per esempio ai tumori, o alle malattie neurodegenerative, le risposte un individuali sono talmente differenziate che studi di popolazione hanno delle rilevanze molto, molto minime. Quindi questa è la mia opinione in generale come medico, ma anche come scienziato, cioè l'epidemiologia è molto importante, noi facciamo studi epidemiologici per valutare per esempio se è possibile in alcuni individui valutare o per esempio trovare dei marcatori biologici di patologie, per cui seguiamo le popolazioni in maniera longitudinale, prendiamo degli individui che non hanno nessuna patologia e li seguiamo per tre - quattro - cinque anni, vent'anni e alla fine se questi svilupperanno una malattia abbiamo tutti i loro campioni, per cui possiamo andare a vedere quello che è successo durante questi anni. Quindi questi studi

longitudinali sono estremamente utili. Dire che c'è una patologia e un rischio basandosi su delle valutazioni epidemiologiche il cui rischio relativo è in genere estremamente molto basso è secondo me una pratica che è stata fatta e che viene fatta, ma non è una valutazione che ci permette di stabilire un nesso causale.

PM: Però ci sono dei dati epidemiologici significativi per il tricloroetilene, non ce ne sono tanti quanti per il tetracloruro di carbonio o altri, ma ce ne sono alcuni, uno dei più significativi, magari lo conosce, c'è uno studio condotto in New Jersey?

DICH: Sì, lo conosco.

PM: Questo studio del New Jersey che mi sembra più significativo perché almeno è citato praticamente ovunque, dice, conclude che... intanto è uno studio fatto su drinking, su acqua potabile, e il più alto livello misurato era di 67 microgrammi litro e praticamente le donne, perché questo è uno studio che evidenzia una criticità maggiore per le donne e per i bambini piuttosto che per gli uomini, le donne nelle città dove c'era appunto un valore di tricloroetilene in media di 23,4 microgrammi litro, registrava una significativa incidenza maggiore di leucemia degli abitanti che invece erano nelle altre città vicine in cui il tricloroetilene in Drinking water era 0,1 microgrammi litro. E poi il rischio ancora era

particolarmente elevato nelle donne di leucemia linfocitica e nell'infanzia anche era significativamente maggiore nelle donne di nuovo, nelle bambine, ma non nei ragazzi, il rischio di acuta leucemia. Quindi voglio dire questi hanno stimato in New Jersey che con dei valori di microgrammi litro che sono 1000 volte inferiori al valore che è maggiore di cui abbiamo parlato, c'era questo significativo incremento. Perché lei dice che questi sono valori che hanno base scientifica?

DICH: Non esiste alcuna dimostrazione che quei valori di cui lei parla, o quel rischio di cui lei parla abbia causato le leucemie. Le leucemie sono malattie multifattoriali, che hanno non un rischio di 100 per cento, hanno un rischio di 1000 per cento. Secondo quello che la biologia e la medicina ci insegnano oggi sono delle malattie talmente complesse, che variano da individuo a individuo, è un rischio dell'1,1 - 1,2 per cento, è praticamente insignificante. La relazione tra un rischio e un fattore di rischio che viene tirato fuori da uno studio epidemiologico non stabilisce che quelle donne di quelle città abbiano in pratica avuto una maggiore frequenza di leucemie perché abbiano bevuto l'acqua con il tricloroetilene, semplicemente stabilisce una correlazione che non è quindi una dimostrazione che in quelle condizioni, in quei casi lì, c'era una

popolazione che aveva una incidenza maggiore di leucemia. Questo senza fare per esempio degli studi genetici, questo senza naturalmente andare a vedere qual è la storia clinica dei pazienti individuali che hanno avuto questi problemi, questo senza andare a vedere quali sono gli altri fattori importanti che avrebbero potuto causare un aumento di leucemia in quella zona. La prevalenza in quella zona tra l'altro, anche questo è un fenomeno che si misura in popolazioni, che quindi prescinde completamente dall'individuo, prescinde completamente dal fatto che magari quelle donne che hanno la leucemia avevano delle mutazioni dei geni nelle loro famiglie che magari erano lì da parecchio tempo e che quindi causavano la leucemia.

PM: Chiudevo sul tricloroetilene ritornando un attimo a quello che abbiamo detto dello studio di Loc sulle mucche, sui vitelli. Perché dice che 4 milligrammi per chilo è una dose molto più elevata di quella che ha detto lei? 7 milligrammi per chilo in un uomo vuole dire 280 milligrammi giornalmente?

DICH: Esatto.

PM: 180 milligrammi, qui abbiamo 134 milligrammi litro, due litri sono 268, voglio dire che aumenti la somministrazione quotidiana?

DICH: I valori che io ho preso in considerazione per quella dose lì, il valore di 280 milligrammi è più alto di

questo valore di 134 milligrammi che è il valore che è stato riscontrato nel pozzo 9 del 5 novembre 2009, quindi in pratica se lei vede con il calcolo che è stato fatto dopo, questo individuo avrebbe dovuto bere circa due litri e mezzo di acqua direttamente con i suoi calcoli dal piezometro in cui questo si è verificato.

PM: Non c'è dubbio che anche sulla base del suo il riferimento è sempre lo stesso?

DICH: Il valore che lei indica di uno studio individuale sono sicuro che andando in letteratura ne troviamo probabilmente altri cento che sono più bassi o che sono più alti.

PM: È quello che dico io anche rispetto allo studio di (inc.)?

DICH: Certo rimane il fatto che se per un'esposizione di due settimane, che è l'esposizione più lunga che è stata trovata, quei valori lì sono i valori che praticamente vengono fuori nell'analisi. Lei sicuramente mi troverà un valore di una singola rivista che tra l'altro non so quante volte sia stato citato quel lavoro e non so quanti abbiano potuto riprodurlo, perché non dobbiamo dimenticare che a livello scientifico, perché un valore acquisti, un lavoro acquisti validità deve essere riprodotto scientificamente. Quei valori sono abbastanza dubbi a mio avviso, per cui io conosco il lavoro di Ted Lock del 1996.

PM: Passiamo al cromo. In generale, dico, il NOEL. Intanto una

considerazione di carattere generale, mi pare che lei abbia fatto riferimento al fatto che il Cromo è per alcuni autori praticamente convertito totalmente in cromo 3 dal nostro stomaco.

DICH: Non solo dallo stomaco, è convertito dai sistemi biologici.

PM: Dai sistemi biologici cellulari?

DICH: Sì.

PM: C'è una conversione dentro lo stomaco e una conversione all'interno delle cellule, però direi che è abbastanza, un dato acquisito invece scientificamente che questa conversione non è totale, questa conversione da cromo?

DICH: Come tutte le conversioni enzimatiche naturalmente raggiunge un livello a seconda delle concentrazioni della sostanza, in pratica viene convertito e viene convertito in maniera abbastanza efficiente; la conversione del cromo 3 a cromo 6, l'unico fattore limitante è la capacità dell'enzima di convertire il cromo 3 a cromo 6, questo dipende ovviamente da quanto ce n'è in ogni singola cellula, ma in genere la conversione è molto efficiente. I sistemi di riduzione delle cellule funzionano in genere abbastanza efficiente.

PM: Perché c'è un articolo di Richard Seman e di altri autori, che è citato ovunque, che invece misurando in modo, verificando insomma anche nelle urine somministrando

cromo 6 quanto è il cromo 6 che risulta, dimostra che invece addirittura ce n'è una certa quantità che non solo si converte, ma viene addirittura dall'organismo restituita sottoforma di cromo 6. E rileva altresì che quindi voglio dire c'è una parte di questo cromo 6 che quindi non è convertito integralmente. Inoltre nella conversione intracellulare questo articolo fa rilevare che non è una conversione istantanea o veloce come quella dello stomaco, è più lenta quella intracellulare. Ci sono vari stadi da cromo 5 a cromo 4 che sono reattivi e che quindi possono tranquillamente determinare questi effetti sul DNA, questi danni al DNA identici a quelli del cromo 6, finché non si raggiunge lo stato del cromo 3. Quindi mi sembra che il dato per cui il cromo 6 si converte integralmente in cromo 3 quando viene ingerito e quindi cessa di essere pericoloso è contraddetto dalle evidenze Scientifiche?

DICH: Non credo. Perché lei non considera due elementi, il primo, il fatto che il cromo 6.

PM: Selman.

DICH: Parliamo di lavoro scientifico che lei sta dicendo. Innanzitutto l'escrezione di cromo nelle urine significa che qualunque specie chimica venga escreta con le urine non è più tossica perché è eliminata dall'organismo, quindi è ovvio che non viene eliminata e quindi non è nell'organismo, per cui se ci sono concentrazioni enormi

di cromo e nel lavoro che lei cita non so qual è l'esposizione, come è avvenuta, se è avvenuta per via inalatoria.

PM: Ingestione orale o per (inc.)?

DICH: Sì, se è stato dato per gavasc (fonetico) quindi praticamente per gavasc ovviamente c'è un assorbimento, c'è un assorbimento in circolo e dopodiché c'è l'eliminazione, per cui nell'organismo, quello che rimane alla fine del metabolismo è cromo 3, il cromo 6 che produce danni, che potrebbe produrre danni al DNA viene trasformato in maniera molto rapida interno delle cellule, è estremamente rapida la trasformazione e avviene per reazioni di ossido riduzione che sono reazioni praticamente istantanee. La possibilità di avere un danno al DNA non significa poi neanche che questo aumenti il rischio cancerogeno, il DNA viene danneggiato giornalmente dall'ossigeno, circa centinaia di migliaia di volte, abbiamo decine di migliaia di mutazioni al giorno dovute all'ossigeno, mutazioni che cellule riparano in maniera perfetta. Non esiste assolutamente alcun problema nel riparare le mutazioni individuali che vengono causate. Quindi non mi sembra che questo studi dimostri assolutamente cancerogenicità e non esistono soprattutto nell'uomo evidenze che l'ingestione di cromo abbia un effetto cancerogeno, stiamo parlando di esposizioni inalatorie per il cromo 6, non per ingestione Di quelle che sono state considerate a rischio dalle agenzie che lei cita della IARC o dalla EPA.

PM: Per esempio sempre su questo punto della natura cancerogena, qui un altro studio di Alan Stern sul *New Jersey Department of Environmental Protection* conclude che il cromo 6 dice: "*Shows a clear evidence of carcinogenicity in the gastro-intestinal tract by the oral (inc.) of exposure in (inc.) in mice and rats*".

DICH: Ma questo è contraddetto dalle sue agenzie stesse, che non considerano il cromo 6 come un cancerogeno per via orale.

P: Ce lo traduce quello che ha detto?

PM: Non lo so tradurre, dice "Il cromo 6 dimostra chiara evidenza di cancerogenicità nel tratto gastrointestinale attraverso la somministrazione, esposizione orale in coppie di ratti e topi".

DICH: Che non è confermato dalla sua agenzia stessa in cui al cromo poi alla fine viene considerato un possibile probabile, adesso non ricordo cancerogeno per via inalatoria, non per via di ingestione. Il che significa che uno studio estrapolato da un'esperienza, da una serie di esperimenti deve essere confermato da altri. Quando per esempio si prendono studi individuali occorre dare a vedere se per esempio questi studi sono studi poi riprodotti da altri. Quindi gli studi che sono stati selezionati sono studi accettati dalla letteratura e sono studi riprodotti in genere. Per cui quello che è molto pericoloso fare è cercare di estrapolare studi di

rischio, per esempio, o studi individuali a situazioni di carattere generale.

PM: Qui ho l'ultima versione del Toxicology Profile for Chromium, è il profilo tossicologico per il cromo.

DICH: ATRS?

PM: Sì. Che è l'agenzia americana di tossicologia. Io mi sono preso ovviamente, sono 500 pagine, mi sono preso il frontespizio giusto per poterlo citare al professore e poi diciamo due righe in cui dice "...the human and animal data are sufficient for determining the chromium is carcinogenic for or inhalation and oral exposure" quindi nel 2012, questa agenzia tossicologia americana che è la bibbia, non so magari il professore non è d'accordo, ma magari mi risulta che gli americani sono sempre una marcia in più purtroppo in questi settori, rispetto agli europei o altri, e in questo caso questa è...

P: E cosa dice?

PM: Dice che validi dati di natura umana e animale sono sufficienti per determinare che il cromo 6 ha natura cancerogena sia per inalazione che per ingestione orale".

DICH: Allora innanzitutto questo viene contraddetto da altre agenzie, perché se lei va a vedere, torniamo al discorso delle agenzie, quindi le indica esattamente come arbitrari siano questi giudizi. Cioè se lei prende

un'altra agenzia che prende gli stessi dati e l'agenzia che in realtà il cromo 6 non è cancerogeno per via orale, ovviamente queste sono delle valutazioni, non sono dei dati scientifici. Io vorrei ritornare al discorso di metodo cui secondo me qui il problema è un problema di metodo. O assumiamo che nel caso in cui non ci siano dati nell'uomo, noi possiamo in maniera arbitraria estrapolare qualsiasi tipo di dato dall'animale o da altre situazioni per cercare di capire quali sono degli effetti tossici, o prendiamo in considerazione quali sono le concentrazioni reali, l'esposizione reale che è avvenuta nella popolazione per cercare di valutare in base ai criteri scientifici di cui siamo a disposizione se esiste o meno un pericolo reale. Come ho spiegato l'altra volta nel caso specifico le valutazioni della IARC con le valutazioni della EPA o le valutazioni della agenzia per le sostanze tossiche degli Stati Uniti, sono delle valutazioni di rischio, sono delle valutazioni precauzionali. Non sono delle valutazioni che si basano su una evidenza scientifica. Non sono precauzioni che si basano su una dimostrabilità scientifica, una legge scientifica che ci permette di valutare esattamente quello che è la causa e l'effetto.

PM: Quindi possiamo discutere per quanto la corte desidera, il procuratore desidera sulle valutazioni della IARC sulle valutazioni della EPA, Sulle valutazioni delle nostre

agenzie, come l'istituto superiore di sanità che non ha niente da invidiare alle agenzie internazionali, ma sono delle valutazioni qualitative, non sono delle valutazioni quantitative.

PM: Proprio perché appunto lei dice che bisognerebbe riuscire a riprodurlo sugli esseri umani perché abbia validità scientifica, io non sono nessuno, ma mi sembra che l'EPA non le condivida queste valutazioni nemmeno, comunque ognuno resta della sua opinione. Volevo dirle ci sono degli studi epidemiologici sul cromo 6 da somministrazione orale, in particolare ne abbiamo già parlato almeno tre o quattro volte, ma lo volevo citare per l'ultima volta, lo studio Cinese. Questo è una potente conferma, perché riguardava una corte grandissima di persone, e in effetti i valori erano davvero elevati di cromo 6, ma non sono paragonabili a questi, e qui c'è una evidenza di dati epidemiologici molto forte, considerato tra l'altro che la realtà cinese, io ho letto un po' questo studio, evidenziava che in quella zona nel nord - est della Cina c'era in sostanza dei fattori in grado di veicolare le sorgenti inquinanti molto limitate all'epoca dello studio che risale agli anni Ottanta, e quindi tutto sommato è anche più facile rispetto a realtà più complicate come magari è adesso quel posto lì, o come magari sono le realtà delle città occidentali che erano già all'epoca molto

più inquinate. Invece in quel contesto lì era più facile isolare quella multifattorialità di cui parlava prima, nel senso che...

DICH: Hanno stabilito in questa popolazione la genetica?

PM: No, io non so se abbiano stabilito la genetica, io non so neanche che cosa voglia dire, io le dico che loro concludono Zang e Lee, questi due epidemiologi cinesi che per l'esistenza di una forte correlazione.

DICH: Ma è una correlazione signor Procuratore. Come le dicevo prima possiamo discutere a lungo di queste cose, l'epidemiologia non stabilisce un nesso causale, gli studi epidemiologici.

PM: Non sto cercando il nesso causale a fini...

DICH: La causalità tra l'esposizione al cromo 6, per inalazione o anche per ingestione va contro una realtà biologica che è quella che il cromo 6 viene trasformato dall'organismo in cromo 3, le quantità di cromo 6 che vengono a contatto con un sistema cellulare sono talmente minime che è impossibile immaginare come un tumore possa originare da un'interazione di quantità minime di una sostanza quando in pratica i tumori, oggi per un tumore non si riesce a capire la causa, sono centinaia di malattie diverse, ognuna con un profilo genetico diverso, ognuna con un profilo epigenetico diverso. Qui il discorso è un discorso di metodo, se noi continuiamo a cercare di stabilire un nesso o un

pericolo, un pericolo reale, utilizzando delle informazioni di tipo qualitativo di rischio, o di prevalenza epidemiologica non sono sufficienti a stabilire un nesso di pericolo reale. In medicina lei si accontenterebbe per esempio se lei andasse dal medico e il medico le dicesse: "Ma siccome nella maggior parte della popolazione chi ha un mal di pancia potrebbe sviluppare un tumore dello stomaco, quindi lei probabilmente ha un tumore dello stomaco", non credo che lei sarebbe molto facile, chiederebbe al medico di fare perlomeno una gastroscopia o di andare a vedere se veramente il tumore dello stomaco c'è o meno, magari ha fatto una indigestione.

PM: Ma dubito che si possa ridurre in questi termini il valore del dato epidemiologico, però lei lo riduce in questi termini! Servirà alla Corta per valutare la fondatezza delle sue valutazioni. Le faccio un'altra considerazione, e poi chiudo, perché poi ne avrei altro per il tetracloruro di carbonio, ma siamo sempre sulla stessa falsa riga, il professor pone quella di metodo, io quindi è inutile che vada avanti, potrei citarvi dei dati sul cromo 6, e sulla efficacia tossica o cancerogena che ha valori infinitamente inferiori rispetto a quelli di, e ricalcolare, e lo farò, però a tempo debito, i valori (inc.) che hanno magari efficacia a livello suggestivo, questi litri di acqua che deve

bere, se poi fa il livello di conversione e siamo a un litro. Ma volevo ancora concludere sul problema invece, sempre per il cromo 6, che mi sembra rilevante, della ingestione per inalazione. Cioè l'ingestione per inalazione non è necessariamente un'ingestione di qualche cosa sottoforma gassosa, ma è anche per esempio anche quando ci si fa la doccia o ci si fa il bagno in piscina etc.. Cioè lei può spiegare un po' alla Corte che cosa significa, perché uno pensa che l'ingestione orale ha una natura, l'inalazione è l'aria che respiro, io poi le volevo fare vedere un paio di studi, in particolare uno che però fa riferimento non al cromo, ma comunque a sostanze che sono al cloroformio, perché poi chiaramente l'ingestione per inalazione in queste particolari modalità, di inalazione per microparticelle ha natura diversa a seconda della tipologia di sostanza. Io le anticipo che questo studio che poi eventualmente le sotto pongo riguarda il cloroformio. Ma intanto ci vuole spiegare un attimo questa via particolare che per me francamente sembrava inusitata, però poi invece leggendo, come dire, la letteratura scientifica è una via invece interessante e particolarmente rilevante, anche in termini proprio di quantità di sostanza immessa nell'organismo?

DICH: L'esposizione inalatoria è l'esposizione che avviene ovviamente respirando, per cui respiriamo particelle,

respiriamo per esempio microparticelle, nano particelle, respiriamo l'aria, respiriamo vapori, e quindi respiriamo qualsiasi tipo di particolato che è sospeso nell'aria. Quindi l'esposizione per via inalatoria avviene prevalentemente per respirazione nasale o attraverso la bocca e c'è un assorbimento prevalente a livello dei Polmoni. Quindi l'organo bersaglio iniziale è quello dei polmoni e quindi in pratica quello che succede che se per esempio un composto viene inalato allora non viene direttamente a contatto con il fegato, viene a contatto un i polmoni, ecco perché per esempio ci sono sostanze come le nano particelle che producono allergie per esempio perché hanno diretto contatto con il polmone. Poi successivamente la sostanza viene assunta dalle cellule polmonari, se viene metabolizzata, viene trasformata, come per esempio avviene per moltissime sostanze, queste vengono immesse nel circolo già in maniera trasformata altrimenti vengono immesse nel circolo attraverso i capillari sanguigni e il fegato le prende su, le metabolizza e quindi produce dei metaboliti che possono essere più o meno tossici, le può detossificare, quindi eliminare, come per esempio nell'esempio in cui viene escreto il cromo nelle urine, oppure le può addirittura rendere più tossiche, perché le trasforma e attraverso degli step intermedi di trasformazione le sostanze possono diventare più

tossiche. Spero di essere stato chiaro.

PM: Ma dicevo io ho visto e c'è questo studio che le sottopongo, vorrei che lei mi dicesse se la pensa diversamente, se l'ha visto, se lo conosce, è uno studio americano, di un professore del New Jersey, di uno del sud Corea, si chiama Clifford Weisel e Van Quengio (fonetico), glielo faccio vedere, ma mi interessava, perché parla appunto di queste modalità di ingestione, di immissione nell'organismo attraverso queste microparticelle che si liberano, ma la parte che mi sembra interessante è nella parte delle conclusioni, perché nella parte delle conclusioni dice, io lo leggo in inglese, ma solo perché vorrei... poi la traduzione la fa il professore, perché mi pare che tra me e lui è l'unico titolato sicuramente a tradurre, ma non solo a parlare di scienza, dice: "*For typical activity for drinking and showering (cioè per le attività di bere e lavarsi) exposure route contribut similal internal doses and totaly internal dose from ten minute showee and twenty minut bath is great (inc.) from ingestin two litre of water (fonetico)*" cioè come dire se ti lavi per dieci minuti o fai il bagno per trenta minuti la dose che incameri di cloroformio è superiore che se tu bevi due litri di acqua. Questo dice questo autore, glielo faccio vedere al professore.

DICH: Vuole che la traduco?

PM: In sostanza noi abbiamo detto che il cromo 6 è cancerogeno, certo, classe 1 IARC, classe A EPA per inalazione, mentre diventa 2 A.

DICH: In pratica lui fa il confronto tra una dose che viene assunta per ingestione, quindi non inalazione ma ingestione, due litri d'acqua e poi fa quella che viene praticamente assunta con una doccia di dieci minuti o un bagno di trenta minuti. Ovviamente questo vale per sostanze volatili, come il tricloroetilene.

PM: Come il cloroformio?

DICH: Il cloroformio, certo.

PM: Perché poi cambia?

DICH: Sostanze volatili, perché poi queste sostanze non si legano a composti biologici e quindi in pratica assumendo che queste sostanze rimangono come tali nella doccia o nell'acqua che viene assunta, ovviamente possono essere assunte per via inalatoria e quindi vengono concentrate. È interessante perché il discorso di assumerle per via orale, quindi attraverso l'acqua significa che passano attraverso il fegato molto rapidamente, perché vengono assorbite.

P: Il fegato?

DICH: Sì, perché vengono assorbite a livello gastrico, quindi poi entrano in circolo direttamente, vanno subito nel fegato e quindi il fegato le metabolizza, quindi è possibile che quindi il metabolismo più rapido dal punto

di vista epatico ne abbassi le concentrazioni, mentre quando si assumono per via inalatoria c'è la fase polmonare prima che si raggiunga la fase circolatoria e poi l'assunzione, il metabolismo del fegato e soprattutto il fatto che l'atto respiratorio è molto più rapido, per cui uno in genere non beve due litri di acqua in dieci minuti e quindi ovviamente le concentrazioni sono più alte, è una questione anche di farmacocinetica.

P: Perché si chiama ingestione per inalazione, perché si chiama così?

DICH: Non è ingestione per inalazione, è o ingestione o inalazione.

P: Perché prima abbiamo parlato, abbiamo usato questa terminologia?

DICH: Ma il confronto signor Procuratore sicuramente c'è questo... il problema è molto semplice, per esempio se noi confrontiamo, se io per esempio facessi un endovena, facciamo un esempio, di cloroformio oppure di tricloroetilene a concentrazioni ovviamente che non ammazzino il paziente, è ovvio che questo composto va in circolo rapidamente, il fegato lo prende e lo metabolizza. Quindi in pratica teoricamente con delle concentrazioni relativamente basse, io potrei avere meno di cloro etilene, o cloroformio o qualsiasi altra sostanza in circolo, diciamo un farmaco per esempio di

quanta ce ne abbia prendendolo per via orale. Quindi per esempio terapie prolungate croniche si fanno per via orale e terapie acute si fanno per via endovena. Ora, ovviamente lo studio che lei mi ha fatto vedere confronta una assunzione di due litri di acqua con una doccia di dieci minuti. Come dicevo prima due litri di acqua non li beviamo in dieci minuti, a meno che non dobbiamo fare un esame particolare, che non voglio menzionare. Comunque due litri di acqua non si assumono in dieci minuti. Quindi in pratica ovviamente è ovvio che lui fa il confronto e dice: "I dieci minuti di doccia io ho delle concentrazioni più elevate perché in parte la via assorbimento è diversa".

PM: A me adesso interessava sapere, questo studio mi sembra che dica che in dieci minuti di doccia io mi prendo quanto tricloroetilene c'è, quanto cloroformio c'è dentro due litri di acqua?

DICH: Quello che lui dice è che le concentrazioni ematiche che lei prende con l'inalazione di dieci minuti di doccia sono in pratica identiche o più alte, o comunque di quelle che siano ingerendo due litri di acqua. Questo non vuole dire che quello che lei ritiene nel suo organismo sia la stessa quantità, perché per via orale viene de tossificato e eliminato, per via inalatoria questo non avviene. Io capisco il discorso dell'inalazione, ma non mi sembra che ci sia stato alcun

tipo di esposizione nei soggetti con acque potabili o con acque destinate all'uso, per uso domestico nella zona di Spinetta Marengo per cui a meno che non facessero la doccia negli piezometri, mi sembra abbastanza strano questo.

PM: Un ultimo flash che le volevo chiedere: ma il cosiddetto principio del rischio cumulativo legato alle miscele di sostanze è un concetto tossicologico o di analisi di rischio o di entrambe queste?

DICH: Entrambi. Nel senso che in pratica la tossicologia si sta occupando delle miscele sempre di più per cercare di capire quali sono gli effetti delle miscele, e ovviamente si assume in generale con un concetto di rischio che le miscele siano per forza più tossiche delle sostanze uniche. Questo però di nuovo non è il caso, perché non è il caso? Le spiego: per esempio ci sono due composti che vengono metabolizzati attraverso la stessa via di metabolismo e quindi uno viene assunto, viene metabolizzato e previene il metabolismo dell'altro, se la tossicità di questo secondo composto dipende non dal composto stesso, ma dal prodotto del suo metabolismo ovviamente questo composto sarà meno tossico e non più tossico. Quindi è impossibile dalle interazioni decidere se le interazioni cumulative per forza siano peggiori, in molti casi lo saranno e in altri casi no.

PM: Quindi dice c'è la possibilità che questa interazione produca una situazione, mi viene in mente un esempio, come dire, l'interazione tra fumo e alcol, sono due cose che messe assieme... oppure ci sono situazioni in cui l'assunzione cumulativa non suscita nessun aumento di rischio?

DICH: Sicuramente.

### **Controesame Parte Civile, Avv. Spallasso**

AVV: Lei a pagina 21 della relazione, con riferimento al cromo esavalente indica come limite oltre il quale si verificano effetti tossici da cinquanta a settanta milligrammi per chilo al giorno per l'uomo medio, mi corregga se sbaglio.

DICH: Questo è un dato non generale, ma un dato che viene tirato fuori da uno studio in cui è stato fatto l'esperimento, in cui in pratica a un uomo sono stati dati dei granuli di cromo 6.

AVV: Io le chiedo professore se per gli effetti subacuti esiste un limite, una dose soglia inferiore a quella che lei ha indicato?

DICH: Per gli esperimenti conici nell'uomo questi sono i dati in pratica che sono stati fatti sull'uomo direttamente. Sugli animali sicuramente esistono dei dati più bassi per effetti cronici.

AVV: Io le riporto un dato, per altro lo rilevo da una

sentenza divenuta definitiva, che poi produrremo, dove si evidenzia come limite oltre il quale si verificano effetti tossici subacuti da ingestione per via orale di cromo il limite di 570 microgrammi per chilo, per giorno, che sarebbe ampiamente superato analizzando la concentrazione del piezometro che lei cita a pagina 21.

DICH: 570?

AVV: Microgrammi per chilo per giorno, glielo dico viene ricavato questo dato dallo studio Cinese di Zang e...

DICH: Finisca pure, intanto faccio il calcolo. Ha finito?

AVV: Ho finito.

DICH: Mi dia un attimo. Allora quello che lei mi dice corrisponde per un uomo da 70 anni più o meno alle stesse concentrazioni che le ho detto io. Perché io le ho detto...

P: 70 chili.

DICH: Mi scusi 70 chili, al giorno. In pratica questo valore per un uomo di 70 chili noi arriviamo a 40 milligrammi di cromo 6, e io le avevo detto in intorno ai 50- 70 milligrammi e questi causano effetti nell'ordine di 50- 70 milligrammi, con queste concentrazioni, quindi se parliamo di 40 milligrammi che è il suo dato, in pratica un uomo di 70 chilogrammi dovrebbe ingerire probabilmente intorno ai pratica 380 litri di acqua al giorno.

AVV: Io ne prendo atto ma rimango sulla mia convinzione. Il

limite che leggo è questo, e è accettato da parte della comunità scientifica internazionale.

DICH: Ma è un dato, di nuovo, Avvocato, sicuramente mutuato come lei dice dallo studio cinese, per cui come dicevo al procuratore precedentemente è uno studio epidemiologico, cioè non è uno studio di causa e effetto, è uno studio che implica un rischio e quindi un concetto qualitativo.

AVV: Ho capito il concetto, grazie.

P: Sono delle note di discussione, io non è che ve lo voglio fare produrre, però adesso producete quello che volete quando volete, però adesso stiamo esaminando i consulenti e non c'entrano in questo momento. Fatemi finire l'esame dei consulenti e ve le faccio produrre, perché queste sono delle considerazioni in diritto che in realtà poi, come dite voi stessi, riprenderete naturalmente ampiamente nelle discussioni, in questo momento interrompiamo una fase processuale che non ha senso. Andiamo avanti con i consulenti e poi la teniamo qua.

### **Controsame Difesa, Avv. Santa Maria**

AVV: Se non ho capito male, il punto fondamentale della sua consulenza tecnica è la chiara individuazione di una linea di demarcazione tra ciò che è scienza e ciò che

non è scienza, è corretto?

DICH: Sì.

AVV: Questo è il punto fermo. C'è scienza quando esiste una base empirica, c'è scienza quando esistono osservazioni epidemiologiche o esperimenti su animali, poi ovviamente la base empirica viene interpretata, viene alla luce di conoscenza di sfondo, alla luce dei dati disponibili. Laddove non c'è una base empirica non ci può essere scienza, è questo il suo pensiero?

DICH: In biologia sicuramente sì, perché non abbiamo una biologia in medicina, non abbiamo ancora alla biologia teorica. Ci stiamo arrivando, ci stiamo studiando, questa si chiama sistem biology, e un giorno saremo in grado anche di prevedere quali sono gli effetti avversi di condizioni nell'ambiente e questo richiede ovviamente delle conoscenze che non abbiamo noi.

AVV: Io condivido pienamente l'assunto. Non so se lo sa, ma il primo presidente dell'EPA che si chiama Ruchel Shaus, mi pare negli anni Settanta, a proposito dell'analisi di rischio disse che l'analisi di rischio sono un po' come i prigionieri sotto tortura, gli si può fare dire qualsiasi cosa. Lei condivide questo assunto?

DICH: Non ho esperienza con i prigionieri sotto tortura. Le analisi di rischio hanno un lavoro valore, cioè io adesso non vorrei che da questa deposizione venisse fuori il concetto che non abbiamo bisogno dell'EPA o

della IARC, l'EPA e la IARC, l'istituto superiore di sanità, sono delle agenzie che si occupano in parte per lo meno di prevenire i rischi, in assenza di informazioni empiriche, di informazioni sull'uomo, di esperimenti che ci possono dire quali siano i rischi reali per un individuo, devono utilizzare dei fattori precauzionali e quindi utilizzando dei fattori precauzionali sono molto importanti perché fanno in modo che i livelli nelle acque, e via discorrendo, siano mantenuti a livelli talmente bassi che sicuramente non c'è assolutamente nessun pericolo per l'uomo.

AVV: Però attraversiamo i confini della scienza e entriamo in un'altra dimensioni?

DICH: Sono quei criteri ovviamente di valutazione e pertanto sono criteri arbitrari, anche se il signor procuratore non ama questa parola, però sono criteri arbitrari.

AVV: Non scientifici?

DICH: Non scientifici.

AVV: Un'ultima domanda: corrisponde al vero che l'intero controesame che è stato condotto dal Pubblico Ministero, quindi le domande che le ha fatto e le risposte che lei ha dato riguardano complessivamente concentrazioni di inquinante trovate in pozzi che contengono acque non destinate all'alimentazione?

DICH: Per quello che c'è agli atti, per quello che io ho visto, nessuna delle acque destinate all'alimentazione

ha valore di contaminazione di alcun tipo, che anzi possano essere considerate pericolose per la salute dell'uomo.

AVV: Quindi tutte le domande del Pubblico Ministero e anche le sue risposte muovono da una premessa fittizia che cioè si tratti di acque destinate all'alimentazione?

DICH: Ma a questo non posso rispondere io.

P: Questa non gliela posso ammettere. Lei può solo chiedere su quali dati il consulente ha risposto, la domanda è stata fatta, e basta, niente altro.

AVV: Intendevo dire solo questo, se la premessa fondamentale delle domande di controesame, la pongo in un modo diverso: lei ha preparato una consulenza, una relazione che riguarda il complesso delle acque sottoposte all'indagine, quindi anche a questo processo, ma ben consapevole che si trattava di acque non destinate all'alimentazione perlopiù?

DICH: Sicuramente infatti è stata una parte della premessa della mia presentazione, che questo era un esercizio in realtà metodologico più che una valutazione reale di rischio, perché come abbiamo detto anche, come è stato ammesso nella consulenza del professor Gilli e Meineri non esisteva nessuna esposizione della popolazione per cui anche valutando criteri precauzionali nel rischio sanitario per esempio l'esposizione è zero e quindi ovviamente il prodotto è zero, non si ha esposizione.

AVV: Possiamo concludere, almeno questa mia parte di esame, dicendo che nessuno, secondo i dati che lei ha potuto consultare, dentro lo stabilimento, fuori lo stabilimento, nell'abitato di Spinetta Marengo ha mai bevuto acqua che non fosse rispettosa dei limiti di potabilità o comunque che non fosse anche nell'ambito della analisi di rischio non pericolosa per la salute?

DICH: Io questo di nuovo non posso...

P: Non può fare questa domanda!

AVV: La mia domanda ha una...

P: Come fa a saperlo lui.

AVV: Lui ha esaminato le analisi.

DICH: Io l'unica cosa che le posso dire sono i valori su cui ho lavorato.

P: Questi li sappiamo e li conosciamo ormai a memoria.

AVV: Volevo concludere con questa domanda: le analisi ovviamente riportano sempre l'indicazione del pozzo e la destinazione del pozzo, quindi la mia domanda è: lei ha consultato una pluralità di analisi ovviamente di varie fonti e di vari pozzi piezometri etc., se lei limitasse la sua analisi ai soli pozzi e quindi alle sole acque in cui nel certificato di analisi è scritto destinate all'alimentazione, lei può arrivare alla conclusione che non vi è la prova che alcun cittadino lavoratore di Spinetta Marengo ha mai bevuto acqua non rispettosa dei limiti di potabilità?

P: Avvocato, non le passo neanche questa, la prova non è compito del consulente. Non possiamo chiedere al consulente di decidere la causa. Se non ci sono altre domande la ringrazio molto per la sua chiarezza professore, e la lasciamo tornare a casa.

Esaurite le domande, il consulente viene congedato.

Si dispone una breve sospensione del processo. Rientrata in la Corte, si procede come di seguito.

\* \* \* \* \*

<b>Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO</b>
---

DICH: Adesso parliamo dell'alto piezometrico. Prima accenniamo allo schema di circolazione idrica sotterranea a livello locale per quanto è stato possibile ricostruirlo, perché dico per quanto è stato possibile ricostruirlo? Perché qui abbiamo l'assetto idrodinamico che abbiamo già visto a livello generale e quello fatto dall'Arpa, con la carta curvi piezometriche. Abbiamo cercato di infittarla questa carta in questa zona dove c'è l'area industriale, esce fuori praticamente una situazione del genere. Cioè in definitiva viene confermata la presenza di quel nastro che vedevamo l'altra volta che abbiamo detto che è uno spartiacque superficiale a carattere regionale.

Ora questo spartiacque superficiale come abbiamo detto fa divergere le direttrici di flusso da una parte e dall'altra perché proprio uno spartiacque divide i flussi e se andiamo a vederlo all'interno dello stabilimento in definitiva corrisponde con quello che è l'alto piezometrico, cioè passa praticamente sull'alto piezometrico. Anche in questo caso noi in effetti troviamo delle direttrici di flusso che divergono verso nord ovest, ma vi sono anche delle anomalie in questa zona, rispetto all'andamento generale che abbiamo visto, perché ci sono delle direttrici di flusso che sono ugualmente divergenti ma non sono orientate verso nord ovest, addirittura alcune orientate verso nord est. Quindi inoltre l'altra anomalia è data dalle quote anomale, cioè noi abbiamo una quota qui di 91 metri sul livello del mare, quindi 86 metri sul livello del mare che dovrebbe essere più o meno l'altezza dell'alto piezometrico nel momento in cui è stata ricostruita questa carta su curve piezometriche, e che quindi risale al 2007 e è stata ricostruita da Environ. Quindi diciamo che nell'area dello stabilimento c'è un duomo piezometrico, c'è un alto piezometrico.

Parliamo più in dettaglio di questo alto piezometrico e cominciamo a vederlo in una sezione, questo è l'ingombro dell'alto piezometrico, questo è la sezione della quale stiamo parlando, e ecco la sezione dove lo possiamo

vedere i soliti acquiferi, possiamo vedere gli aquitard argillosi, e poi possiamo vedere questa zona che ho chiamato poco permeabile diciamo che è l'aquitard che non è argilloso e quindi lascia passare qualcosa in più rispetto a acqua più o meno inquinata a seconda delle situazioni, rispetto all'aquitard argilloso. Ora, voglio subito chiarire che nel momento in cui andiamo a ricostruire queste cose c'è un minimo di sensibilità personale, quindi non è escluso che qualcun altro ricostruendo poi non riconosca effettivamente questo passaggio idrico che io vedo qui, questa minore permeabilità, però per quello che ci interessa in definitiva basta una sola fessura e poi più avanti vedremo secondo me dove può essere collocata questa fessura. Quindi diciamo che è un fatto comunque in ogni caso marginale. Per quanto riguarda l'alto piezometrico si trova esattamente in questa posizione dove c'è questa sia pure pochissima maggiore permeabilità. Ora diciamo che dalla pianta si evidenziano anche delle direttrici di flusso che sono orientate, come dicevamo, verso sud - est che non sono quelle regionali, allora qua vorrei fare osservare una cosa importantissima, secondo me, perché si è detto queste direttrici di flusso che tornano indietro e quindi portano questo inquinamento indietro, in realtà non è così, perché nel momento in cui completiamo la situazione, noi possiamo vedere che

la falda tutta questa falda che viene, che defluisce nella zona dell'alto piezometrico, tutti i flussi vengono recuperati da questi assi di drenaggio preferenziale. Abbiamo detto che gli assi di drenaggio preferenziale raccolgono acqua da una parte e dall'altra e infatti se dovessimo mettere qui delle direttrici di flusso vediamo che anche dall'esterno confluiscono verso questa asse di drenaggio preferenziale. Questo che cosa significa? Significa che in realtà l'alto piezometrico è vero che porta per un certo tratto le direttrici di flusso verso sud - est però è anche vero che queste direttrici di flusso non escono dallo stabilimento verso sud - est ma comunque convergono per andare lungo la direttrice di flusso regionale che è verso nord - ovest.

Fatta questa premessa vorrei parlare un attimo dell'origine dell'alto piezometrico, e vedere un poco quali sono le motivazioni per cui c'è questo alto piezometrico. Cominciamo a parlare dell'idea corrente dell'alto piezometrico, cioè oggi che cosa si dice, Molinari già nel 1986 ha addebitato la fenomenologia a delle perdita della rete idrica e come Molinari si sono un poco allineati tutti i consulenti che si sono succeduti nel tempo. Quindi però obiettivamente nessuno ha approfondito il problema, e non hanno considerato innanzitutto che Molinari ha fatto, ha parlato di ciò 27 anni fa, quando l'idrogeologia se salviamo alcune aree

universitarie in cui si era all'avanguardia, tipo la scuola del professor Francani, però in definitiva diciamo in Italia l'idrogeologia era agli albori, tanto è vero che il primo testo universitario è uscito proprio in quel periodo, nel 1986 il primo volume nel 1988 il secondo volume. E diciamo che fino a oggi in questo sito non sono state sviluppate come dicevo prima studi organici. Quindi è ancora opinione comune che l'origine sia dovuta solo a perdite idriche. Io lo sto dicendo che non è dovuto alle perdite idriche, sto dicendo che è dovuto anche alle perdite idriche. E adesso vediamo quali sono le motivazioni. Ma prima di andare alle motivazioni vorrei evidenziare che, diciamo, nella piana di Alessandria, questa degli alti piezometrici, non è un episodio isolato. Qui c'è uno studio del comune di Alessandria che risale al 1986, e sta agli atti, il quale individua più alti piezometrici. Che cosa ci dice di questi alti piezometrici? Ci dice che sono caratterizzati da bassa permeabilità e infatti noi in quella zona abbiamo detto che il primo strato è a bassa permeabilità. Ci dice che ci sono variazioni di gradiente idraulico e anche qua ci sono variazioni di gradiente idraulico. Quando parlo di gradiente idraulico parlo di pendenze della superficie piezometrica, quindi qui le linee isopiezometriche sono molto fitte, qua invece si allargano. Poi parla di presenza di linee di

displuvio, ma anche qua abbiamo le linee di displuvio, quindi parla esattamente delle stesse cose. A ciò diciamo dovremmo aggiungere che è vero che questo studio è uno studio a grande scala perché riguarda tutta la piana di Alessandria, però io direi che è abbastanza preciso, cioè ritengo che sia stato fatto molto bene, perché nella zona dello stabilimento intravede due anomalie negative, e dice che sono associate a batterie di pozzi di presa. Quindi lì ci sono le batterie di pozzi di presa, ci sono quelle interne allo stabilimento e ci sono quelle della amag, e quindi effettivamente ci sono. Quindi possiamo dire che l'alto piezometrico positivo però non è stato, la parte positiva non è stata localizzata, ma questo è normale in uno studio a così grande scala, perché il risultato può essere mascherato dalle due anomalie negative. Può essere molto piccolo rispetto alle altre anomalie positive, quindi non essere stato evidenziato, può darsi che siano entrambe le cose. Ovviamente è vero che ci sono altre situazioni simili però ovviamente non ci possiamo fermare a questo, quindi sennò ci fermeremo alle ipotesi. Quindi cerchiamo delle prove. Adesso parliamo delle prove per cui esiste questo alto piezometrico. Cominciamo a vedere l'alto piezometrico in epoca Ausimont, non per altro, ma perché ci sono delle differenziazioni. Per certi versi non c'è differenziazione perché sono fatti naturali, per

articoli altri versi c'è qualche differenziazione. Allora riprendiamo l'alto piezometrico di Environ e diciamo che le cause, cominciamo a vedere quali sono le cause e poi le discutiamo uno per uno, innanzitutto noi prima abbiamo accennato all'alimentazione dalla falda profonda verso quelle sovrastanti e quindi abbiamo questa alimentazione che va da livello C ai livelli A e B, Ma quello che ci interessa ovviamente è il livello A. Poi c'è un secondo motivo, che è l'effetto dell'emungimento soprattutto dei pozzi industriali. Adesso vedremo perché, e poi ovviamente ci sono le perdite delle reti idriche. Teniamo conto che questo problema non è nuovo, perché è stato già dibattuto, infatti se vediamo il verbale di udienza del 12 giugno 2013, il dottor Bobbio ci dice che dal 2004 al 2008 si è molto dibattuto tra gli enti se le cause fossero le perdite o un fatto naturale. Ora queste cause analizziamole una per uno e soprattutto vediamo quanto incidono, perché anche questo è importante, cercare di quantificare il tutto. Quindi cominciamo con l'alimentazione dalla falda profonda verso quella superficiale. Diciamo che questa ipotesi non è assolutamente nuova, infatti già nell'ambito del dibattito abbiamo sentito che ci sono diversi consulenti che in diverse sedi hanno parlato di questa problematica, anche se non è stata più approfondita.

Diciamo che questa risalita dovrebbe avvenire come dicevamo prima in corrispondenza degli aquitard non argillosi, ma più probabilmente ripeto da eventuali fessure verticali. Allora vediamo in concreto che cosa si verifica, si verifica la risalita di acqua dal basso e quindi abbiamo qui la presenza dell'alto piezometrico. A questo punto ci si chiede se questi dislivelli piezometrici perché per ora questo schema lo abbiamo ricostruito soltanto sulla base dei livelli piezometrici, se esiste qualche altra prova, che poi ci possa dire effettivamente così. Allora la prova, la prima prova, poi ne abbiamo ricostruita qualcuna noi, l'abbiamo trovata nel lavoro di Acquale del 2009. L'Acquale che cosa ricostruisce, ricostruisce una carta della conducibilità elettrica, abbiamo detto che la conducibilità elettrica è più o meno uguale alla mineralizzazione, e quindi conducibilità elettrica relativa alla falda superficiale. E che cosa possiamo osservare qui? Possiamo osservare che guarda caso il valore di mineralizzazione più bassa in corrispondenza dell'MP5 più o meno si trovano proprio nel punto in cui l'alto piezometrico tiene la sua quota maggiore. E questo probabilmente non è un caso, adesso vedremo che non si tratta assolutamente di un caso. Poi che cosa possiamo notare? Possiamo notare qualche altra cosa, che sulla stessa carta, chiedo scusa per quanto riguarda la

carta anche questa è fatta con i criteri della piuma di inquinamento, questa - ripeto - non è fatta da me, perché qui c'è la scala, a maggiore mineralizzazione corrisponde un colore più scuro. La prima cosa vediamo che c'è in definitiva in queste anomalie una forma tondeggiante. Che significa una forma tondeggiante? Significa che in effetti che l'acqua potrebbe venire dall'alto perché anche questo crea un cono diciamo inverso dall'alto verso il basso o potrebbe provenire dal basso dove c'è un cono che parte dal parte bassa. Allora diciamo che a questo interrogativo viene risolto a parità di altre condizioni, noi possiamo dare risposte dicevo a questo interrogativo guardando sulla nostra sezione quale è la conducibilità dell'acqua. Qualcosa l'abbiamo già vista la volta scorsa e abbiamo visto che in superficie noi abbiamo una conducibilità nell'ordine dei 800 microsiemens in media, al netto dell'inquinamento. Poi abbiamo visto che nella parte intermedia abbiamo intorno ai 500 microsiemens, nella parte bassa abbiamo intorno ai 350 microsiemens e poi per quanto riguarda l'acquedotto industriale abbiamo intorno ai 650 microsiemens. Per quanto riguarda l'acquedotto industriale in effetti non c'è agli atti una misura della conducibilità dell'acquedotto industriale. Però abbiamo fatto una ipotesi, cioè nel presupposto che tutti i pozzi fossero in emungimento a

seconda della loro portata e conducibilità abbiamo visto quale era il contributo, quindi abbiamo fatto di ognuno di loro, quindi abbiamo fatto una media ponderata e alla fine è uscita una conducibilità di circa 650 microsiemens che grosso modo dovrebbe corrispondere a qualcosa di intermedio tra la falda profonda e la falda intermedia. Quindi diciamo che grossomodo ci troviamo, anche perché potrebbe essere un tantino più mineralizzata perché c'è un maggiore apporto di questa falda rispetto a questa altra. Allora a questo punto vediamo se l'alimentazione arriva dall'alto cioè dall'acquedotto industriale, allora dovrebbe avere delle conducibilità variabili tra i 6 e gli 800 microsiemens centimetro. Se arriva sempre dall'alto ma dalla fognatura dovrebbe avere qualcosa in più di 600- 800 microsiemens centimetro, se invece arriva dal basso questa, quindi dalla falda profonda allora dovremmo avere qualcosa che varia tra i 200 e i 500 microsiemens centimetro. Allora per verificare questo siamo andati a costruire anche noi una carta della conducibilità elettrica, che cosa possiamo osservare in questa carta. Il discorso è sempre lo stesso, man mano che andiamo verso concentrazioni, verso conducibilità più elevate noi abbiamo dei colori sempre più scuri. Allora in questa zona vediamo che abbiamo il colore più chiaro, cioè siamo al di sotto dei 400 microsiemens centimetro.

Questa è la carta della conducibilità della falda profonda, cioè quella che dovrebbe alimentare. Allora nella zona dell'alto piezometrico, questo è la zona algofrene e quindi l'alto piezometrico sta grosso modo in questa zona, noi abbiamo una conducibilità che è inferiore ai 400 microsiemens centimetro. Se andiamo adesso a ricostruire la carta della conducibilità elettrica della falda superficiale, che cosa possiamo osservare? Possiamo osservare che in questa zona, proprio nella zona algofrene noi abbiamo una conducibilità inferiore ai 400 microsiemens centimetro. Quindi a questo punto abbiamo accertato che l'acqua viene dal basso e non viene dall'alto. Quindi questa è la zona di punta dell'alto piezometrico. Quindi diciamo che questa acqua non può provenire dalla rete idrica perché dovrebbe avere una conducibilità elettrica di 600 microsiemens centimetro, proviene quindi dalla falda profonda che ha una conducibilità inferiore ai 400 microsiemens centimetri. Quindi a questo punto abbiamo un dato certo.

Ma vediamo se c'è qualche ulteriore prova della provenienza dell'alimentazione dalla falda profonda, dalla falda del livello C. Vediamo che l'alto piezometrico non coincide, non c'è soltanto nella falda superficiale, questo è l'alto piezometrico, una figura che abbiamo visto più volte che riguarda la falda superficiale, ma se abbiamo

qualcosa di sotto che spinge, allora dovremmo averlo anche in basso questo alto piezometrico, cioè nella falda profonda, cioè se io faccio un buco in una tubazione in pressione, l'acqua tende a risalire dalla tubazione e quindi mi deve lasciare traccia di questa risalita. Ecco che nel momento in cui vado a ricostruire la carta curvisopiezometrica della falda inferiore, cioè della falda C, io mi trovo esattamente, non ha la stessa forma, perché ovviamente è condizionata dalle caratteristiche dello strato di falda, però anche in basso esiste questo alto piezometrico che mi dice di una spinta che viene dal basso. Non solo, ma nel caso specifico arriva grossomodo anche alla stessa quota massima che è intorno ai 88,5 metri sul livello del mare. Qui siamo a luglio del 2009. Quindi volendo sintetizzare diciamo che a riprova di questa esistenza di falda profonda, funziona analogamente le due falde si rilevano circa alla stessa quota, il duomo piezometrico cioè l'alto piezometrico si evidenzia anche nel livello C, e nel punto di maggiore afflusso idrico il livello A, ha la stessa mineralizzazione del livello C.

Vorrei sottolineare una cosa, che per quanto riguarda, mentre sull'acquifero superficiale a noi può venire il dubbio che viene alimentato dall'alto, per quanto riguarda quello profondo è impossibile che venga alimentato dall'alto, perché sta in pressione. Cioè se facciamo il

solito buco su una tubazione in pressione, se l'acqua esce da questo buco che noi facciamo, sfido chiunque a metterci anche altra acqua dentro, quindi non è assolutamente possibile. Quindi abbiamo delle prove certe.

A questo punto cerchiamo di valutare quanto incide, perché può darsi pure che incide per due centimetri e per carità che l'abbiamo fatto a fare tutto questo discorso?! Allora cosa abbiamo fatto, abbiamo scelto delle coppie di piezometri profonde e superficiali, molto vicini tra loro per avere, quindi qua c'è una coppia, qui c'è una coppia, qui c'è una coppia, laddove abbiamo trovato coppie vicine abbiamo visto un poco quali erano le situazioni e che cosa abbiamo potuto vedere, che la falda profonda presenta livelli che arrivano fino a due - quasi tre metri più alti di quella della falda superficiale, la media è di 1,21 metri, qui abbiamo 1,21 metri, quindi a questo punto possiamo dedurre che l'alto piezometrico è dovuto a fattori naturali per circa un metro e venti. Questa è la differenza nei punti vicini tra di loro tra il livello della falda inferiore e il livello della falda superiore. A questo punto parliamo degli effetti dell'emungimento dei pozzi industriali sull'alto piezometrico. Diciamo anche in questo caso, anche questa fenomenologia non è una novità, perché già il dottor Alemani ha affermato nell'udienza del 3 giugno

del 2013, pagina 38, che "Nel 2001 l'impressione che avevo è che le anomalie piezometriche fossero dovute a depressioni legate ai pozzi che pompano, perché abbiamo visto che i pozzi che pompano creano dei coni di depressione", quindi andiamo a vedere questi coni di depressione, se noi abbiamo una falda che non è in emungimento, e questo è un pozzo, noi abbiamo un livello con un deflusso normale, ma se incominciamo a pompare ecco che si crea un cono di depressione e l'acqua tende a defluire appunto in questo modo, questo significa che quello precedente, cioè quello indisturbato è il livello statico, questo qua invece lo andiamo a chiamare livello dinamico. Questo su di un pozzo. Se incominciamo a vedere che cosa succede su due pozzi, e su due pozzi sia pure su una sezione, e noi vediamo un alto piezometrico, né più né meno. Quindi se abbiamo dei pozzi che sono posti da una parte e dall'altra dell'alto piezometrico questo fenomeno può incidere e poi vedremo quanto incide. Vediamo adesso su due pozzi, visto che abbiamo fatto l'esempio di due pozzi, questi sono due pozzi in emungimento nella zona dello stabilimento, ce ne sono più di uno, e se tracciamo una sezione che passa per questi due pozzi e vediamo un poco dove sono, se si forma un altro pozzo piezometrico perché non è tracciato, perché potete osservare che è tracciato, nel dettaglio non si è andato. E questi pozzi dovrebbero

trovarsi ovviamente ai margini dell'alto piezometrico. Andiamo a collocarli sull'alto piezometrico, ricostruito di Environ e ecco che i due pozzi si trovano effettivamente ai margini. Dice: "Vabbè questa è alla sezione, abbiamo una forma tondeggiante e per avere alla forma tondeggiante significa che queste cose devono stare tutte attorno a questa zona, e vediamo se è vero. Allora collochiamoli questi pozzi e eccoli qua. Dobbiamo notare innanzitutto che sono molti, sono tredici, sono tutti ubicati al margine meridionale e centro meridionale dell'alto piezometrico e praticamente cingono l'alto piezometrico, nella parte meridionale, quindi hanno un loro influsso obiettivo sulla forma dell'alto piezometrico. Resta scoperta ancora questa zona, e non a caso abbiamo visto in precedenza il naso famoso dello spartiacque sotterraneo, questo naso abbiamo detto che ce l'abbiamo anche qui quindi diciamo che anche qui si completa con il naso naturale, fermo restando che comunque qui ci sono anche altri pozzi e quindi anche questi in qualche modo incidono sulla forma complessiva dell'alto piezometrico. Adesso vediamo quanto incide questo fenomeno sull'altezza del duomo piezometrico. Allora per fare avremmo dovuto fare delle indagini ad hoc e quindi abbiamo cercato di utilizzare i dati esistenti. Qui c'è sempre il lavoro di Acquale che è stato preziosissimo nel quale noi abbiamo potuto

osservare che tra la situazione di pozzi fermi e la situazione di pozzi in emungimento Acquale ha misurato circa un metro di altezza nei pozzi, nei piezometri profondi e circa 0,5 metri di altezza, quindi parliamo di depressione perché era recupero della falda dopo che è stata fatta la prova. (inc) di questi pozzi industriali invece che cosa possiamo Osservare? Possiamo osservare che ci sono depressioni piezometriche nell'ordine di 4 metri, cioè prendendo questa curva piezometrica, prendendo il fondo dei pozzi in emungimento noi abbiamo un delta H di circa quattro metri, allora ho dimenticato di dire per quanto riguarda prima, torno un attimo indietro, che noi stiamo parlando per quanto riguarda queste misure di pozzi che stanno lontani di piezometri che stanno lontani dai pozzi di emungimento, quindi diciamo riordiniamo le idee, queste misure sono state eseguite in piezometri lontani dai pozzi di emungimento. Allora a noi serviva però sapere esattamente che cosa succede in corrispondenza dei pozzi di emungimento. Quello che possiamo notare è che qui è un metro nella falda profonda, e nella stessa zona ovviamente si ripercuote per 50 centimetri sulla falda superficiale, quindi c'è un abbattimento del 50 per cento. Qui abbiamo detto che ci sono circa 4 metri di differenza allora abbiamo detto che erano un metro e cinquanta le differenza dai pozzi nei punti lontani.

Ecco, possiamo dire che pertanto per quanto riguarda, non avendo altri elementi per quanto riguarda la situazione nella zona dell'alto piezometrico, noi abbiamo ipotizzato provvisoriamente, ma molto cautelativamente che ai quattro metri che abbiamo misurato di depressione che abbiamo misurato nella zona dell'alto piezometrico, in definitiva e quindi sulla falda profonda si ripercuota anch'essa per il 50 per cento sulla falda superficiale e quindi abbiamo valutato all'incirca due metri l'incidenza di questa altezza della falda superficiale e di questa incidenza sulla falda superficiale degli emungimenti dei pozzi profondi. Quindi perché dico molto cautelativamente? Molto cautelativamente perché se in effetti se andiamo a osservare come è strutturato un cono di emungimento noi possiamo certamente dire che nelle parti lontane sicuramente si abbatte di più che non nelle parti vicine, quindi di meno che non nelle parti vicine, quindi in definitiva questa altezza sarebbe qualcosa di più, quindi diciamo che provvisoriamente per ora ci accontentiamo di due metri.

Presidente, non so se sono stato chiaro, perché ho l'impressione di avere fatto parecchia confusione. Se vuole ripeto.

P: No.

DICH: Adesso vediamo l'effetto delle perdite delle reti

idriche; cominciamo a dire che il dottor Molinari nel 1989 diciamo ha evidenziato questa anomalia positiva e l'ha associata a perdite delle reti fognarie o acqua industriale. Perché lo ha assegnato a questo? Perché ha notato due fenomeni interessanti secondo me, lui ha fermato gli impianti e che cosa ha notato, che alcuni pozzi c'è un recupero di livello, in alcuni pozzi c'era la depressione piezometrica dovuta all'emungimento e c'era un recupero di (inc.). In altri pozzi invece ha notato che c'è un abbassamento di livello, perché un abbassamento di livello dice lui? Perché evidentemente c'era il cono di assorbimento di queste perdite e quindi nel momento in cui ho fermato i pozzi il livello si è portato sul livello della falda e si è abbassato, quindi c'è la prova che effettivamente in quel periodo c'erano obiettivamente delle perdite, poi vediamo quante. A questo punto cerchiamo di capire dove erano localizzate le perdite. Qui possiamo vedere che le perdite, cioè laddove il livello piezometrico si è abbassato stanno localizzate tutte nella parte nord dell'alto piezometrico, e a questo punto diciamo che le perdite non giustificano l'alto piezometrico, né possono giustificare una parte, ma come mai? L'altra metà, chi l'ha costruita, forse ci sono altre ragioni. Allora ci sono altri motivi per cui c'è l'alto piezometrico, viene indirettamente confermato quello che abbiamo detto

finora, cioè non sono solo le perdite, ci sono anche altri motivi. Infatti se noi andiamo a vedere quali sono questi pozzi che invece troviamo qui, questi piezometri che noi troviamo qui, questi piezometri in definitiva sono questi verdi, corrispondono praticamente all'area in cui ci sono i pozzi che si sono sollevati e quindi qui secondo Molinari non c'erano perdite, qui invece c'erano perdite. Fatta questa premessa vediamo se queste perdite, perché dobbiamo sempre quantificarle, di cercare di capire se sono delle perdite significative o se sono delle perdite fisiologiche. Allora cominciamo a anticipare che le perdite erano del tutto trascurabili, perché erano del tutto trascurabili? Perché se prendiamo la tabellina di Molinari, che cosa ci dice Molinari? Ci dice che nei pozzi A, B, C, G, F, insomma in questi pozzi qui, questi indicati con il quadratino rosso, con il rettangolino rosso, dove c'è il meno, quindi se è abbassato il livello. Di quanto si è abbassato il livello: 005, quindi sono metri, quindi sono cinque centimetri, 27 centimetri, 10 centimetri, 4 centimetri, cioè passiamo dai quattro ai trenta centimetri, questa è tutta l'altezza della quale parla Molinari. Quindi parlare genericamente si è abbassato il livello non significa nulla. Bisogna vedere di quanto si è abbassato. Allora questo significa che queste perdite erano obiettivamente piccole. Passiamo a vedere che

significa perdite fisiologiche. Se ci rifacciamo a quello che ci dice il direttore dell'alto 6 Piemonte, questa è una notizia che ho appreso su internet, [www.alto6alessandrino.it](http://www.alto6alessandrino.it), si può controllare, che cosa ci dice? Che un venti per cento è fisiologico. Il 20 per cento è molto. Perché? Perché ovviamente lui ragiona da acquedottista e quindi dice i volumi li ho misurati anche, quindi le piccole perdite, più il troppo pieno che esce dai serbatoi perché non viene assorbito dalla rete, i lavaggi dei filtri e quindi ci sono tutta una serie di situazioni che non c'entrano niente con il fisiologico al quale pensiamo noi, cioè pensiamo a piccole perdite. E allora diciamo che secondo il signor Roldi (fonetico) che è venuto qui, non ho segnato quando, lui dice: meno dell'1 per cento, ma si sarà sbagliato del 100 per cento, del 200 per cento, del 300 per cento, l'1 per cento è 10 litri al secondo, quindi stiamo parlando di qualche decina di litro al secondo considerando una media di mille litri al secondo di emungimento e acqua che circolava nelle condotte. Ora tornando per un attimo alla fermata degli impianti, fermiamoci qui e poi ci ritorniamo, perché voglio chiarire alcune cose, perché Molinari che cosa ci dice? Ci che l'interruzione secondo lui non era stata significativa troppo breve, quindi quelle misure che ha fatto non sono significative, non si era sollevata

abbastanza il livello, non si era abbassato abbastanza. Allora diciamo che non c'era una situazione completamente statica secondo lui.

Preciso che la fermata è stata di due giorni. Allora io dico che siccome stavamo agli albori dell'idrogeologia, ancora non erano in uso gli slack test che sono delle prove di permeabilità, che cosa consistono? Consistono nell'immettere acqua in un foro, e se immetto acqua in un foro, che cosa succede? Il livello mi si alza, cioè esattamente quello che succedeva lì, cioè perdeva acqua e perdeva acqua dall'alto la perdita e quindi si sollevava il livello. Nel momento in cui io chiudo il rubinetto e quindi in quel caso lui ha chiuso le pompe, quindi non si pompava più acqua, quindi le condotte erano vuote, il livello si abbassa. È esattamente quello che abbiamo visto. Ora queste prove ci dicono che cosa, che nel giro di qualche decina di minuti il livello si abbatte dall'85 al 95 per cento. Quindi due giorni erano più che sufficienti. Poi c'è un abbassamento, l'abbassamento repentino e poi c'è un abbassamento successivo che ovviamente è più lento, ma riguarda il 15 per cento, tanto è vero che dobbiamo verificare, adesso dobbiamo verificare quanto è veloce questo abbassamento effettivamente. Allora secondo Gavasci e Straqualussi che hanno fatto quella prova che ho mostrato adesso, nel 2005, quindi una prova abbastanza recente, che cosa ci

dicono, ci dicono che il recupero maggiore di livello è stato registrato nei primi trenta secondi, quindi stiamo parlando di trenta secondi. Poi dice che il recupero si sarebbe potuto considerare ultimato già dopo i primi quattro minuti seguenti, quindi quattro minuti e trenta secondi. Tuttavia dice: "Per ottenere i risultati quanto più possibile attendibili, il recupero di livello è stato eseguito per circa dieci minuti". A questo punto cade il discorso di Molinari, però c'è da dire anche un'altra cosa, cade il discorso di Molinari perché come dicevo si tratta di due giorni di fermo, ma ci dobbiamo domandare se i risultati delle prove che abbiamo mostrato, quella di Gavasci e Straqualussi sono estrapolabili all'acquifero di Spinetta Marengo, perché potrebbe essere qualcosa di molto più permeabile per cui è molto più veloce questo discorso. Allora diciamo che la risposta è affermativa. Perché? Perché loro hanno lavorato in un acquifero con una conducibilità idraulica, quindi con una permeabilità compresa tra dieci alla meno quattro e dieci alla meno cinque metri al secondo. In questo caso noi abbiamo che Nsr nel 2005 ci dice che la conducibilità orizzontale dello strato superficiale è di dieci alla meno cinque metri al secondo, quindi siamo su livelli bassi, Acquale sulla base di altre prove, eseguitesi (inc.) barriera arriva a dieci alla meno quattro, dieci alla meno quattro, dieci alla meno

cinque, quindi in definitiva siamo esattamente nelle stesse condizioni. Comunque anche se ciò non fosse stato vero, dobbiamo rilevare che comunque dopo due giorni i dati sarebbero stati attendibili. Perché di Molfetta e Seti nel 2001 ci dicono che la durata di uno slack test varia usualmente da uno a 100 minuti. Che cosa ci dice? Ci dice in effetti che massimo in un'ora e mezza e cento minuti diciamo che l'abbassamento di livello è stabilizzato a meno del 5- 15 per cento. Quindi in definitiva comunque in ogni caso sarebbe stato comunque una prova valida e quindi estrapolabile a Spinetta Marengo, quindi diciamo che quel dato dopo appena 10 minuti era già valido. Il dato di Molinari. A questo punto diciamo che il dottor Molinari a ulteriore evidenza della perdita della rete evidenzia la presenza di una anomalia termica. Ora a mio avviso si tratta di una correlazione che non è corretta fino in fondo, perché l'anomalia riguarda sempre questa zona. Riguarda sempre questi piezometri, riguarda sempre soltanto una parte dell'alto Piezometrico, quindi non è possibile che siano delle perdite che danno origine all'alto piezometrico. Al massimo l'hanno alzato di 10- 20- 30 centimetri, quanto abbiamo visto, soltanto nella zona più alta, nella zona più bassa tutto questo non si vede. A questo punto dobbiamo dire che essendo una anomalia termica che guarda caso sta proprio nella zona più alta

dell'alto piezometrico, cioè nella zona dove è più vicino alla falda piano campagna, e allora potrebbe essere anche un incremento di temperatura legato alle attività che ci stanno sullo stabilimento, perché già noi dobbiamo considerare che nel terreno c'è un flusso di calore che viene dal profondo e arriva verso l'alto. Nel momento in cui cominciamo a coprire già con un fabbricato con delle strade, già c'è un accumulo di calore perché non c'è la stessa dispersione che c'è in aperta campagna. Se poi ci mettiamo delle attività come quelle industriali che ci stanno, allora possiamo pensare che effettivamente quella sia una anomalia legata a altre cose. Anche perché noi dobbiamo anche quantificarla questa anomalia, allora l'incremento è di appena in media, questa è la tabellina di Molinari di appena 4,7 gradi centigradi. Non poteva trattarsi sicuramente di perdite di acque di raffreddamento, sia perché questa anomalia, questi 4,7 gradi centigradi fanno mantenere la anomalia termica, la temperatura nel campo delle acque fredde. Nella scorsa udienza noi abbiamo fatto quella classificazione e abbiamo visto che fino a venti gradi centigradi siamo nel campo delle acque fredde, quindi in definitiva non si è mossa granché questa temperatura. A questo punto vediamo un poco come qualche caso ovviamente non tutte le situazioni, però vediamo come si è evoluta nel tempo

questa anomalia termica, perché se erano delle perdite dovremmo trovare grosso modo le stesse temperature, allora questa è la situazione all'epoca di Molinari, quindi siamo nel 1986. Quindi rimaniamo nel campo delle acque fredde, poi l'abbiamo confrontata con una carta delle temperature, come al solito le temperature più alte sono con i colori più forti, del 2009, e per fare un confronto che fosse corretto, abbiamo ricostruito questa carta non utilizzando tutti i punti che ci stanno nel 2009 disponibili, perché altrimenti avremmo avuto un dettaglio maggiore, l'abbiamo ricostruita con gli stessi punti che erano presenti nel 1986. Quindi le temperature misurate negli stessi punti. Che cosa possiamo vedere, che le temperature sono maggiori, i punti si sono spostati, questo è stato proprio sull'alto piezometrico, questo si è spostato verso nord, Quest'altro punto in cui c'è una maggiore temperatura, c'è parte da lì la maggiore temperatura sta in definitiva fuori dall'alto piezometrico, quindi abbiamo temperature che variano a luglio 2009 tra i venti e trenta gradi centigradi, quindi già cominciamo a parlare di acque che potrebbero essere da raffreddamento. Ma se andiamo ancora più ampi, poiché questo lascia aperta l'ipotesi delle perdite attuali e non delle perdite pregresse, vediamo che la temperatura aumenta ancora, perché tra luglio 2009 dove avevamo delle temperature ipotermali, questa è la carta

invece fatta con tutti i punti disponibili, quindi abbiamo una situazione completa, abbiamo al massimo qui delle temperature delle acque ipotermali. A novembre del 2009, cioè a distanza di qualche mese, le temperature vanno oltre i 30 gradi, si portano tra i 30 e i 40 gradi, siamo passati dalle acque ipotermali alle acque termali, cioè le perdite stanno oggi, non sono quelle del passato, nel passato non c'è assolutamente nulla. Diciamo che in ogni caso se l'alto piezometrico dipendesse solo dalle perdite idriche, diciamo che quanto meno quelle principali dovrebbero stare lungo la dorsale di questo alto piezometrico, cioè se le perdite devono creare l'alto piezometrico, vuole dire dopodiché l'acqua si muove per gravità deve partire dal colmo e andare lateralmente. La stessa cosa dovrebbero fare gli inquinanti, perché se queste perdite devono dilavare il terreno insaturo che è più inquinato allora a questo punto noi dobbiamo avere delle concentrazioni che partono dall'alto piezometrico, cioè le concentrazioni elevate devono stare esattamente sul colmo dell'alto piezometrico, ma questo non avviene. Vediamo perché non avviene. Possiamo osservare che in questo caso i punti di incremento di temperatura, soltanto parzialmente l'avevamo già visto del resto, diciamo interessano la linea di colmo, la linea di colmo è questa. Se ci spostiamo su questa a luglio del 2009 vediamo che la

linea di colmo non viene assolutamente toccata. Quindi l'alto piezometrico ha una origine diversa da quella che può l'inquinamento.

Anche con questa praticamente non cambia nulla, cioè la linea di colmo sta al di fuori di quella che solo i punti di perdita di acque calde. A queste stesse conclusioni noi ci arriviamo anche se non guardiamo le temperature, ma guardiamo l'inquinamento. Voglio prendere proprio l'inquinamento da cromo che è quello più dibattuto. Allora nel marzo del 2002 noi abbiamo due centri di inquinamento, dove si trovano questi centri di inquinamento, uno si trova al di fuori dell'alto piezometrico, siamo nella zona della discarica di Monte Pannelli, e questo è un altro punto, ma lasciamo stare, ma quello che dovrebbe partire dall'alto piezometrico in realtà sta ai margini dell'alto piezometrico, non ha nulla a che vedere con il colmo dell'alto piezometrico. Quindi diciamo che con il contaminante non va radialmente come abbiamo sempre detto, ma il contaminante defluisce secondo le direttrici di flusso. Qui è ovvio. Qui siamo sull'alto piezometrico, cioè siamo lateralmente all'alto piezometrico, quindi non ha nulla a che vedere con le perdite. E qui diciamo che c'è un'altra conferma che l'alto piezometrico non è dovuto alle perdite idriche e questa conferma la possiamo avere; ho tratto un esempio, ma se vogliamo ho tutte le

figure relative a tutti i contaminanti e a tutti i periodi in cui è stato possibile fare, però ve le risparmio e ne faccio vedere una solamente. E vi dice che nell'aprile del 2009, questo è sempre il cromo, lì avevamo due punti di inquinamenti. Qui i centri di inquinamento sono diventati quattro. Allora, le perdite dovrebbero stare sempre qua. Solo un punto si riferisce all'alto piezometrico. Ma gli altri punti si riferiscono a zone che stanno fuori dall'alto piezometrico; ma addirittura l'inquinamento aggira l'alto piezometrico. Non ha niente a che vedere l'inquinamento con l'alto piezometrico. Quindi, ripeto, io mi fermo qui come figure perché non credo che sia il caso di ripetere figure che poi ci dicono la stessa cosa.

P: No, il concetto è chiaro.

DICH: Io voglio dire questo, che siccome abbiamo analizzato tutte le possibilità e obiettivamente a queste osservazioni per le figure che ho fatto vedere, per le dimostrazioni che ho dato, un appunto si potrebbe fare. Cioè si potrebbe obiettare che questo inquinamento non viene preso durante la percolazione, quindi nei primi 3 metri, ma viene preso già in falda perché ci sono delle zone della falda che sono già inquinate; che hanno del terreno in falda che sono già inquinate. Quindi, anche se il deflusso viene dal basso o viene dall'alto, il discorso non cambia. Si può obiettare: questa acqua

arriva in zone che sono già inquinate e quindi è chiaro che ti trovi fuori dall'alto piezometrico. L'alto piezometrico è formato da acque pulite, nel momento in cui l'acqua pulita incontra il terreno sporco, in falda, automaticamente parte da un'altra parte. Ma attenzione, perché se fosse così noi che cosa dovremmo avere? Siamo partiti da marzo 2002, avevamo due centri di inquinamento e siccome stiamo parlando di inquinamento che sta nel terreno, che non si muove se non arriva l'acqua, questi punti devono restare fissi nel tempo. Qui, invece, che cosa abbiamo? Che cosa possiamo vedere? Possiamo vedere che questi punti sono dinamici, variano come numero e variano come posizioni. 1, 2, 3, 4. Da due sono diventati quattro, non solo, ma questo non è più qui, sta in basso, sta qui. Quindi, praticamente non c'è alcuna correlazione né con la possibilità di dilavare il terreno in alto, quindi di insaturo; né con la possibilità di dilavare terreno inquinato che sta già in falda. L'inquinamento è una cosa e l'alto piezometrico è un'altra cosa. Quindi possiamo concludere dicendo che la maggiore altezza dovuta alle perdite nel settembre 1986 era compresa tra i 4 e i 36 centimetri che abbiamo arrotondato a 20 centimetri. Diciamo che in epoca Ausimont, quindi prima del 2002, le perdite della rete idrica erano molto modeste così come ci dicono quegli spessori minimi, quindi erano meno che fisiologiche.

Quindi, sintetizzando le situazioni noi possiamo così valutarle cose queste, almeno per l'epoca Ausimont. Un metro e 20, cioè il 35% dell'alto piezometrico è dovuto alla risalita di acqua di falda profonda. Per 2 metri, circa il 60% è dovuto all'effetto dell'emungimento dei pozzi e per 20 centimetri, circa il 5%, è dovuto alla perdita delle reti idriche. Ora, prima di concludere questo conteggio, abbiamo voluto fare una verifica e che cosa abbiamo voluto verificare? Siccome nella relazione di Molinari, in definitiva, si dà un alto piezometrico alto 5 metri, mentre a noi esce fuori quel 3,40, ci siamo domandati perché. Il motivo è molto semplice; non mi soffermo molto, passiamo all'altra diapositiva che è più chiara. Cioè in definitiva, Molinari ha ricostruito l'andamento piezometrico utilizzando il livello che misurava nei pozzi. Il livello che si misura nei pozzi è dovuto in parte a questo andamento del cono che è dovuto al terreno, ed è quindi quello che ci interessa. Però poi c'è un salto di norma, che è dovuto alle perdite di carico e alle perdite di livello che si hanno nel pozzo per effetto del condizionamento del pozzo; quando parlo di condizionamento parlo di perdite dovute a perdite di energia che l'acqua ha nel momento in cui attraversa i filtri e i prefiltri; perché questa perdita di energia? Perché inizialmente il pozzo viene calcolato per avere il minimo delle perdite di energia, però invecchiando il

pozzo tende a intasarsi e quindi, praticamente, questo diventa un salto che spesso non è, diciamo, modesto. Allora, per evitare questo, che cosa abbiamo fatto? Abbiamo ricostruito la piezometria di Molinari, l'abbiamo ricostruita utilizzando dei piezometri che stessero vicino ai pozzi, però non tenessero conto automaticamente di questo livello perché essendo un piezometrico non c'è emungimento e quindi tiene conto automaticamente del livello senza queste perdite che ci stanno in questa zona.

Allora, ricostruendo in questo modo, noi siamo arrivati al punto che in effetti quest'alto piezometrico all'epoca di Molinari si poteva valutare intorno ai 4 metri. Allora, siccome in questi calcoli c'è sempre un minimo di approssimazione, abbiamo pensato che fosse la cosa migliore, tanto non cambia molto, di fare una media tra i 3,4 e i 4 metri del controllo e, quindi, diciamo che oggi sono 3,7 i metri che in epoca Ausimont c'erano come altezza dell'alto piezometrico, e di ciò avremo altre conferme nel momento in cui parleremo della situazione che va al di là del 2002.

Prima di concludere questo aspetto, volevo chiarire una cosa. Si è parlato di un certo pozzo 20, che aveva un alto piezometrico; questa è una tratta da Bortolame di Molfetta. Un livello piezometrico maggiore di 5/6 metri rispetto a ciò che si misurava nel contorno. Quindi, in

definitiva, diciamo che diventava una conferma di quello che dice Molinari, siamo intorno addirittura ai 6 metri. In effetti non è così perché noi dobbiamo sempre collocare le situazioni sulla realtà. Diciamo in questo caso, se facciamo una media di questi dati qui, cioè questi sono i piezometri che starebbero nel contorno - poi vediamo dove stanno - noi abbiamo un'altezza media di circa 5 metri in più del pozzo rispetto a questi piezometrici. Quindi, si sapeva dell'alto piezometrico, il dato è stato eliminato. Ma il dato è stato eliminato. Se si vuole eliminare il dato, lo si fa sparire, non lo si mette nella tabella che sta nella stessa relazione. Allora, diciamo che si tratta di un confronto che non è assolutamente proponibile, perché se guardiamo la posizione dei pozzi e dei piezometri, il pozzo 20 sta qui, un po' al di là dell'alto piezometrico. Diciamo che sta sull'alto piezometrico. Questi pozzi stanno da quest'altra parte. Questo è l'asse di drenaggio preferenziale che raccoglie le acque che vengono anche da quest'altro lato, quindi i piezometri stanno su una falda che ha una storia completamente diversa dal pozzo 20. Quindi, non stanno all'interno dell'area di alto piezometrico; stanno su una falda che ha una storia diversa. Quindi non è assolutamente possibile fare un confronto del genere. Tanto per estremizzare la cosa, è chiaro che se io

volessi aumentare a questo punto l'altezza dell'alto piezometrico me lo vado a prendere qui sotto e quindi anziché 5 metri, cominciano a essere 7. Quindi non c'è assolutamente possibilità di confronto, anche perché l'alto piezometrico in definitiva viene alimentato da questo lato, quindi c'è alimentazione completamente diversa. Io questa parte l'ho finita. Adesso potremmo passare all'alto piezometrico dopo il 2002, che cosa è successo.

P: Come è divisa la sua relazione, quante parti ha?

DICH: Parecchie.

P: Mi dica i titoli.

DICH: Qui c'è l'alto piezometrico, poi devo parlare dei picchi, del significato dei picchi di concentrazione; poi devo parlare, siccome all'inizio ho fatto la differenza tra significato dell'inquinamento visto a scala puntuale e visto a scala territoriale, vorrei fare - per quello che è possibile, per quello che è valido - dei confronti a livello puntuale, perché ci sono anche lì delle cose interessanti da vedere. Poi faccio vedere quello a scala territoriale, poi qualcosa la dovrò dire sulla falda profonda e ho finito.

P: Quanto tempo? Stima?

DICH: Oggi non ce la facciamo.

P: Vanno benissimo le slide, però non bisognerebbe andare avanti a leggere parola per parola.

DICH: Io non credo di stare leggendo parola per parola, Presidente.

P: Non lo dico per lei, lo dico per tutti, altrimenti effettivamente non la finiamo mai. Bisognerebbe esporre sinteticamente e le slide poi aiutano la memoria, altrimenti effettivamente la facciamo troppo lunga. Riesce a chiuderla oggi?

DICH: Presidente, lo sforzo lo faccio, per carità, certo.

P: Facciamo una pausa, alle due in punto ricominciamo.

Si dispone una sospensione dell'udienza. La Corte rientra in Aula e si procede come di seguito.

\* \* \* \* \*

<b>Deposizione C.T.P. CELICO PIETRO</b>
---

P: Prego, ricominciamo.

DICH: Il primo taglio è stato proprio all'inizio, per cui diamo per scontato che ciò che era naturale e ciò che era quasi naturale, cioè l'emungimento, l'effetto dell'emungimento vanno bene per tutti e due, anche se c'è una piccola differenza per quanto riguarda l'emungimento; ma poi le metterò nella relazione queste cose. Quindi, veniamo all'effetto delle perdite idriche in epoca Solvay. Diciamo che l'aumento delle perdite e la conferma, almeno di perdite elevate, non di aumento

delle perdite, quindi diciamo che Solvay dichiara al comune di Alessandria una perdita di 300 metri cubi /ora, cioè oltre 83 litri al secondo. Tanto per avere un'idea, diciamo che 8,5 volte questa portata.

P: Che è 8,5 volte?

DICH: Sì. Questi sono quasi 10 litri al secondo, quindi diciamo una portata enorme perché stiamo parlando di una portata che potrebbe soddisfare il fabbisogno idrico di Alessandria per il 25%. Allora, comunque queste perdite sono documentate da Acquale, il quale ci dice che l'altezza dell'alto piezometrico era di 6,85 metri al luglio del 2006. E di 9,33 metri al marzo del 2007, quindi nel ,giro di pochi mesi, praticamente, abbiamo un incremento notevole di livello; sono 3,7 metri. Ora questo che cosa significa? Significa in effetti che se l'incremento è avvenuto in pochi giorni, in pochi mesi, significa che non possono essere perdite vecchie, ma sono chiaramente delle perdite nuove.

P: Torni un attimo indietro; aumento dell'alto?

DICH: Noi abbiamo...

P: Di quanti metri in sette mesi?

DICH: Dice che era di 6,85 metri a luglio del 2006, e poi diventa di 9,33 metri a marzo del 2007.

P: Va bene.

DICH: Ora abbiamo analizzato gli spessori forniti da Acquale e

che cosa esce fuori da questi spessori. Innanzitutto, come dicevo prima, c'è un incremento notevole in pochi giorni, in pochi mesi, 2 metri e mezzo. L'incremento, praticamente, che cosa ci dice? Ci dice che se a luglio del 2006 si è sentito il bisogno di un controllo, evidentemente era più vecchio questo; e se lo vogliamo considerare quella velocità enorme di 2,5 metri in otto mesi, ma la vogliamo considerare la metà, per prudenza, noi abbiamo delle perdite anomale che dovrebbero essere iniziate nel 2005. È un conto grossolano ovviamente. In ogni caso non si tratta di perdite remote perché già in passato abbiamo visto che queste perdite non c'erano.

Ora, quantifichiamo lo spessore dell'alto piezometrico nel periodo di Acquale, nel periodo di Solvay. Acquale ci dice che in data 5 giugno 2008, in seguito a una serie di riparazioni delle perdite, il cono si riduce a 3,92 metri; cioè da 9,33 a 3,92. Questo è un dato accettabile, probabilmente fisiologico perché si trova con i 3,70 metri che abbiamo valutato prima, per quanto riguarda il periodo di Ausimont. Ovviamente, ci sta una differenza, ci sta un'approssimazione, fattori stagionali, ci sta un po' di tutto. Dopo il 2001, quindi, si è avuto un incremento di spessore di 5,41 metri. Da dove esce? Dai 9,33 che ci dice Acquale ai 3,92 che ci dice Acquale, facendo una semplice differenza esce fuori 5,41. Queste sono perdite della

rete idrica che corrispondono 27 volte più elevate di quelle dell'epoca Ausimont. Quindi diciamo che si può concludere che prima dell'eliminazione delle perdite, lo spessore del cono era dovuto in parte 3,92 metri a fattori di equilibrio idrogeologico, naturali e non, cioè quelli che abbiamo nominato prima, il alimentazione dell'acquifero profondo per 1,2 metri e per i coni di depressione dei pozzi industriali. Allora, facendo 3,92 meno 1,2 metri, che sarebbero quelli dell'acquifero profondo, uscirebbe 2,72 metri; però questi sono numeri molto ballerini, quindi non darei molto peso. La graduale attivazione della barriera idraulica potrebbe avere influito, però è trascurabile, trascurabili per vari motivi; e poi c'è un incremento di spessore preponderante che è di 5,4 metri, come dicevamo prima, legato alle perdite. Quindi, prima dell'eliminazione delle perdite, noi avevamo un alto piezometrico di 9,3 metri. Anche se noi, a questo punto facciamo un paragone tra gli ingombri dei due alti piezometrici, ingombro in pianta, noi possiamo vedere che a settembre 1986 noi avevamo questo ingombro; nel 2007, invece, quest'altro ingombro che è un tantino più grande e se vogliamo vedere la differenza, questa è la differenza.

A questo punto facciamo qualche altra considerazione sull'alto piezometrico. Questo argomento lo abbiamo chiuso, abbiamo visto che era più elevato in epoca Solvay; e

vorrei parlare del presunto occultamento dell'alto piezometrico.

Allora, questa è la piezometria di Bortolame di Molfetta e per la verità è sufficiente leggere il titolo della relazione per capire perché non c'è l'alto piezometrico in quella piezometria. La relazione dice: "Relazione tecnica illustrativa per la richiesta di concessione all'utilizzazione di acque sotterranee per uso industriale". Allora, abbiamo detto nella scorsa udienza che dipende dagli obiettivi dare o non dare certi particolari. Allora, se io devo chiedere la concessione di una falda regionale, io non vado a mettere l'alto piezometrico, non ha significato. Perché non ha significato? Perché io non devo chiedere la concessione dell'acqua dell'alto piezometrico. L'acqua dell'alto piezometrico, almeno per l'epoca e fino a qualche minuto fa, era considerata un effetto delle perdite e non doveva chiedere certamente una concessione sulle perdite. Era un problema da risolvere, non era certamente un problema di concessione e quindi non c'era motivo di andare a mettere un particolare inutile.

Del resto, questo ce lo confermano un poco tutti quanti; c'è l'ingegner Di Carlo che dice: "La relazione di Bortolani è specifica dell'acquifero profondo", non è che dice: "È specifica dell'acquifero superficiale". L'ingegner Buttera afferma che questa relazione era un emungimento

quantitativo, era per un emungimento quantitativo, quindi era tarata su altre cose.

Quindi come dicevamo non c'era questo alto piezometrico perché non era nelle finalità del lavoro. Come dicevamo l'altra volta, trascurare il superfluo, rientra nella normalità tecnica. D'altro canto non c'è bisogno di allontanarsi molto per vedere che nella normalità tecnica non si mettono le cose inutili. Questa è una figura che riguarda Solvay, estratta da un documento di Solvay e c'è esattamente una piezometrica senza l'alto piezometrico, perché evidentemente è stata costruita per obiettivi che sicuramente non avevano a che fare con le perdite, perché a suo tempo le perdite erano indicate come causa dell'alto piezometrico.

Non mi soffermo... Diciamo che si può ritenere che anche per quanto riguarda il piano di caratterizzazione del 2001, chiarisco che io non entrerò nel merito del piano di caratterizzazione, questo lo farà l'ingegner Del Frate, però voglio soltanto, per quanto riguarda questi aspetti che sono un po' di carattere idrogeologico, chiarire che in un piano di caratterizzazione, il piano di caratterizzazione è fatto per caratterizzare la falda; non è fatto per caratterizzare le perdite. Quindi, chi a un certo punto ha visto una piezometria aggiornata, fatta da professori universitari che andavano e vanno per la maggiore, e nello stesso tempo si rende conto che

ci sono delle perdite dell'alto piezometrico che non vengono messe nella piezometria, la prende per buona; perché in definitiva riguarda la falda, che era quella da caratterizzare. Non mi soffermo sul dettaglio, tanto le abbiamo già dette queste cose.

Un'altra cosa che voglio precisare è che questo occultamento non è iniziato, come si è detto, nel 1994, cioè con la seconda relazione di Molinari. E la differenza tra le relazioni di Molinari, diciamo che quella del 1989, dove l'alto piezometrico è segnalato, è legata, è una relazione interna; è legata alla gestione dell'acquifero, è legata alla gestione dello stabilimento. Quindi, non ha motivo escludere l'alto piezometrico; lo deve mettere per forza perché ci sono delle perdite che bisogna risolvere. Che poi non le abbiano trovate è un altro discorso. Abbiamo capito perché non le hanno trovate.

Se invece andiamo a quella del 1994, quella del 1994 vediamo che cosa dice. Anche in questo caso è sufficiente leggere il titolo della relazione, "Relazione geologico - tecnica per l'esame della situazione di approvvigionamento idrico nello stabilimento di Spinetta ai sensi del Decreto Legislativo 275 del 12 luglio 1993", cioè praticamente questo decreto legislativo ci dice soltanto che i pozzi esistenti e che non sono stati ancora dichiarati, devono essere dichiarati e deve

essere pagato il canone. Quindi, non doveva pagare un canone per l'alto piezometrico. Quindi, in definitiva lui si è limitato a quello che era necessario e quindi in definitiva ha messo una piezometria senza quel dettaglio, perché non era nelle finalità del lavoro.

Io a questo punto, questa parte qua l'ho finita. Vorrei parlare adesso dei picchi, perché sui picchi è importante sapere qualcosa in più. Allora, incominciamo a vedere che cosa significa un picco.

Diciamo che se noi immettiamo in modo continuo degli inquinanti o un tracciante qualsiasi, perché l'inquinante una volta che è andato in falda è diventato un tracciante, si evidenziano delle curve di restituzione. Che cosa è la curva di restituzione? Si fanno dei prelievi nel tempo e si mettono in diagramma, come questi due diagrammi che adesso vi mostro. Allora, in questi due diagrammi, in effetti è fatto di diversi punti che sono legati ai prelevi che sono stati effettuati nel tempo, dopo l'immissione del tracciante. Allora, se questa immissione è continua e le concentrazioni restano più o meno costanti, noi questo andamento. Cioè prima risale la concentrazione nell'acqua e poi tende a mantenersi costante perché c'è un'alimentazione costante. Se, invece, l'immissione è istantanea e nel caso dell'inquinamento supponiamo che ci sia un incidente per cui si versa qualcosa

istantaneamente, la curva di restituzione presenta dei picchi. Cioè si presenta in questo modo, cioè c'è l'inquinamento, arriva in falda; ha un picco e poi tende gradualmente a... Diciamo che se l'immissione è continua, l'andamento è questo, cioè c'è un incremento. E poi essendoci un'alimentazione continua noi abbiamo qualcosa di più o meno costante. Poi ci saranno tutti i fenomeni delle oscillazioni che sono naturali. Se invece abbiamo un'immissione istantanea, questa immissione istantanea ci dà un picco di questo tipo. Ora, quello che ho fatto vedere è qualcosa di teorico. Vi faccio vedere qualcosa, invece, che è sperimentale, cioè è stata fatta una prova nel terreno. E di sperimentale vi faccio vedere anche un'altra prova che è stata eseguita da Acquale, per conto di Solvay nello stabilimento di Bussi, dove si può osservare che avendo immesso del litio, come tracciante, c'è un picco e poi c'è un abbassamento normale verso lo zero. Quindi, diciamo che nel momento in cui dovessimo su questo andamento, trovare delle differenze, nel senso che andiamo a trovare un altro picco, è chiaro che questo picco è dovuto al fatto che è arrivato qualcosa di nuovo. Quindi, diciamo che i picchi, a mio avviso, rappresentano una vera e propria impronta digitale delle perdite dovuta a attività attuali. Sono immediati, o quasi immediati.

È da escludere che i picchi siano dovuti al rilascio da parte di una lente di argilla, come ci ha detto il professor Francani. Perché è da escludere? Fermo restando che i rilasci dalle lenti di argilla o argillose sicuramente ci sono e questo è un fatto sul quale sicuramente siamo d'accordo, però teniamo conto che questi rilasci sono dei rilasci molto lenti; non sono dei rilasci veloci. E se andiamo a vedere qual è la velocità dell'acqua nella argilla, questa è una tabellina presa dal libro di Toni che abbiamo visto l'altra volta per un'altra tabellina e già se siamo nei limi 10 alla meno 6, questa è una permeabilità che non è da argille, noi abbiamo una velocità che è di circa 315 millimetri /anno. Ma se ci poniamo nel campo delle argille, 10 alla meno sette e 10 alla otto, non stiamo parlando di 31,6 millimetri /anno. Stiamo parlando di 3,1 millimetri /anno, quindi non è possibile assolutamente che ci siano dei rilasci che ci diano dei picchi.

Diciamo che nell'ambito del dibattito questo è emerso perché ci è stato detto, sempre nell'udienza del 29 gennaio 2014, che la velocità di falda è mediamente, nella piana di Alessandria, intorno al metro al giorno e che nell'argilla l'acqua ha una penetrazione estremamente lenta; in un secondo fa un micromillimetro, cioè una velocità molto più bassa di quello che vi sto dicendo io. Quindi, diciamo che non è possibile.

Andiamo avanti. Diciamo che successivamente, nell'ambito della stessa udienza, ci viene mostrato un diagramma che io purtroppo non ho, con l'evoluzione dell'inquinamento non altro sito e si può osservare che le concentrazioni inizialmente sembrano diminuire, ma sicuramente con l'infittimento del monitoraggio si evidenziano i picchi. Allora, io vorrei chiarire che di norma è esattamente l'inverso, cioè nel senso che certamente se ci sono dei picchi, è più facile prenderli con infittimento del monitoraggio, però di norma c'è un monitoraggio con una certa cadenza e nel momento in cui succede l'incidente, uno va e fa dei prelievi molto più ravvicinati per cercare di capire come sta evolvendo. Quindi, diciamo che la tempistica avviene dopo; cioè questo cambio di tempistica avviene dopo l'incidente e un esempio ce l'abbiamo agli atti del processo. Questo è cloroformio, questo è il pozzo 2 bis ed ecco che abbiamo un picco dove in corrispondenza del picco, in questo punto in particolare, sono state eseguite analisi giornalieri, settimanali, quindicinali, mensili. Prima e dopo, invece, erano fatte ogni tre - quattro mesi. Perché esattamente in corrispondenza del picco? Perché ovviamente ci si è preoccupati, quindi nel momento in cui ci si preoccupa, ovviamente si cerca di sapere il più presto possibile cosa sta succedendo.

Un altro esempio, quello del piezometro V, dove noi abbiamo un

picco enorme di 4.330 microgrammi /litro di cloroformio; qui siamo a agosto 2007; e successivamente c'è un'intensificazione dei controlli con una cadenza che è variata da un prelievo che si faceva ogni sei mesi - ogni anno, a dei prelievi che si facevano anche due volte al giorno; questi sono due prelievi fatti nello stesso giorno, per diversi giorni, ogni quindici giorni. Ma dopo, non prima. Poi sempre nell'udienza del 29 giorni ci sono stati mostrati dei diagrammi di contaminanti riferiti a altri siti industriali che si è detto dismessi. Ora non vogliamo discutere ovviamente sui dismessi, lo diamo per scontato e quindi c'erano dei picchi che avrebbero dovuto avere normali oscillazioni e non sarebbero dovuti essere di attività in atto perché questa siti erano dismessi. Però a questo punto, il rilascio di contaminanti da parte di lenti di terreno, meno permeabile, ci deve essere contestato in qualche modo, ci deve essere detto in qualche modo. Cioè ci hanno detto soltanto che sono gli stessi contaminanti dei quali parliamo adesso, e ci hanno detto che sono gli stessi tipi di terreno, in modo molto generico. La valutazione di questa validità di questi siti come paragone con Spinetta Marengo passa attraverso altre conoscenze. Innanzitutto quali altre attività si svolgevano nei siti? C'erano lavori di bonifica, c'erano movimenti di terra? C'erano costruzioni di opere

cementizie che sono ricche di cromo? Il cemento è ricco di cromo. Si tratta di attività che si svolgevano a monte? Non sappiamo niente di questo, c'erano industria, lavaggi auto, lavanderie a monte? Non lo sappiamo. Lo stato di copertura di impermeabilizzazione del sito non lo conosciamo. C'è correlazione tra inquinamento e piogge o con acque dilavanti in generale? Non lo sappiamo. E soprattutto non c'è una litologia di dettaglio sull'assetto stratigrafico strutturale e sulla conducibilità idraulica del sito. Quindi, il paragone è impossibile fare. E qui ho voluto, anche estremizzando la cosa, far vedere che c'è un diverso comportamento addirittura negli stessi terreni. Quindi, a maggior ragione tra terreni differenti. Perché dico estremizzando? Perché mi riferisco a dei terreni che sono completamente diversi da questi; si tratta di calcari classificati, quindi diciamo che sono completamente diversi; ma sono significativi di qualcosa che può succedere all'interno di qualsiasi area. Allora, noi diciamo che in questa prima area, questo è il comportamento di una falda, anzi la sintesi perché si tratta di sorgenti, quindi la sintesi e la risultante del comportamento della falda. Allora che cosa possiamo notare? Ci sono calcari e calcari, qui abbiamo dei picchi che sono in relazione con le piogge. Picco di pioggia, picco di pioggia, picco di portata, picco di

portata, picco di pioggia e picco di portata; quindi è una correlazione netta con le piogge. In questo caso non c'è alcuna correlazione netta con le piogge, nel secondo caso, nel senso che c'è un andamento molto molto normale; allora, potremmo dire rifacendoci al fatto precedente, qui ci sono le misure più fitte e qui invece le misure sono meno fitte; non è vero. Questo grafico è stato fatto con misure giornaliere e questo grafico è stato fatto con misure giornaliere. Allora questo significa che se stiamo qui, abbiamo un certo significato, ma se stiamo in questa situazione e in questa situazione stiamo, perché qui stiamo parlando di terreni porosi, dove il deflusso è lento, non ci sono i canali carsici. Allora, in questo caso se abbiamo un picco, qua sopra, il picco è legato a fatti esterni; non è legato certamente a fatti, diciamo, naturali. Sempre con riferimento al rapporto tra inquinamento e piogge vi mostro adesso un diagramma dove ci sono l'istogramma delle piogge qui, questi in azzurro, queste barre azzurre e questi sono i contenuti del cromo nell'acqua. Che cosa possiamo osservare, senza andare nel dettaglio? Che in questa zona siamo nel periodo di agosto, in cui non piove e se piove, l'acqua non arriva in falda perché viene assorbita dal terreno, ci sono i picchi. Allora, questi picchi sono chiaramente legati a attività esterne. In questo caso, per esempio, si tratta di una

galleria e si stavano facendo le iniezioni all'interno della galleria.

Andiamo avanti velocemente. Allora, quindi sintetizzando, diciamo che i picchi possono essere dovuti o per l'immissione diretta di contaminante nel sottosuolo o per dilavamento del suolo inquinato a causa di perdite d'acqua o di altri liquidi che possono essere contaminati o non contaminati.

Allora, quindi, premesso che in assenza di elementi certi e diciamo ciò che è successo in altri siti può essere in ogni caso fuorviante, ovviamente, in questo caso agli atti del procedimento... Sono un po' stanco, scusate.

P: Vuole fermarsi cinque minuti?

DICH: No, no. Quindi, diciamo che scartata l'ipotesi dell'immissione diretta intesa come perdita dei contaminanti non utilizzati in tempi recenti, quindi per esempio il cromo, quindi ovviamente non è possibile una cosa del genere, il dilavamento del terreno inquinato è l'unica possibile che abbiamo per avere dei picchi all'interno; quindi, ci vogliono delle grandi perdite di acqua o di altri contaminanti, i quali vanno a dilavare il terreno. E questa, siccome è una cosa che è veramente meritevole di attenzione, abbiamo cercato di verificarla. E l'abbiamo verificata facendo qualche diagramma. Allora, che cosa possiamo osservare in questi diagrammi? Che i picchi, in definitiva, non sono in

corrispondenza dei periodi piovosi. Sono, in realtà, in qualsiasi periodo dell'anno. Qui siamo a aprile, qui siamo a giugno, qui siamo a novembre; qui siamo a maggio e se andiamo avanti con qualche diagramma, senza perdere troppo tempo su questi diagrammi, vi voglio far vedere soltanto l'ultimo nel quale praticamente abbiamo soltanto periodi non piovosi, luglio, luglio e luglio; agosto e agosto. Solo questo picco è, diciamo, riferito a gennaio e, quindi, riferito a piovosità. Potrebbe essere riferito a piovosità, però poi è troppo grande, è un altro discorso anche perché abbiamo visto che la piovosità nell'ambito di quella zona, innanzitutto è bassa in partenza e abbiamo parlato di 600 millimetri all'anno, che è una cosa bassissima. Nello stesso tempo, dobbiamo pensare che il 40% dell'area è impermeabilizzata e, quindi, in definitiva, diciamo che si riduce ancora notevolmente. Quindi diciamo che le oscillazioni stagionali dei livelli di falda... Qui ho fatto uno dei tagli... Quindi abbiamo visto il discorso delle precipitazioni.

Vediamo un altro discorso adesso, quello dell'innalzamento del livello di falda. Si è detto pure che l'innalzamento del livello di falda tocca la parte inquinata e nel momento in cui tocca la parte inquinata ci sono i picchi. Innanzitutto, abbiamo verificato che cosa significa questo e abbiamo visto che per quanto riguarda la parte

insatura, questa è da riferire soprattutto ai primi tre metri. E nel momento in cui abbiamo un inquinamento, che viene dilavato in modo consistente, perché un dilavamento c'è, ma bisogna vedere se è trascurabile o meno. Allora, se dovesse essere dilavata in modo consistente noi dovremmo avere una correlazione tra le altezze del livello piezometrico; si innalza l'altezza, si innalza la concentrazione.

Facciamola questa verifica. Ed ecco qual è il risultato; ho fatto delle fasce giusto per far vedere, ne faccio vedere una solamente; su questo diagramma in verde sono i livelli di falda; questo invece è il diagramma delle concentrazioni. Allora, qui le concentrazioni scendono e il livello sale. Qui il livello tende a risalire e le concentrazioni tendono a scendere. Qui il livello scende, le concentrazioni scendono e il livello tende a essere costante. Soltanto in questa zona abbiamo una discesa e una discesa. Se andiamo a guardarli tutti quanti, ma non ne vale la pena, vediamo che non c'è assolutamente correlazione. Vediamo qui, per esempio, ci sono dei picchi enormi e qui addirittura c'è il punto più basso per quanto riguarda i livelli. Quindi, assolutamente non c'è correlazione e questo non si vede soltanto per gli esempi che sto mostrando, ma si vede per tutti i contaminanti e si vede in tutti i piezometri dove è possibile fare questi livelli. E c'è anche

un'altra considerazione da fare, a mio avviso anch'essa importante, perché se noi poniamo qui, questo è il livello di terreno, questo è il livello a meno 3 metri dal terreno perché è la parte più inquinata, possiamo osservare che cosa i? Che al massimo abbiamo un solo picco in questo piezometro, ma non negli altri, dove al massimo arriva a 4,12 metri del piano di campagna. Questo è il massimo. Ma non solo. Ma negli ultimi anni, cioè negli anni in cui abbiamo registrato i picchi, perché ci sono le registrazioni, i livelli tendono a scendere. Cioè in tutti questi diagrammi, se guardate l'andamento generale, l'andamento generale tende a scendere. Allora come fa questo livello a raggiungere i 3 metri quando tende a scendere d'estate e d'inverno? Perché tende a scendere d'estate e d'inverno? Perché è stata attivata la barriera idraulica e quindi la barriera idraulica ovviamente abbassa i livelli. Quindi, in definitiva, non è assolutamente possibile correlare i picchi con le altezze piezometriche e con i movimenti...

P: Ci sono le date di questi diagrammi?

DICH: I diagrammi sono tutti agli atti; in ogni caso, io nella relazione metterò una bibliografia completa con tutte le indicazioni per quanto riguarda il recupero dei dati. Allora, a questo punto, diciamo che l'eventuale contatto tra la falda e l'insaturo inquinato non può provocare né inquinamento della falda né picchi di concentrazione. Ma

c'è di più, perché se andiamo a vedere questa carta con la piuma, e qui ci riferiamo al cromo 6, siamo a aprile del 2008, qui abbiamo la concentrazione maggiore, quindi nasce da qui; in questa pianta ci sono tutti i punti azzurri dalle indagini vecchie e nuove non è stato trovato inquinamento nei terreni. Quindi significa che i terreni hanno sicuramente delle concentrazioni di cromo, non tutti, però comunque sono molto basse. Le concentrazioni elevate sono questi puntini rossi. La piuma parte laddove puntini rossi non ce sono. Quindi ha un'altra storia, ha un'altra causa e la causa sono le perdite sia di acqua sia di altri contaminanti. E adesso vedremo che significa perdita di altri contaminanti. Significa che dovremo trovare altre correlazioni tra i diagrammi di un contaminante e l'altro, perché arriva un certo contaminante che va in certe concentrazioni, se le concentrazioni sono elevate è chiaro che tende a disciogliersi più inquinante che sta nel suolo di quando invece se ne ha poco di inquinante iniettato. Sono stato chiaro, Presidente?

P: Sì, sì.

DICH: Ma non solo nel punto di partenza, ma tutta la piuma poi si sviluppa in zone dove non c'è inquinamento. Allora, la stessa cosa avviene per le discariche. Qui sarò velocissimo perché abbiamo pochi dati, ma comunque sappiamo che ci sono delle discariche. Questi sono i

punti ai quali si riferiscono questi diagrammi. Questi diagrammi, praticamente, ci dicono che i livelli di falda stanno molto sotto la discarica; ogni quadratino è un metro, quindi sono 6, 10 metri eccetera, eccetera, e questo è il livello del piano di campagna dove sono state poggiate le discariche.

Allora, avendo escluso l'acqua di pioggia e di falda è chiaro che, come dicevamo prima, i liquidi che possono prendere in carico gli inquinanti del terreno sono solamente le perdite dello stabilimento, non abbiamo alternative. Acqua, dicevamo, o liquidi inquinanti.

A questo punto, diciamo che andiamo direttamente a vedere qualche diagramma, senza perdere ulteriore tempo. Allora, diciamo che queste correlazioni noi le abbiamo cercate in questi due; sugli altri punti, per la verità, ci sono, non ci sono, sono soltanto in certi periodi, ma qui c'è una correlazione netta, in questi due punti. Perché in questi due punti c'è una correlazione netta? Perché questi due punti si trovano esattamente sull'asse principale di sviluppo della contaminazione, stiamo parlando sempre del cromo 6. Il discorso si ripete poi su tutti gli inquinanti. Su questa direttrice, in definitiva, abbiamo anche la piuma relativa alla falda inferiore, quindi alla falda B. Allora, che cosa possiamo osservare? Qui, Presidente, le chiedo di perdere un tantino di tempo, ma poco poco, per farle

vedere come qui c'è il correlato cloroformio; qui abbiamo delle perdite di cloroformio, documentate, si vede dalle piume; quindi, qui abbiamo il cromo, qui abbiamo il tetracloruro di carbonio. L'ho diviso tratto per tratto. Lasciamo stare questo primo tratto che ancora non è proprio chiaro. Però cominciamo: qui sale e scende, sale e scende, sale e poi probabilmente scende. Qui il diagramma sale poco poco e scende, quasi orizzontale e scende; qui non lo sappiamo.

Qui il diagramma sale, sale, sale e sale, sale. Qui il diagramma scende. Qui il diagramma ci dà una serie di variazioni ma sono dovute, queste sì, al fatto che è stato infittito il monitoraggio. Andiamo addirittura laddove c'è poca concentrazione. Scende, fa un dosso e scende e poi risale. Scende, fa un dosso e scende e poi risale. Scende, fa un dosso e scende e poi risale. Scende e poi risale. Scende e risale. Scende e risale. Scende, scende, scende. Sale e scende, sale e scende, sale e scende. Scende con un picco al centro, con piccolo picco al centro e un piccolo picco al centro. Sale, sale, sale, con un flesso e qua c'è un flesso che non è proprio come quello, ma c'è. Qui c'è una specie di dosso e qua c'è una specie di dosso e qua c'è una specie di dosso. Questo si ripete sulla serie di diagrammi. Se vuole gliele mostro, ma non credo...

P: No, però ci dica le sue conclusioni su questo.

DICH: Sì. Le conclusioni: ci sono delle perdite, ci sono state delle perdite nello stabilimento, perdite anche di contaminanti, tipo il cloroformio che è stato documentato e nel momento in cui queste perdite, questo cloroformio entra nel suolo reagisce con gli inquinanti che stanno, pregressi questi, che stanno nel sottosuolo, nel suolo e nel sottosuolo, lo disciolgono e se lo portano appresso.

P: Quindi, un contaminante si trascina l'altro?

DICH: Un contaminante si trascina l'altro. Ovviamente, se passa molto contaminante, trascina molto dell'altro contaminante.

P: Ho capito.

DICH: È chiaro. A questo punto, io credo che possiamo saltare queste cose, perché questo avviene con tutti e avviene addirittura con il DDT.

P: Lei ce li metterà tutti nella relazione.

DICH: Sì, li metterò tutti nella relazione, quindi direi di saltare e di andare avanti.

AVV. BACCAREDDA BOY - Tanto più, professore, che della spiegazione di questi aspetti parlerà l'ingegner Onofrio?

DICH: Sì, sì, dal punto di vista chimico. Arriviamo a questo, all'evoluzione dell'inquinamento dal punto di vista puntuale. Abbiamo detto che l'inquinamento lo possiamo

trattare a scala puntuale e a scala territoriale. Incominciamo a trattare la scala puntuale, ma soltanto per certi aspetti perché è comunque qualcosa di molto localizzato, che non si può estendere a tutto il resto. Se certe misure le faccio in un punto, valgono per quel punto, a meno che non abbia elementi per portarlo altrove. Allora, vorrei incominciare con il pozzo Montecatini Q, che era un pozzo che si trovava alla fine di quello che il professor Conti chiama canaletto di scarico, che sarebbe questo. Canaletto di scarico sul Rio Lovassina. Diciamo che questo pozzo Montecatini Q si trova all'incrocio tra il Rio Lovassina e il canaletto di scarico del quale parla il professor Conti, che sarebbe questo. Allora, diciamo che cosa è successo qui. Il canaletto lo abbiamo evidenziato così. Che cosa succede in questo punto? Succede evidentemente un incidente perché nel momento in cui andiamo a vedere i grafici e le concentrazioni che ne risultano, abbiamo una concentrazione massima che arriva a 24.000 microgrammi litro di cromo; però quello che possiamo vedere è che queste concentrazioni poi tendono velocemente a abbassarsi. E, quindi, hanno una loro evoluzione naturale. Ora che significa questo? Significa che se noi estrapoliamo oltre questa curva, nel giro di qualche anno tende praticamente a zero. Quindi, questo per dire che cosa? Per dire che, in effetti, noi abbiamo

è vero in passato, in epoche stiamo parlando del 1959, 1958/1959, in epoche passate delle concentrazioni elevate. Però, queste concentrazioni elevate, praticamente, oggi non esistono più perché si sono esaurite nel tempo. Qui, questa qui, per esempio, che è la più elevata dovrebbe essersi esaurita intorno all'inizio degli anni settanta, alla fine degli anni sessanta. Ora, senza entrare nel dettaglio, non voglio entrare nel dettaglio, voglio far vedere soltanto la fenomenologia, quindi andiamo avanti velocemente. Quindi fine degli anni sessanta e vorrei far vedere che questo non è un discorso generalizzato soltanto pozzo Montecatini Q, ma è, diciamo, un comportamento normale dell'acquifero; qui abbiamo dei pozzi Montecatini 8 e pozzo municipale 1, i quali avevano pure delle concentrazioni elevate. Qui abbiamo 1.400/1.500 microgrammi litro. E nel giro di qualche anno si sono azzerate, nel giro di un paio di anni si sono azzerate, quindi abbiamo delle evoluzioni naturali che non possono assolutamente far pensare che l'inquinamento degli anni cinquanta, sessanta, settanta, ottanta siano arrivati fino a oggi. E se oggi, diciamo, che questo inquinamento tende a mantenersi è probabilmente perché viene alimentato.

P: Viene?

DICH: Viene alimentato. Comunque lo vedremo con calma più

avanti. Se andiamo sul municipale 1, non cambia assolutamente niente. Praticamente si ripete la stessa cosa con un andamento diverso, che dipende effettivamente dal monitoraggio, ogni quanto è stato fatto, però siamo arrivati a zero a un certo punto. Quindi, nel momento in cui si dice che c'è un inquinamento vecchio, bisogna pure dire che negli anni settanta, sessanta era già finito quell'inquinamento alto, vecchio. Allora quanto abbiamo visto qui adesso, in effetti, si ripete anche negli anni ottanta con i pozzi Pederbona e Cavallarotta. Pederbona e Cavallarotta sono dei pozzi che sono stati più volte nominati in quest'aula, che si trovano all'esterno dello stabilimento e da quello che abbiamo visto si trovano proprio sulla piuma di inquinamento. Allora, anche qui sono state invocate delle concentrazioni elevate e queste concentrazioni elevate, quando ci sono state, eccole qua, poi si sono azzerate e non è che abbiamo un punto di azzeramento. Perché con un punto di azzeramento significa nulla, perché può risalire velocemente. Qui abbiamo più punti, più punti e quindi abbiamo la certezza che questa situazione si è azzerata. Oggi, invece, la situazione è peggiorata. Perché è peggiorata oggi la situazione? Perché evidentemente c'è alimentazione. Ripeto, lo vedremo.

La situazione non cambia neanche per il cloroformio, quello

era il cromo 6. Cambia soltanto le concentrazioni, sono inferiori, queste qui, attuali. Per il tetracloruro di carbonio la stessa cosa, non mi soffermo. E sempre con riferimento alle stesse zone, io vorrei far vedere questo monitoraggio attuale, stiamo parlando del 2008/2009, in definitiva, se guardiamo questo diagramma diciamo che le concentrazioni grosso modo si mantengono lungo un certo livello. Che significa? L'abbiamo visto prima nel diagramma teorico. Abbiamo visto prima che se mettiamo l'inquinante e continuiamo a alimentare questa immissione di inquinante, praticamente il diagramma è pressoché costante e questo sta avvenendo qui, anche se - vogliamo sottolineare - questo è leggermente in discesa, ma è questo è leggermente in salita, ma grosso modo diciamo che l'andamento è un andamento di un inquinamento che viene alimentato.

Non mi soffermo su questo, perché in definitiva ripete le stesse cose. Diciamo che l'inquinamento sia attuale, noi lo vediamo dalle piume di inquinamento. Le piume di inquinamento che cosa ci dicono? L'asse di maggiore inquinamento dove passa? Questo è il cromo, siamo a luglio del 2009. Passa proprio per Pederbona e Cavallarotta; se andiamo sul tetracloruro di carbonio, abbiamo esattamente la stessa cosa. Non cambia assolutamente nulla. Se andiamo sul cromo esavalente abbiamo esattamente la stessa cosa.

A questo punto, con queste piume che sono attuali, non possiamo dire che quello sia un inquinamento vecchio. Questo è il succo della situazione. Allora, sempre riferendoci all'epoca Solvay, qui stiamo all'interno dello stabilimento, si verificano alcune fenomenologie che non collimano con l'assenza di perdite che immobilizzano il cromo nel terreno, né con presunta influenza della contaminazione passata. Infatti, se noi guardiamo questo diagramma, che cosa possiamo notare? Che proprio in questo periodo, cioè siamo... Adesso non riesco a leggere, ma siamo praticamente nel 2001/2002, cioè al passaggio del consegne. Se è un inquinamento del passato, che cosa mi devo aspettare? Mi devo aspettare che proprio in questo periodo noi dobbiamo avere l'inquinamento maggiore e poi questo, per i diagrammi che abbiamo visto...

P: Che periodi sono temporalmente?

*(intervento svolto lontano dal microfono)*

DICH: Allora, diciamo che io qui mi dovrei aspettare un inquinamento maggiore perché viene dal passato e, invece, mi trovo un inquinamento inferiore; nel momento in cui mi sposto con gli anni invece mi trovo che l'inquinamento cresce; mi trovo con l'inquinamento con i picchi. Mi trovo con un altro picco. Cioè mi trovo con dei fatti anomali che certamente non sono correlabili con quello che è un inquinamento che viene dal passato.

Andiamo avanti velocemente, tante queste cose le metto sulla relazione. Diciamo che i picchi che si verificano sono praticamente enormi. Cioè si raggiungono, senza entrare nel dettaglio, i 9.000 microgrammi, addirittura per il cloroformio i 26.000 microgrammi /litro, a luglio 2009. E la situazione si ripete anche nel 2012. Nel 2012, anche qui abbiamo delle concentrazioni di cloroformio che superano i 5.000 microgrammi /litro, sono quasi 6.000 microgrammi /litro. Questa differenza risulta chiara, evidente nel momento in cui confrontiamo il passato, purtroppo non abbiamo molti dati, comunque diciamo che l'ultimo periodo, cioè il periodo di passaggio c'è. C'è qualche tendenza alla diminuzione e c'è, praticamente qui una tendenza all'aumento della concentrazione degli inquinanti. A questo punto chiuderei questo discorso, perché mi sembra che risulti abbastanza chiaro che l'inquinamento è peggiorato e non è migliorato e passiamo al presunto occultamento dei risultati analitici.

Ora, uno degli occultamenti che sarebbe stato fatto è quello del campione E caratterizzato da alte concentrazioni di cromo esavalente; e infatti il campione E ha circa 1.900 microgrammi /litro di cromo esavalente; quindi, diciamo che effettivamente nel 2001 c'è stata questa concentrazione enorme. Ora, quello che vorrei far notare, per quanto riguarda questo, è che si tratta di

un picco occasionale e che il suo inserimento nel piano di caratterizzazione, non dico che è corretto perché non lo voglio dire, però si può considerare corretto, perché se abbiamo una situazione che generalmente, diciamo, non compromessa e poi mi risulta un dato enorme, allora forse è probabile che qualche errore c'è. Perché dico questo? Perché l'anno successivo, effettivamente, noi abbiamo un azzeramento; quindi possiamo effettivamente pensare che in quell'anno ci sia stato un errore. Errore nel momento in cui parliamo di analisi o di trascrizioni di analisi. D'altro canto, che si sia trattato di un episodio lo si evince anche dalle piume di inquinamento, perché in definitiva noi abbiamo una situazione che è risultata migliore sia prima sia dopo. Quindi, è obiettivamente un fatto anomalo. Non solo, ma per quanto riguarda la situazione successiva, stiamo a distanza di un anno, quindi non è che abbiamo grandi distanze per cui si è abbattuto. Allora, per quanto riguarda il dato del piezometro E, oltretutto diciamo che non c'era alcuna necessità di ometterlo questo dato. Non solo perché, come abbiamo detto, si è trattato di un fatto episodico, ma anche perché l'inquinamento è di scarso interesse. Perché è di scarso interesse? Perché la piuma che parte dal Monte Pannelli non esce dallo stabilimento. O non esce dallo stabilimento o esce appena appena dallo stabilimento e qua, se è vero quel

dato, usciva un poco di più, però non abbiamo un inquinamento che va lontano. Quindi, non c'è pericolo che si potesse espandere.

Per dimostrare questo, siccome non lo posso dimostrare per quegli anni perché non abbiamo i dati a valle; vi mostro anche gli anni successivi. Negli anni successivi la situazione è sempre la stessa. Cioè, in definitiva, abbiamo una piuma che non si trasmette a valle e qui è molto chiaro. Qui è chiarissima. La piuma principale arriverà qua. Questa si ferma, quindi diciamo che per quanto riguarda il Monte Pannelli sicuramente non era un dato che fosse significativo.

Vediamo qualche altro elemento. Parliamo del piezometro Z, anche per quanto riguarda il piezometro Z noi abbiamo una concentrazione elevata di 420 microgrammi /litro il 29 gennaio del 2001. Allora, vorrei dire che ciò non ha influito sulla valutazione dell'inquinamento della falda superficiale. Perché non ha influito? Perché se lo vediamo sulla piuma, noi possiamo vedere che la piuma ricostruita senza Z non è molto diversa dalla piuma ricostruita con Z. Mi si potrebbe dire: "Sì, è vero, però tu magari la scala...", non c'è problema di scala perché il piezometro Z si trova addirittura con una concentrazione più bassa di qualche altro piezometro che è stato, invece, dichiarato e quindi non c'era veramente alcun motivo di evitare, di ometterlo. Non mi soffermo

più su questo perché non voglio far perdere tempo.

Un'altra situazione che è emersa è che nel piano di caratterizzazione non sono stati riportati tutti i pozzi industriali, e che mancano i pozzi N1 eccetera, eccetera, anch'essi caratterizzati da valori di cromo esavalente elevati e anche di ferro. Allora, per quanto riguarda gli N1 con tutta la buona volontà, ho guardato tutti gli atti, ma non sono riuscito a trovarli, non so neanche se sono dei pozzi, dei piezometri né dove siano ubicati. Per quanto riguarda, invece, i pozzi industriali, ma anteriormente al 2002, c'erano pochi superamenti; i superamenti sono questi che ho evidenziato in giallo. Non capisco perché bisognava, in qualche caso, in qualche modo nascondere. Poi c'è l'inquinamento di questi pozzi industriali che era molto inferiore a quello dei pozzi superficiali, quindi anche questo è strano perché non c'era alcun motivo che venissero omessi dei dati che erano meno preoccupanti rispetto a ciò che avveniva in superficie. Quindi, andiamo avanti e vediamo... Questi li faccio tutti perché sono dati omessi.

Per quanto riguarda il tricloruroetilene, anche qui per esempio abbiamo dei superamenti, pochi e minimi; tutti i dati che abbiamo a disposizione ci dicono che superamenti non ce sono, sono pochi però è significativo di un andamento. Quindi, diciamo che non c'era motivo di

nascondere i dati del tricloruroetilene perché non avrebbero inciso sulla caratterizzazione.

Anche per quanto riguarda il tetracloruroetilene i superamenti sono sporadici e, quindi, non c'era motivo, diciamo, di occultare i dati. Soltanto nel 2001 abbiamo una concentrazione elevata del piezometro superficiale Z, infatti abbiamo 425 microgrammi /litro. Allora, per quanto riguarda questo Z e per quanto riguarda i 425 microgrammi /litro, la piuma di inquinamento che è stata ricostruita con e senza, praticamente ci dice che non c'era motivo di occultarlo perché non avrebbe inciso in nessun modo sulla situazione che veniva dichiarata.

Per quanto riguarda sempre il cloroformio abbiamo effettivamente una concentrazione nel campione Z, era alta, era 1.161 microgrammi /litro nel 2001. Però, diciamo che il suo mancato inserimento è stato ininfluenza pure questo sulla valutazione dello stato di salute del territorio. Perché? Perché anche in questo caso non abbiamo grandi variazioni per quanto riguarda le piume di inquinamento. Quindi, in definitiva, non sarebbe cambiato assolutamente nulla. Oltretutto, teniamo conto che esistono punti dichiarati in cui abbiamo una concentrazione che è maggiore di 1.100 microgrammi /litro e arriviamo addirittura a 2.500 microgrammi /litro, quindi non c'era motivo obiettivamente di nascondere il dato. E poi anche per

quanto riguarda il tetracloruro di carbonio, dove obiettivamente diciamo che i superamenti non sono scarsi come i precedenti, ce n'è qualcuno in più, però è meno elevata la concentrazione nel campione Z, perché abbiamo 689 microgrammi /litro che è quello che viene contestato e anche in questo caso diciamo che il mancato inserimento non cambia assolutamente nulla, perché non cambia nulla per quanto riguarda l'evidenza dello stato di salute nel territorio. Quindi, ancora una volta non c'era assolutamente alcun motivo di eliminarlo.

P: Va bene.

DICH: C'è qualche altra cosa... Diciamo che è sempre la stessa cosa.

P: Andiamo oltre, il concetto lo abbiamo capito.

DICH: Facendo le pirome ci si rende conto che effettivamente, diciamo, non cambia assolutamente nulla se dobbiamo fare una valutazione.

Adesso vediamo l'inquinamento a scala territoriale. Per quanto riguarda l'inquinamento a scala territoriale, io vorrei incominciare dal primo inquinamento del quale abbiamo avuto notizia, cioè quello tra il 1958 e il 1961 del quale ho fatto vedere il diagramma relativo al pozzo Q.

P: Vuole riposarsi due minuti?

DICH: No, no. Mi basta bere.

P: Se vuole interrompere un attimo...

DICH: No, no.

P: Non faccia complimenti.

DICH: No, possiamo andare avanti tranquillamente. Allora, questo è l'inquinamento relativo all'anno 1958, quando evidentemente è successo l'incidente. Quello che possiamo vedere è che immediatamente dopo noi abbiamo una radicale diminuzione delle concentrazioni e se andiamo ancora oltre, abbiamo un'ulteriore riduzione. Questo della riduzione, diciamo che non vale solamente - torno un attimo indietro - non vale solamente per quanto riguarda questo inquinamento, ma anche per il Monte Pannelli perché abbiamo qui un inquinamento elevato, poi vediamo che diminuisce e, quindi, diminuisce ancora. Quindi, diciamo che è una diminuzione generalizzata a riprova del fatto che effettivamente questi vecchi inquinamenti non si possono mantenere. Gli unici inquinamenti che si possono mantenere sono quelli che stanno nel terreno.

Allora, il cromo abbiamo detto che è stato utilizzato da Ausimont fino al 1983 e non è stato utilizzato da Solvay, non mi soffermo su questi dettagli. Diciamo che nel 1983 è venuta mancare quel che era l'attività che alimentava e diciamo che la contaminazione ha cominciato a diminuire. Dunque, qui siamo nel 1992. Qui c'è sempre quel punto anomalo che non sappiamo esattamente che cosa sia. Qui c'è una diminuzione e qui c'è un'ulteriore

diminuzione.

P: Il mouse?

DICH: Torniamo un attimo indietro. Possiamo vedere che c'è una diminuzione anche all'interno dello stabilimento. Non abbiamo elemento per collegare le due piume, quella che ho fatto vedere prima e quando che sto facendo vedere adesso. Questa del 1992, poi possiamo osservare che c'è una diminuzione ulteriore nel gennaio 2001 e questo, invece, aumenta, ma qui c'è il dato anomalo relativo a quel piezometro del quale non sappiamo se si tratta di un errore o meno; e qui c'è un'ulteriore diminuzione, quindi una diminuzione progressiva che, diciamo, avrebbe dovuto continuare se non fosse stata in qualche modo alimentata. Questo per avere un quadro d'insieme, quindi non cambia granché.

Quello che vorrei far notare è che nel 2002 i centri di inquinamento sono solo due. C'è Monte Pannelli e comunque quest'area a sudest della zona alfofreni. Ma la situazione, diciamo che peggiora dal 2002 in poi. Perché peggiora dal 2002 in poi? Guardiamola. Innanzitutto per quanto riguarda i centri di inquinamento diventano almeno quattro. Ho il dubbio se questo possa essere un altro centro di inquinamento, ma non lo consideriamo. Diciamo che da due diventano quattro. Poi se lo vediamo a livello più generale, questa è la situazione consegnata a Solvay, ottobre 2002 c'è un certo

peggioramento. Ancora un ulteriore peggioramento, poi non abbiamo dati per alcuni anni e quindi non possiamo sapere nulla. E poi c'è ovviamente un miglioramento rispetto a questo.

P: Tutti questi dati sono costruiti da lei sulla base dei dati dei prelievi, delle analisi?

DICH: Sì, sì, sulla base delle analisi che ho trovato agli atti.

AVV. BACCAREDDA BOY - Che verranno allegati alla sua relazione, professore?

DICH: Sì. Metto la bibliografia, non credo che siano da ripetere tutti gli atti.

P: Non dubitavo di questo, ma la ricostruzione grafica è fatta da lei?

DICH: Sì, sì. È una cosa semplice, si tratta solo di interpolare i dati.

P: Siccome non li abbiamo mai visti prima d'ora, sono i suoi questi?

DICH: Sì, sì. Allora, dicevamo che...

*(Intervento svolto lontano dal microfono)*

P: Con quale tipo di software?

DICH: Avvocato, lei è giovane, io sono vecchio. Io utilizzo il software ma fino a un certo punto, cioè voglio dire che questi grafici sono stati interpolati uno per uno a mano, per un motivo semplicissimo. Perché nel momento in

cui usiamo i software che sono in commercio, noi abbiamo delle mappe che sono esattamente uguali a quelle che ho fatto vedere l'altra volta, con tutti quei cerchi, se ricorda, dove non si capisce assolutamente nulla.

P: Era solo per chiarezza delle origini delle fonti.

DICH: Quindi fatta al computer, però ci ha lavorato qualcuno a mano.

*(intervento svolto lontano dal microfono)*

DICH: Non io personalmente, ho una persona che me le fa.

*(intervento svolto lontano dal microfono)*

DICH: Sì, è un prodotto artigianale, esatto. Abbiamo visto che cosa succede per quanto riguarda il Monte Pannelli. Per quanto riguarda, invece, l'inquinamento che sta nella zona a sudest di Algofrene, c'è una recrudescenza, comincia nel 2007 a aumentare e c'è una recrudescenza nel 2008. Quindi queste variazioni, questi incrementi non possono essere assolutamente associati con un inquinamento del passato che dovrebbe tendere esclusivamente a diminuire, ripeto, se non è alimentato.

P: Invece questo altalenarsi di dati, cioè 2002 e 2003 - leggo con fatica - c'è un inquinamento maggiore, nel 2004 è sparito.

DICH: Sì.

P: Lei come legge questi dati?

DICH: Allora, come li leggo? Li leggo: all'interno dello

stabilimento è successo qualcosa. Da dove è venuto l'inquinamento? È un inquinamento da cromo, vecchio sicuramente. È un inquinamento che sta quindi nel terreno, quindi c'è qualcosa che è scesa nel terreno e nel momento in cui è scesa nel terreno ha fatto quello che abbiamo visto prima.

P: Va bene, questa è la sua ricostruzione.

DICH: Se andiamo a correlare queste piume con i picchi ci troviamo, voglio dire.

P: Sì, sì.

DICH: Allora, io ho fatto qualche ipotesi qui, forse immaginavo la domanda. Ho una movimentazione poco accorta di materiale contenente cromo, o cromo dilavato dal terreno. Io propendo per quest'ultima situazione perché diciamo che sono troppe le situazioni e, quindi, è più facile che dipenda da incidenti di percorso che non dal fatto che magari qualcuno abbia fatto qualche scavo, che magari succede una volta ogni tanto. Poi questa situazione si protrae fino al 2012. Noi abbiamo qui il 2009, qui abbiamo il 2012 dove la situazione è peggiorata. E qua mi vorrei soffermare un attimo per dire una cosa molto ovvia, per certi versi, da quello che abbiamo detto. Cioè qui noi abbiamo la barriera idraulica che opera. La barriera idraulica, specialmente negli ultimi mesi ha funzionato bene, nel senso che ha spezzato il flusso e, quindi, adesso abbiamo un flusso

che tende a diminuire verso valle e un flusso, invece, che tende a aumentare a monte. Allora perché aumenta a monte? Se io metto uno sbarramento, l'acqua mi arriva inquinata. Al di là dello sbarramento diminuisce perché non può passare e si concentra a monte, vuol dire che c'è il alimentazione. Cioè, voglio dire che la barriera funziona, però c'è ancora alimentazione se c'è peggioramento a monte.

P: Sempre all'interno dello stabilimento però?

DICH: Sì, sì, questo è all'interno dello stabilimento. Presidente, il limite dello stabilimento è questo.

P: Sì, lo vedo.

DICH: Questo peggioramento riguarda anche la zona delle discariche C1 e C2 e da quello che mi risulta, le discariche C1 è stata utilizzata da Solvay fino a settembre del 2003. Quindi diciamo che fin qui, per certi versi, potrebbe essere anche giustificato. Poi non abbiamo dati, quindi non ho elementi e poi obiettivamente tende a diminuire, quindi diciamo che ha un'evoluzione normale questa situazione. Non mi soffermo nel dettaglio.

P: Va bene.

DICH: Non mi soffermo ancora perché sono cose che abbiamo detto direttamente o indirettamente. A questo punto c'è un peggioramento, per esempio, in corrispondenza dell'area della discarica D. Allora, qui farò vedere

praticamente alcune aree di discarica, e sottolineo area di discarica, cioè non dico la discarica D, perché le discariche erano chiuse, quindi vuol dire che è successo qualcosa all'intorno nella discarica, immagino. Allora, noi nel periodo Ausimont non abbiamo inquinamento nell'area della discarica D, questi sono soltanto dovuti a diffusione, dispersione, soprattutto diffusione per quanto riguarda questo centro di inquinamento; quindi non c'è un centro di inquinamento nella zona della discarica D. Se andiamo invece a vedere dopo il 2004, che cosa possiamo osservare? Esattamente dal 2007, anzi dal 2004 esattamente, nell'area della discarica D, più avanti, più indietro, più sopra, più sotto, però c'è un nuovo centro di inquinamento. E questo si ripete praticamente per tutti o quasi tutti i contaminanti.

Qui nell'eliminare le diapositive ne ho eliminata qualcuna di collegamento e allora diciamo che passiamo per un attimo a vedere qualcosa di particolare, per quanto riguarda l'inquinamento dovuto a altri contaminanti. Mi riferisco esattamente al tricloroetilene. Perché il tricloroetilene? Perché l'ARPA nella relazione del 2008, ho già accennato la volta scorsa, ci dice che il tricloroetilene sarebbe stato prodotto dalla decomposizione del tetracloroetilene e che pertanto è plausibile presumere che nei pozzi insista un inquinamento remoto. Allora, teniamo conto che questa

cosa è importante perché il tricloroetilene non è stato utilizzato da Ausimont; il tetracloroetilene invece è stato utilizzato da Ausimont. Se mi dice che il tricloroetilene dipende dal tetracloroetilene, significa un inquinamento vecchio. Se mi dice che, invece, il tricloroetilene dipende dal fatto che c'è tricloroetilene dovuto... allora, è inquinamento fresco perché l'ha usato Solvay, che non ha usato tetracloroetilene. Allora, poi diciamo che l'ARPA obiettivamente fa riferimento a una reazione chimica che è reale, però dovrebbe dimostrare. Cioè dovrebbe dimostrare se esistevano le condizioni perché questo potesse avvenire, questo passaggio, perché devono esserci determinate condizioni ambientali. Allora, che cosa possiamo osservare noi? Andiamo avanti direttamente sul diagramma. Io qua ho messo insieme tutti i dati relativi al tricloroetilene e tutti i dati, tutte le piume relative al tetracloroetilene. Che cosa ho fatto? Ho tracciato un asse e che cosa possiamo osservare? L'asse sta dappertutto allo stesso punto. Possiamo osservare che il tricloroetilene sta a ovest, il tetracloroetilene sta a est; quindi, vorrei capire come è possibile che succeda una cosa del genere? Cioè la trasformazione con un passaggio che è addirittura non è documentato, cioè non esistono le tracce.

Vediamone uno solo un po' più in dettaglio. Che cosa possiamo

osservare? Questa è la traccia, questo è il tetracloroetilene e questo è il tricloroetilene. Che cosa dovrebbe aver fatto questo tetracloroetilene? Dovrebbe essere passato da quest'altro lato, senza lasciare traccia, perché non esiste traccia; poi che cosa dovrebbe aver fatto? Mentre si spostava qui, lasciava una piuma però che andava da quest'altro lato. Non solo, ma nel momento in cui si spostava da qui verso qui, risaliva la china, perché qui è a quota più bassa, quota piezometrica più bassa, quota di livello più bassa della falda rispetto a qui. Quindi, andava contro la legge di gravità. Poi si sarebbe trasformata in questa posizione e poi sarebbe sceso verso nord est. Questa è la situazione. Questo è assolutamente impossibile. Quindi, se inquinamento c'è di tricloroetilene è un inquinamento attuale. I commenti li abbiamo già fatti, quindi...

P: Va bene, è chiaro anche questo.

DICH: Andiamo avanti. Per quanto riguarda il cloroformio, noi abbiamo visto in precedenza che nell'ultimo anno di gestione Ausimont è stato registrato un certo incremento dello stato di inquinamento. Ora, successivo al 2002, a fronte di un miglioramento a sudest di algofrene si nota un notevole peggioramento in corrispondenza dello stesso impianto. Soltanto tra il 2009 e il 2012 si riscontra un miglioramento perché si passa di un picco di 226.00 a un

picco di 19.700 microgrammi /litro. Quello che volevo far notare in tutto questo è soltanto che in definitiva, pur trattandosi di due centri di inquinamento tra loro molto vicini, subiscono evoluzioni diverse. E anche questo è sintomo di attività attuali, perché sono attività variabili da punto a punto, e non attività remote che dovrebbero avere una loro maggiore tranquillità. A ulteriore conferma di quello che sto dicendo, possiamo vedere questo diagramma che ho preso da NSR 2007, che cosa si osserva? Che dopo una iniziale diminuzione delle concentrazioni, stiamo parlando di cromo 6 sempre, non abbiamo un aumento. Si passa dai 25 microgrammi /litro ai 400 microgrammi /litro. Per me questa è una prova che si tratta di un'alimentazione attuale. Quindi, per quanto riguarda NSR, la quale dice, che cosa ci dice? Che le concentrazioni dei solventi clorurati e non solo del cloroformio perché c'erano più diagrammi, sarebbero aumentate in seguito all'entrata in regime dei piezometri PZ2 e PZ3. Allora, io voglio dire che la risalita era incominciata prima dell'avvio dei piezometri. Quindi, prima dell'avvio dell'emungimento dei piezometri, poi è continuata, ma è continuata addirittura con la stessa legge. Quindi i piezometri PZ2 e PZ3 non hanno toccato assolutamente nessun equilibrio. Quindi significa che questo è un inquinamento attuale; sta aumentando perché c'è alimentazione. Diciamo che per

quanto riguarda sempre il cloroformio noi abbiamo la comparsa nel 2004 e nel 2005 di nuovi centri di inquinamento. Uno in corrispondenza della discarica B, e poi uno in corrispondenza della discarica D. Ora, questo peggioramento è dovuto a attività attuali perché prima non c'era, in nessuna delle due discariche. Qui non c'era inquinamento, non c'era inquinamento, non c'era inquinamento; cioè non c'era inquinamento nascente in quel punto.

Questo praticamente si ripete per quanto riguarda il tetracloruro di carbonio quindi non mi soffermo neanche su questo. Vediamo di andare avanti. Anche qui c'è quel fenomeno del miglioramento dovuto alla barriera, però a monte peggiora, quindi non mi soffermo. Qui ci sono le discariche, esattamente la stessa cosa perché nel momento in cui ci andiamo a portare nel periodo Ausimont, l'inquinamento alle discariche non c'era. Avrei finito anche questo. Come vede ce l'abbiamo fatta  
Presidente.

P: Ancora tre quarti d'ora ce la fa?

DICH: Sì, sì, molto meno. Cominciamo con l'uso dei pozzi di acqua potabile, quindi parliamo della falda profonda e in particolare della falda B. Allora, i pozzi profondi sono stati tutti, con esclusione del numero 8 e forse del numero 2, fino all'anno 2000 eventualmente il numero 2, sono stati utilizzati per uso potabile; quindi l'uso

potabile era questo. Qua, per quanto riguarda il pozzo 2 ci sono molti dubbi sulla sua utilizzazione. In ogni caso, guardiamo il dettaglio e vorrei innanzitutto far vedere che per il periodo soprattutto in cui è stato perforato questo pozzo 8 è stato molto studiato e curato bene, perché innanzitutto l'hanno messo fuori dall'area degli impianti; l'hanno messo lungo una direttrice di flusso regionale che non passa per gli impianti e che viene in parte alimentata in minima parte dalla zona dello stabilimento, ma viene soprattutto alimentata da zone diverse dallo stabilimento. Ora sto mostrando la falda superficiale, quello riguarda la falda profonda, però abbiamo visto che l'andamento generale è sempre lo stesso, quindi concettualmente possiamo assimilarli. Non solo, ma c'era una certa protezione dovuta alla presenza di almeno quattro strati di argilla e questo forse è anche il motivo per cui non è risultato mai inquinato. Allora, io direi che per quanto riguarda questo capo d'imputazione è sicuramente, mi permetto di dirlo io, privo di fondamento, perché ci sono dei diagrammi dai quali si vede che non c'è assolutamente nessun superamento, nonostante io abbia indicato, laddove esistono, diciamo i limiti del Decreto Ministeriale 471 del '99, che sono più restrittivi di quelli dell'acqua potabile. Infatti, possiamo vedere che il pozzo numero 8 non supera questi limiti perché all'epoca ovviamente il

limite era questo, e quindi anche questi che sembrano superamento in realtà non lo sono. Per il tricloroetilene abbiamo la stessa cosa. Praticamente è un diagramma piatto. Per il tetracloroetilene abbiamo un altro diagramma piatto. Per il triclorometano abbiamo un diagramma piatto con un punto appena appena sollevato, da qui il limite era più alto, non c'era ancora, non ricordo bene, comunque... Questo per il cloroformio. Poi abbiamo ancora un diagramma piatto per quanto riguarda il tetracloruro di carbonio e direi che questo capo d'imputazione mi sembra privo di fondamento anche per quanto riguarda il pozzo 2, che è stato costruito nel 1953; di questo pozzo non è certa la sua utilizzazione quale pozzo potabile, non abbiamo trovato tracce. L'unica traccia è questa tabellina che è in HPC 2001 in cui dice "pot", potabile, però obiettivamente è l'unico dato. Comunque dice chiuso nel 2000. Vediamo cosa succede fino al 2000. Poi ci dice HPC che è stato utilizzato dal 2000 in poi come acqua industriale e è stato riperforato, sempre nel 2000, come 2 bis, quindi è stato chiamato 2 bis. Se guardiamo i diagrammi noi possiamo osservare che non c'è superamento per quanto riguarda il cromo; questa è l'area che arriva fino al 2000, poi ci sono dei superamenti, ma dal 2000 in poi è stato sicuramente utilizzato come acque industriali. Né ci sono altri contaminanti. Qui è una tabellina dove ci

sono una serie di contaminanti, tutti minori di.

Inquinamento della falda profonda in relazione all'uso dei pozzi industriali. Qui vorrei far vedere una serie di cose. Innanzitutto vorrei dire subito che ho fatto un certo numero di piume di inquinamento e ho cambiato scala rispetto alla scala che avevo utilizzato prima, perché prima era una scala un poco più ampia, ma adesso mi premeva mettere in evidenza più cose e quindi magari troverete del nero che prima non c'era. Questa è la stessa carta, soltanto che ho cambiato scala, ma non significa che è più inquinato di questo. Significa soltanto che siamo andati più nel dettaglio.

Vediamo un po' che cosa succede all'inizio del 2002. C'è un richiamo localizzato dei singoli pozzi. Qui si vede molto bene quel fenomeno che le ho detto questa mattina, che ho detto questa mattina, cioè quello del pozzo singolo che raccoglie l'inquinamento della parte superficiale e lo riporta su. Infatti, non ci sono elementi per andare oltre, per far vedere che c'è un certo inquinamento da qualche altra parte. È pur vero che verso valle non abbiamo dati, quindi forse questo è meno significativo, comunque da questo lato neanche per diffusione, dispersione eccetera, si vede assolutamente nulla. Qui invece ci sono un paio di pozzi che praticamente ci fanno vedere la stessa cosa. Cioè, non è il solo pozzo; sono dei pozzi molto vicini tra di loro,

quindi diciamo che abbiamo addirittura un unico cono di assorbimento e, quindi, abbiamo un inquinamento molto, molto localizzato.

Andiamo avanti e passiamo al tetracloroetilene. Per quanto riguarda il tetracloroetilene abbiamo esattamente la stessa cosa, cioè qui abbiamo il solito punto isolato; qui ho segnato questo andamento, ma in realtà è un punto isolato pure questo, giusto per evidenziare che c'è un minimo di piuma, però è una piuma che muore qui, muore in questa zona. Cioè dove è azzurrino praticamente non è inquinato, questo è il concetto; quindi abbiamo praticamente qualcosa di isolato. Anche qui abbiamo qualcosa di isolato, cioè in definitiva abbiamo un emungimento che sembra inquinare la falda, ma in realtà inquina il pozzo e basta. Per quanto riguarda il cloroformio, invece, diciamo che abbiamo un po' di inquinamento anche su questi pozzi e sembra che si vadano in qualche modo a correlare; però teniamo conto anche qui c'è un grande dubbio perché non abbiamo dati in questa zona. Infatti, vedete che è tagliata, non è modellata in nessun modo proprio per far vedere che qui non ci sono dati. Mentre è più chiara la situazione per quanto riguarda invece il tetracloruro di carbonio dove, in effetti, noi possiamo vedere un andamento del richiamo che esattamente si sovrappone all'andamento dei pozzi; cioè i pozzi sono tutti in questa zona, ce n'è

qualcun altro in questa zona...

*(intervento svolto lontano dal microfono)*

DICH: Sì, quando cambio file, dimentico sempre. Comunque è stato chiaro finora Presidente?

P: Sì.

DICH: Allora diciamo che qui, invece, abbiamo un richiamo che è un poco generalizzato su tutti i pozzi, dove più, dove meno, però non abbiamo elementi per dire che questo inquinamento poi vada verso valle e che non sia effettivamente il solito richiamo verso se stesso. Perché dico questo? Dico questo perché per quanto riguarda questi pozzi qui, già a poca distanza possiamo osservare che non c'è più inquinamento, c'è l'azzurino, quindi è da presumere che anche in questa zona, non troppo vicino come questo, perché qui c'è la concentrazione inferiore, ma probabilmente un po' più lontano però abbiamo la sensazione che si debba chiudere anche in questo caso. E, quindi, diciamo che questi pozzi, come dicevamo prima, funzionano in effetti da pozzi barriera. Cioè che cosa succede? Succede quello che vediamo in questa figura, cioè in definitiva noi abbiamo un inquinamento che viene trascinato verso il basso, ma che non si distribuisce lungo la falda, ma che viene invece portato su di nuovo. Quindi, per un verso si inquinano, però per un verso diventano dei pozzi barriera. Vediamo che cosa succede per quanto riguarda

il periodo Solvay. Per quanto riguarda il periodo Solvay noi abbiamo un richiamo un tantino più generalizzato per quanto riguarda il cromo, perché vedete che di azzurrino non c'è niente. A parte questa striscia qua che diciamo è indicativa; attorno all'azzurino non c'è niente, quindi potrebbe essere qualcosa che si chiude, ma potrebbe essere qualcosa che non si chiude perché qui ancora non abbiamo visto una zona che non abbia inquinamento. In ogni caso è sintomatico il fatto che l'inquinamento, la piuma di inquinamento si adagi sui pozzi, sull'andamento dei pozzi. Questo significa chiaramente e molto chiaramente che questi pozzi fungevano da barriera idraulica. È inutile che lo dico che non può essere ereditato dal passato perché è chiaro, dicevo prima, non c'era inquinamento, adesso c'è, quindi qualcosa è successo. Per quanto riguarda il cloroformio, non so se ho saltato qualcosa a questo punto... No. Allora, per quanto riguarda il cloroformio la situazione è praticamente identica; addirittura qui c'è un adattamento anche su questi pozzi che sono da questo lato; quindi, in definitiva diciamo che abbiamo conferma di quello che stavamo dicendo.

La stessa cosa per quanto riguarda il tetracloruro di carbonio. La stessa cosa per quanto riguarda il tetracloroetilene, questo è molto più concentrata, la piuma. Per il tricloroetilene è la stessa cosa, si

concentra soltanto in un punto addirittura, quindi abbiamo un semplice richiamo da un solo pozzo, quindi diciamo che, senza entrare troppo nel dettaglio, se si esclude qualche passaggio minimo di piuma di inquinamento che esce fuori laddove c'è un inquinamento maggiore, mi riferisco sempre al 2009, abbiamo una piuma di inquinamento che si allontana anche nella falda sottostante; anche qui abbiamo un andamento della piuma, questo si riferisce al 2012, e questo nonostante praticamente in effetti siano state attivati quei due pozzi barriera profondi. In effetti, i pozzi barriera possiamo osservare che hanno spezzato la piuma ma ancora non sono riusciti a fermarla. La stessa per quanto riguarda il cloroformio, la stessa cosa per quanto riguarda il tetracloruro di carbonio. Tetracloroetilene; per quanto riguarda il tetracloroetilene abbiamo detto che era molto limitato, infatti possiamo osservare che qui non c'è piuma, non è escluso, ma questa è un'ipotesi sulla quale possiamo discutere ma non credo che possa essere provata in questa sede; che siano gli stessi pozzi di emungimento, quindi gli stessi pozzi barriera che possono avere tirato giù qualcosa, ma è un'ipotesi molto vaga. Il discorso vale anche per gli altri, non mi soffermo sugli altri.

Diciamo in ogni caso che tra il periodo di Solvay e il periodo Ausimont c'è un peggioramento generalizzato ed è

confermata la difficoltà degli stessi pozzi barriera a registrare un effettivo miglioramento. Probabilmente perché sono ancora pochi. Io chiuderei qui. Abbiamo finito.

Adesso dovremmo tirare delle conclusioni, signor Presidente. Allora, io direi che quello che è emerso dallo studio che ho cercato di effettuare utilizzando soprattutto tutti i dati, perché se cominciamo a non utilizzare tutti i dati, è chiaro che le cose possono avere significati diversi. Quello che è emerso, per quanto riguarda la struttura della falda: la struttura della falda, a mio avviso, è certa la presenza di tre falde sovrapposte. Queste tre falde hanno delle comunicazioni come tutte le falde sovrapposte hanno delle comunicazioni tra di loro, come tutte le falde che sono una a fianco all'altra hanno intercomunicazioni, però intercomunicazioni sono trascurabili; abbiamo fatto dei conteggi e questi conteggi hanno dimostrato questo nonostante ci siamo mantenuti sempre in modo, ci siamo sempre molto cautelati. Perché ci siamo cautelati? Perché siccome i dati non sono sempre omogenei, bisogna pur mettere un coefficiente per cercare di avere un dato che sia accettabile. Quindi abbiamo diversi livelli piezometrici, questo significa una storia diversa; abbiamo diversa mineralizzazione delle acque, il che significa una storia diversa. Quindi, questa è un po',

per quanto riguarda la struttura della falda. Poi abbiamo il discorso sulla genesi dell'alto piezometrico. Allora, l'alto piezometrico ha una genesi complessa da quello che abbiamo visto; credo di aver dimostrato con i dati che effettivamente è una genesi complessa e quindi abbiamo una alimentazione dal basso che incide per una certa percentuale; poi abbiamo i pozzi che con i loro coni di emungimento hanno aumentato questo alto piezometrico, perché hanno proprio la forma dell'alto piezometrico e poi ci sono le perdite. Perdite che, sulla base dei dati, che ci dicono che in epoca Ausimont erano minime, mentre in epoca Solvay - dai dati di Solvay, non è che sono dati miei - ci dicono che effettivamente era di alcuni metri, non solo, che crescevano per un certo periodo; c'è nella documentazione che crescevano e quindi non c'è dubbio sul fatto che non possa essere qualcosa di ereditato. Poi c'è l'incidenza di questo alto piezometrico sull'inquinamento. E abbiamo visto che l'inquinamento viaggia in modo completamente autonomo rispetto all'alto piezometrico. Cioè l'alto piezometrico, innanzitutto tutte le perdite le avremmo dovute trovare sul cono dell'alto piezometrico, perché se c'è un alto piezometrico è dovuto solo a perdite; allora in questo caso noi abbiamo un'acqua che viaggia a gravità, defluisce a gravità e quindi le perdite si potevano

concentrare, diciamo la ricerca delle perdite si poteva concentrare soltanto sulla linea di colmo. Dalla linea di colmo doveva partire l'inquinamento; l'inquinamento parte da tutt'altra parte, parte da situazioni diverse. Non solo, quindi il discorso correlazione tra alto piezometrico e inquinamento non c'è assolutamente. Oltretutto dobbiamo considerare che quell'alto piezometrico non è un fatto isolato. Non è un fatto isolato, ci sono degli studi fatti in tempi non sospetti, quindi forse qualcosa significa.

L'ultima cosa è l'evoluzione temporale dell'inquinamento.

L'evoluzione dell'inquinamento ci dice che è vero che in passato, negli anni cinquanta, sessanta, settanta, quando non c'era neanche non solo la legge, ma neanche una sensibilità per l'ambiente e quindi tempi completamente diversi, c'erano degli inquinamenti elevati; però abbiamo visto pure che questi inquinamenti andavano decrescendo velocemente e, quindi, andando decrescendo velocemente non possono arrivare fino a oggi.

Abbiamo visto che laddove esiste la documentazione, in definitiva, alla fine degli anni sessanta, all'inizio degli anni settanta, questo inquinamento si era già azzerato. Comunque non dico che non ci fosse più inquinamento perché è chiaro che l'attività presupponeva anche una serie di incidenti, la possibilità di una

serie di incidenti, però comunque erano fenomeni che si esaurivano velocemente. Quindi l'inquinamento non è un inquinamento vecchio quello attuale. Quello attuale è un inquinamento che si produce adesso, e abbiamo le prove del fatto che innanzitutto ci sono i picchi, poi c'è un crescendo. E anche nel momento in cui sono stati presi dei provvedimenti importanti, come quello della barriera idraulica, barriera idraulica che - ripeto - da qualche anno ci sono i sintomi del buon funzionamento, però a monte della barriera idraulica abbiamo dei peggioramenti. Se si hanno dei peggioramenti a questo punto vuol dire che c'è ulteriore alimentazione. Quindi, io con questo chiuderei. Se c'è qualche domanda da fare sono a disposizione.

P: Naturalmente aspettiamo la relazione.

DICH: Senz'altro.

P: L'esame e il controesame lo farei la prossima volta.

DIFESA: Copia della presentazione in Power point.

DICH: Sì, comunque la relazione è esattamente...

P: Sì, perché devono fare il controesame su quello.

DIFESA: Presidente, non sarà semplicissimo perché come ha visto sono tutti diagrammi in movimento, per cui noi cercheremo di ricostruire il possibile.

P: Per studiare, basta quello. Poi eventualmente si riproduce qua con la slide se proprio servisse quel movimento.

AVV. BACCAREDDA BOY: Sono state anche molto tagliate oggi, per cui vedremo di dare una copia che sia fruibile.

P: Volete che facciamo così: la prossima volta sentiamo gli altri consulenti, così avete più tempo per preparare questa copia della presentazione e controesame lo facciamo alla seconda udienza, per non limitare troppo.

DIFESA: Noi preferiremmo, Presidente, invece che sentissimo il professor Celico perché l'ingegner Onofrio fa una parte chimica che è in prosecuzione del professor Celico e vorremmo poter arrivare, così come è stato fatto con i consulenti di Solvay, a fare il controesame nell'udienza immediatamente successiva a quando sono stati sentiti. Possiamo impegnarci, questo sì, a dare il più presto possibile queste slide.

P: Quando le potete dare?

DIFESA: Oggi è lunedì, penso entro mercoledì - giovedì.

P: Va bene.

DIFESA: Possiamo dare il formato informatico, vediamo se è su semplice la stampa.

P: A questo punto insisterei sempre per il deposito della memoria che aveva presentato il professore alla fine di tutti i consulenti. Se proprio sta male non depositarla, la deposita anche oggi, però è più Ordinato.

Esaurita la deposizione, il Consulente viene congedato.

**Ordinanza**

La Corte rinvia all'udienza del 19 marzo 2014.

\* \* \* \* \*

Il presente verbale, prima dell'upload a Portale Giustizia per la documentazione e certificazione finale del computo dei caratteri, risulta composto da un numero parziale di caratteri incluso gli spazi pari a: 191016

Il presente verbale è stato redatto a cura di:  
Società Cooperativa ATHENA

L'ausiliario tecnico: SIG. BRUNO MASSIMO - Fonico

Il redattore: SIG.RA VAITI PATRIZIA - Trascrittrice

SIG.RA VAITI PATRIZIA - Trascrittrice

---