



**TRIBUNALE DI TARANTO**  
**SEZIONE PENALE CORTE D'ASSISE**

\*\*\*\*\*

**RITO ASSISE**  
**AULA PENALE**

<b>DOTT.SSA STEFANIA D'ERRICO</b>	<b>Presidente</b>
<b>DOTT.SSA FULVIA MISSERINI</b>	<b>Giudice a Latere</b>
<b>DOTT.SSA GIOVANNA CANNARILE</b>	<b>Pubblico Ministero</b>
<b>SIG.RA VINCENZA DE PACE</b>	<b>Cancelliere</b>
<b>SIG.RA ANTONIA DELL'ORCO</b>	<b>Ausiliario tecnico</b>

**VERBALE DI UDIENZA REDATTO CON IL SISTEMA DELLA STENOTIPIA  
ELETTRONICA E SUCCESSIVA INTEGRAZIONE**

**VERBALE COSTITUITO DA NUMERO PAGINE: 76**

**PROCEDIMENTO PENALE NUMERO 938/2010 R.G.N.R.**

**PROCEDIMENTO PENALE NUMERO 1/2016 R.G.**

**A CARICO DI: RIVA NICOLA +46**

**UDIENZA DEL 24/11/2020**

**TICKET DI PROCEDIMENTO: P2020404668992**

**Esito: RINVIO AL 25/11/2020 09:00**

**INDICE ANALITICO PROGRESSIVO**

DEPOSIZIONE DEL TESTIMONE TOGNOTTI LEONARDO.....	8
ESAME DELLA DIFESA, AVVOCATO C. URSO.....	9
CONTROESAME DEL PUBBLICO MINISTERO, DOTTORESSA G. CANNARILE.....	68
DOMANDE DEL PRESIDENTE.....	69

**TRIBUNALE DI TARANTO**  
**SEZIONE PENALE CORTE D'ASSISE**  
**RITO ASSISE**  
**Procedimento penale n. 1/2016 R.G. - 938/2010 R.G.N.R.**  
**Udienza del 24/11/2020**

DOTT.SSA STEFANIA D'ERRICO	Presidente
DOTT.SSA FULVIA MISSERINI	Giudice a latere
DOTT.SSA GIOVANNA CANNARILE	Pubblico Ministero
SIG.RA VINCENZA DE PACE	Cancelliere
SIG.RA ANTONIA DELL'ORCO	Ausiliario tecnico

**PROCEDIMENTO A CARICO DI - RIVA NICOLA +46 -**

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Viene chiamato il procedimento 1/2016 Registro Generale Dibattimento.

*Il Presidente procede all'Appello ed alla regolare costituzione delle Parti, come da verbale redatto dal Cancelliere di udienza.*

AVVOCATO F. ZACCARIA - Presidente, posso?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Un attimo soltanto.

AVVOCATO F. ZACCARIA - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Avvocato Perrone, per oggi era stata preannunciata un'istanza di rinvio depositata tempo fa.

AVVOCATO L. PERRONE - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Non so se intende insistere oppure...

AVVOCATO L. PERRONE - No. Ho ricevuto comunicazione che il processo, per il quale avevo evidentemente prospettato il concomitante impegno professionale, verrà rinviato di

ufficio. Approfito, visto che mi è stata data la parola, per rubare veramente pochissimi minuti a questa Eccellentissima Corte per ripristinare un po' quella che è la giusta dialettica che deve esserci tra le Parti in un'Aula di Giustizia, in un processo penale e tra persone. Vedete, la istanza che abbiamo presentato nella giornata di ieri deve essere letta... e in questo senso io, naturalmente, vorrei sollecitare la Corte ad una rilettura un po' di tutti quanti i fatti che ci hanno visti impegnati negli ultimi tempi. Ricorderete che... scusate se tolgo la mascherina ma ho veramente difficoltà respiratorie a parlare.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Avvocato, mi rendo conto che è complicato. Però, come abbiamo visto, è necessario.

AVVOCATO L. PERRONE - Per me è veramente difficile! Il 14 di ottobre, quando si manifestò la problematica meramente potenziale o comunque un rischio di positività di un collega, ci fu una grande attenzione da parte della Corte e una sensibilità immediata, un riscontro immediato a quella che fu una problematica che sollevammo dai banchi della Difesa. Questo è nelle carte e certamente fa onore a tutti quanti, fa onore a voi quella decisione che evidentemente... Noi sappiamo perfettamente che ci muoviamo, in questa fase storica, attraverso delle categorie molto astratte. Noi sappiamo perfettamente che quella istanza che abbiamo presentato ieri non aveva in sé un legittimo impedimento secondo quelle che sono le categorie del Codice di Procedura Penale. Ma chiamiamolo "principio di precauzione", "principio di cautela", "principio di ragionevolezza" - ognuno lo può chiamare come intende - "timore", "paura". È evidente! Quando leggiamo ogni giorno, sentiamo notizie di migliaia di morti - siamo arrivati a 50.000 morti per questa epidemia - è chiaro che la paura non può non essere un sentimento che noi tutti possiamo anche, evidentemente, condividere. Noi, in ragione di quella decisione di cautela da parte dell'Eccellentissima Corte, nel momento in cui domenica - credetemi! - abbiamo appreso dagli organi di stampa... Perché nessuno - neanche le nostre organizzazioni, istituzioni - aveva avuto la premura di avvisare noi difensori, che siamo più presenti in questo processo, di quello che si è verificato. Evidentemente ha ingenerato in noi una situazione di timore. Io capisco perfettamente la vostra prospettiva, è assolutamente condivisibile: perché voi dite - giustamente - "Nel momento in cui vengono rispettati i protocolli di udienza, si osservano tutte quante quelle che sono le norme di sicurezza, evidentemente non vi è alcun motivo di pericolo". Quello che vogliamo rappresentarvi - e che certamente è una situazione che a voi molto spesso è ignota perché non si svolge sotto la vostra diretta percezione e attenzione - è che durante le Camere di Consiglio, quando voi vi ritirate, si intrattengono dei rapporti di assoluta cordialità, umanità. Poi col Dottor Buccoliero è impossibile non avere questo tipo di rapporto perché, oltre ad essere un validissimo

professionista, è una persona amabilissima. In questo senso non esprimo soltanto un mio pensiero ma un pensiero condiviso da tutti quanti i colleghi che siedono su questi banchi. In quei momenti è chiaro che cala l'attenzione. Mercoledì sera - ricorderete - ci fu un'ordinanza che vi ha impegnato per parecchio tempo in Camera di Consiglio e noi abbiamo trascorso quel tempo di attesa chiacchierando amabilmente e calando quelle attenzioni che evidentemente dobbiamo tutti quanti avere... Con questo non voglio dire che sto dando dignità giuridica a un impedimento che ritengo essere legittimo. Non lo è! Conosco perfettamente l'Articolo 24 che è stato evocato nell'ultimo Decreto Legislativo. E' chiaro questo. Era soltanto una ragione di opportunità che era stata posta alla vostra attenzione. Detto questo e richiamando soprattutto quel discorso che vi dicevo - che in questo momento storico ci muoviamo attraverso categorie non definite - io voglio soltanto rappresentare alle Signorie Vostre illustrissime che ieri sera mi è arrivata una nota con cui si disciplina l'ingresso in Corte d'Appello, a firma congiunta del Presidente della Corte d'Appello e dell'Avvocato Generale facente funzioni. Ebbene, in questo disciplinare, nell'indicare quelle che sono le attenzioni, le precauzioni e le modalità con cui anche accedere alla Corte d'Appello, si dice: "E' assolutamente vietato l'ingresso nel Palazzo di Giustizia dei soggetti risultati positivi al Covid-19, anche se in forma asintomatica; dei soggetti che negli ultimi 14 giorni hanno avuto contatti stretti con persone risultate positive al Covid-19". Allora io mi interrogo e richiamo quel concetto - che ho evocato prima - di queste categorie abbastanza sfuggenti e melliflue: che cosa si intende per "contatto stretto"? Io ritengo che un contatto stretto possa essere anche quello di condividere udienze, per tre volte alla settimana, per otto ore. Certo, ciascuno di noi cercherà di essere quanto più attento possibile al rispetto delle norme sul distanziamento e delle norme di tutela personale e della tutela dei propri interlocutori. Però è chiaro che si vengono a determinare quelle situazioni - di cui ho rappresentato prima alla Corte - che possono anche sfuggire alla vostra attenzione ma che, evidentemente, si consumano dall'altra parte dell'Aula. In questo senso avevamo invocato quel principio di precauzione. Guardate, io personalmente - nonostante abbia una famiglia in cui sono circondato da camici bianchi - ho avuto la possibilità soltanto di poter prenotare un tampone che eseguirò nella giornata di venerdì alle ore 14:00. Ma al netto di questo - ed è questo il senso del mio intervento e di una nota scritta, congiunta con gli altri colleghi, che mi appresto a depositare - trovo, francamente, oltremodo poco conformi a quelle che sono state le dinamiche dei fatti che vi ho rappresentato quelle ragioni di censura che ho dovuto leggere nella vostra ordinanza. Guardate, che ci si dica che abbiamo forse ecceduto nella Difesa ci sta, perché è una Difesa in cui noi ci abbiamo creduto a torto o a ragione

(noi vi crediamo assolutamente a ragione). Abbiamo impegnato noi stessi. Avete visto anche gli esami che abbiamo svolto, la puntualità in un processo che sta disegnando la storia dello stabilimento siderurgico più grande di Europa in un arco temporale che va dal 1995 al 2013, quindi è un processo gigantesco. Noi ci siamo tuffati in questo processo, abbiamo cercato di offrire il nostro contributo. Ma leggere che la nostra condotta sia ai limiti dell'abbandono della Difesa lo riteniamo che sia, francamente, immeritato da parte nostra proprio per l'impegno che abbiamo profuso in questo processo. Io vorrei che voi condivideste per un attimo anche le difficoltà che stiamo affrontando noi in un momento che per noi è esiziale da un punto di vista difensivo. Perché noi non siamo i difensori originali di questo processo, quelli che decisero di abdicare alla Difesa nel momento in cui la prova si andava formando: siamo intervenuti successivamente e abbiamo dovuto riscrivere una storia che era già scritta. Proprio nel momento della difesa tecnica ci siamo trovati a confrontarci con un momento di recrudescenza della pandemia che ci pone in gravi difficoltà anche di interlocuzione con i nostri consulenti che, perlopiù, vengono dalle zone più seriamente colpite dall'ondata pandemica. Tenete conto... Vi dico soltanto un piccolo passaggio: l'ultimo consulente che abbiamo ascoltato - ricorderete: anziano, persona matura e anche portatore di una patologia - nel momento in cui diede la sua disponibilità a scendere ci disse una frase che personalmente mi ha gelato e mi ha gravato di un grosso senso di responsabilità: "Sappiate che, se io contraggo il Covid, muoio". Non abbiamo potuto fare riunioni, non abbiamo potuto avere un'interlocuzione perché naturalmente ha avuto tutte quante le cautele massime. Però è evidente che questo ha una ricaduta negativa nel momento in cui noi difensori abbiamo la necessità di interfacciarci, di comunicare, di riguardare le slide, di riguardare il lavoro che è stato effettivamente svolto. Quindi vorrei che voi comprendeste anche quelle che sono le difficoltà in cui, in questo momento storico, anche noi ci stiamo muovendo in una fase per noi assolutamente esiziale del processo. Perché è vero che questa istruttoria dura da quattro anni e mezzo... e noi non ci siamo mai sottratti, non abbiamo mai anteposto gli orari degli aerei o le esigenze personali o professionali rispetto a quelle che erano l'esigenza e la tutela dei nostri clienti in questo processo, non abbiamo rivendicato eccessive lungaggini processuali. Noi questo processo lo abbiamo voluto fare e abbiamo dato dimostrazione di farlo seriamente venendo sempre preparati ogniqualvolta abbiamo escusso i testi sia a carico che a discarico. Riteniamo, proprio in ragione di questo che è nelle carte - credo che ne abbiamo dato ampia dimostrazione - di non meritare quelle censure, ancora una volta, di condotte al limite della configurazione dell'abbandono di difesa e di una volontà defatigatoria. Guardate, tutto ci si può dire tranne che da parte nostra ci sia stata una

volontà defatigatoria. Se andate a scorrere i verbali - non dico stenotipici ma manoscritti - troverete che, su 250 udienze, chi vi parla ma anche gli altri colleghi che con me sottoscrivono questa nota... a 248 udienze sono stati presenti, forse per 2 udienze sono stati assenti e forse per quelle udienze hanno anche presentato istanza per concomitante impegno professionale (che probabilmente saranno state anche rigettate). Ma noi siamo stati qui sempre sul pezzo, preparati, come questo processo e l'importanza di questo processo e l'importanza di questa Corte meritava da parte nostra. Quindi, in ragione di questo, veramente senza spirito polemico ma per ripristinare proprio quella comunicazione serena che vi deve essere tra i banchi della Difesa, tra i Tribunali, le Corti di Assise e naturalmente anche i banchi dei Pubblici Ministeri, intendiamo rappresentare - anche attraverso questa nota scritta che depositiamo - quelle che sono state le ragioni sottostanti all'istanza che è stata depositata nella giornata di ieri. Tenete conto che noi non soltanto siamo Avvocati ma siamo uomini, padri, figli. Nella giornata di domenica, che era una giornata festiva... Io non le nascondo che ho passato una domenica con un distanziamento sociale, mangiando da solo in una stanza. Ho una mamma anziana - che sarebbe dovuta venire a pranzo a casa mia - che l'ha passata da sola a casa. Io dico che ho una mamma anziana perché sono sicuro che non ascolta la radio e non ascolta certamente Radio Radicale, altrimenti subirei un grossissimo rimprovero da parte sua se lo avessi fatto. Quindi, in questo senso, io naturalmente mi riporto alla nota scritta che deposito e chiedendo...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

AVVOCATO L. PERRONE - Mi porto anche avanti, vado anche oltre. ...chiedendo scusa se c'è stato questo difetto di comunicazione. Però vorrei che da parte vostra si comprendessero le ragioni che non sono state assolutamente quelle né di abbandonare una Difesa, né di esprimere una volontà defatigatoria che mai assolutamente ha albergato in noi.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Prendiamo atto. Leggeremo questa memoria.

AVVOCATO V. VOZZA - Naturalmente, i firmatari di quella memoria si associano anche alle argomentazioni esposte oralmente dal collega Perrone.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Non so se il Pubblico Ministero vuole esaminare questa memoria e poi la leggeremo.

AVVOCATO F. ZACCARIA - Presidente, chiedo scusa, posso?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

AVVOCATO F. ZACCARIA - Prima di cominciare con l'esame del consulente - come accennavo ieri informalmente - avrei della produzione documentale nell'interesse del Presidente Nichi Vendola. Si tratta semplicemente delle slide in Power Point utilizzate dal collega Muscatiello durante l'esame dell'imputato del 27 febbraio 2019.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Se le vuole sottoporre ai suoi colleghi e alle altre Parti.

AVVOCATO F. ZACCARIA - Sì, ora le faccio vedere al Pubblico Ministero. Sto producendo sia il formato magnetico che quello cartaceo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Grazie, Avvocato.

AVVOCATO F. ZACCARIA - Si tratta di appunti e diagrammi utilizzati durante l'esame.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Grazie.

AVVOCATO M. SOTTOCASA - Presidente, anche io - per le Difese Di Maggio e Calò - ho due note di produzione da fare che non sono altro che la sintesi di tutti i vari documenti che, nel corso dell'esame degli imputati e poi l'esame dei testi, abbiamo prodotto man mano e ora li abbiamo compendiate in un'unica nota di produzione.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Grazie, Avvocato. Anche per lei vale quello che ho detto per il suo collega: sottoponga questa documentazione all'altra Parte. È stata esaminata questa documentazione?

*(Il Pubblico Ministero interviene fuori microfono)*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Allora, per l'imputato Vendola disponiamo l'acquisizione della documentazione.

AVVOCATO C. URSO - Noi abbiamo visto quella dell'Avvocato Zaccaria - ce l'ha mostrata il collega - della collega Sottocasa no.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Allora resta a disposizione di tutte le Difese per essere esaminata. Va bene. È in sospenso anche quella richiesta di acquisizione del Registro Tumori 2017 che era stata avanzata dall'Avvocato Prete, quindi anche su quella le Difese - entro l'udienza odierna - si pronunceranno. Va bene. Abbiamo presente qui il teste.

#### **DEPOSIZIONE DEL TESTIMONE TOGNOTTI LEONARDO**

IL TESTE, AMMONITO AI SENSI DELL'ARTICOLO 497 CODICE DI PROCEDURA PENALE, LEGGE LA FORMULA DI IMPEGNO: «Consapevole della responsabilità morale e giuridica che assumo con la mia deposizione, mi impegno a dire tutta la verità e a non nascondere nulla di quanto è a mia conoscenza».

FORNISCE LE GENERALITA': Tognotti Leonardo, nato a Livorno il 17 luglio 1957, residente a Pisa in via Ranieri Galletti 2/E.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

AVVOCATO C. URSO - Grazie, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego, Avvocato. Possiamo iniziare.



AVVOCATO C. URSO - Avvocato Carmine Urso, per il verbale.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Avvocato Urso. Prego.

**ESAME DELLA DIFESA, AVVOCATO C. URSO**

AVVOCATO C. URSO - Buongiorno, Professore. La Corte l'ha convocata oggi perché lei è mio consulente - ma anche di altri difensori - in quanto noi le abbiamo dato un incarico che constava - in modo riassuntivo - in tre quesiti, ovvero di sviluppare un modello di dispersione delle polveri del reparto AGL2 dello stabilimento Ilva, nonché di esaminare e riesaminare il modello di dispersione del PM10 utilizzato dai periti epidemiologi nel loro elaborato a firma Dottor Gariazzo e, infine, di valutare le considerazioni sui flussi marini del Mar Piccolo indicati dai custodi nelle loro relazioni. Prima di tutto, prima di entrare nell'oggetto delle consulenze, io le chiederei gentilmente di illustrare brevemente alla Corte il suo curriculum vitae, la sua specializzazione, la sua attività lavorativa. Grazie.

TESTE L. TOGNOTTI - Grazie a lei. Sono Leonardo Tognotti, sono professore ordinario di Impianti e Processi Chimici Industriali. Insegno, lavoro e faccio ricerca presso l'Università di Pisa nella quale lavoro ormai da più di trent'anni. Nella mia carriera universitaria ho insegnato diversi tipi di corsi, fra cui quelli più significativi si possono enumerare in questo modo: analisi e sviluppo di progetti; impianti di trattamento di effluenti inquinanti; ingegneria chimica ambientale; formazione e controllo di inquinanti nei processi di combustione. Quindi l'attività didattica, in qualche modo, è permeata dalla mia attività di ricerca che fin dai primi tempi ha indirizzato l'attenzione nella sostenibilità dei processi industriali (essendo ingegnere chimico), quindi anche cercando di vedere quali fossero, da una parte, le tecnologie - quindi ho partecipato anche a technical working group per fare le famose BAT di alcuni settori - e, d'altra parte, anche cercare di sviluppare e utilizzare modelli che potessero prevedere quello che succede quando una tecnologia industriale viene implementata. In particolare si parla di modelli per la simulazione della qualità dell'aria, ovvero modelli di ricadute: perché, quando si ha una nuova tecnologia da implementare o si dà un'autorizzazione (un'AIA), è sempre importante andare a vedere se i limiti o le prescrizioni che io impongo sono in grado poi di garantire il rispetto dei parametri che normativamente noi abbiamo sulla qualità dell'aria, sulla qualità delle acque e così via. Da un punto di vista gestionale sono stato Direttore di Dipartimento negli ultimi quattro anni (Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale nell'Università di Pisa) e sono ancora in scadenza Senatore... parte del Senato Accademico dell'Università di Pisa. Da un punto di vista di

pubblicazioni ho più di 150 pubblicazioni referate - quindi con indice - con un totale di circa 3.500 citazioni internazionali. Ho passato parte della mia passata giovane vita da ricercatore presso il Massachusetts Institute of Technology di Boston. Nel curriculum che ho allegato ho messo anche qualche pubblicazione relativa a lavori non recentissimi ma abbastanza importanti da un punto di vista di caratterizzazione del particolare fine. Anche attualmente sono consulente della Regione Toscana su problemi di autorizzazioni e impatto ambientale.

AVVOCATO C. URSO - Bene, Professore. Allora, Professore, lei ha preparato delle slide per rendere più agevole la sua esposizione delle sue consulenze. Io, gentilmente, la invito a prendere il primo gruppo di slide, ovvero quella che lei ha definito "Valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni diffuse dall'impianto di agglomerazione", ovviamente dello stabilimento Ilva di Taranto. Se, gentilmente, vuole iniziare ad illustrare il suo lavoro alla Corte. Grazie.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

*(Il teste, tramite il proprio computer, proietta delle immagini sui maxischermi presenti nell'Aula di udienza)*

TESTE L. TOGNOTTI - Scusate, mi sta dando un problema di connessione e non mi fa partire la slide. Scusate, eh!

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

AVVOCATO C. URSO - Professore, io ho il CD masterizzato che produrremo alla fine. Se vuole... lei ha il lettore CD?

TESTE L. TOGNOTTI - No.

AVVOCATO C. URSO - Ce l'ho pure io il lettore CD. Le do sia il lettore CD che il CD.

TESTE L. TOGNOTTI - Anche perché, se devo aprire il Power Point e mi sta dando questo problema proprio in questo momento...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Cioè il problema si riproporrà con il CD.

TESTE L. TOGNOTTI - Si ripropone, sì.

AVVOCATO C. URSO - Posso, Presidente, avvicinarmi al computer?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Prego, Avvocato.

AVVOCATO C. URSO - Presidente, se mi dà 5 minuti converto il Power Point in PDF, lo passo al Professore e lo proiettiamo. Io ho bisogno del computer per seguire. Altrimenti darei il mio computer, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene, Avvocato. Cercate di risolvere il problema.

TESTE L. TOGNOTTI - Chiedo scusa ma è la prima volta che mi succede una cosa simile!

PRESIDENTE S. D'ERRICO - No, non si preoccupi. Purtroppo accade. Va bene. Cercate di risolvere questo problema. Ci ritiriamo per qualche minuto, sospendiamo per qualche minuto.

AVVOCATO C. URSO - Grazie.

*Il presente procedimento viene sospeso alle ore 10:51 e riprende alle ore 11.08.*

AVVOCATO C. URSO - Grazie, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - È stato risolto il problema?

AVVOCATO C. URSO - Sì. Grazie, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Possiamo allora iniziare.

AVVOCATO C. URSO - Allora, Professore, come le dicevo pocanzi, prendiamo le sue slide in relazione alla valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni diffuse dall'impianto di agglomerazione. Se le vuole, gentilmente, illustrare alla Corte. Grazie.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Grazie per la pazienza. Allora, la presentazione è articolata in questo modo. Devo doverosamente introdurre l'argomento che è l'argomento relativo alla modellistica per la qualità dell'aria, facendo riferimento anche a quali sono gli aspetti normativi attuali. A cosa servono i modelli per la qualità dell'aria? Sono strumenti di conoscenza e di semplificazione ovviamente della realtà che viene riprodotta in modo più meno fedele mediante schemi di equazioni, quindi si va all'interno del campo delle equazioni fluidodinamiche. Nello specifico, i modelli di qualità dell'aria sono strumenti che permettono di simulare il comportamento di un inquinante una volta che è emesso (in atmosfera nel nostro caso ma può essere anche in un fiume, in un lago e così via o anche nelle acque superficiali e sotterranee). Per descrivere con un adeguato grado di approssimazione, i modelli devono essere in grado di tener conto e schematizzare fenomeni di varia natura. Nella figura che spero possiate vedere... Quando io ho un rilascio in atmosfera di un flusso che può contenere degli inquinanti (da una ciminiera, per esempio, o da un parco stoccaggio o addirittura da un edificio), il flusso che viene emesso andrà verso l'alto se è veloce e caldo, altrimenti se non è caldo - quindi non ha un moto ascensionale e non ha un flusso all'uscita del camino - tenderà a stratificarsi. Oltre alle caratteristiche di una sorgente che poi andrò in qualche modo a specificare, è ovviamente fondamentale la conoscenza della meteorologia. La meteorologia regola tutte le interazioni col pennacchio (basta andare in giro e vederlo). Quando io ho una direzione del vento, il vento cosa tende a fare? Tende a portare, trascinare l'effluente nella direzione del vento ma, allo stesso tempo, comincia a diluirlo perché ci sono i moti turbolenti, perché ci sono moti ascensionali,

perché la temperatura dell'aria varia da punto a punto. Allo stesso tempo cosa succede? Succede che, man mano che il nostro inquinante si allontana dalla sorgente, la sua concentrazione diminuisce, quindi sarà tanto minore quanto più lontano... Allo stesso tempo, nel frattempo, il nostro inquinante può interagire con la pioggia - quindi quando piove c'è una certa parte del nostro inquinante che viene dilavato - oppure quando tocca terra si deposita. Non tutti gli inquinanti si depositano: ovviamente quelli gassosi non si depositano, quelli che sono sottoforma di particelle si depositano. Quindi quello che io devo andare a modellare è: fenomeni fisici (tipo trasporto del vento, dispersione per effetto dei moti turbolenti); fenomeni chimici, se sono in grado di farlo (si trasforma l'inquinante man mano che si allontana da dove è stato emesso); fisico-chimici ("Si depone?", "Si attacca o non si attacca?", eccetera). I modelli per la qualità dell'aria quindi sono intrinsecamente... hanno delle incertezze, ovviamente, perché devono gestire e devono modellare molti fenomeni accoppiati fra di loro. Chi è che fa questo mestiere? Gli algoritmi, quindi equazioni che poi il computer in qualche modo riesce a tradurre in numeri. Esistono due tipi di modelli che noi utilizziamo, come vedete: modelli deterministici che sono basati proprio su equazioni che descrivono i fenomeni nella loro specificità - poi dirò qualcosa anche su questo - esistono anche modelli statistici che invece prendono una gran massa di dati, fanno un'analisi e cercano di fare un'interpolazione fra quello che si trova a terra e quello che si trova in una sorgente. Qui, come vedete, ci sono delle figure che in qualche modo vogliono aiutare la comprensione della complessità del fenomeno. Ci sono dei pennacchi che si alzano, dei pennacchi che a seconda delle condizioni di stabilità atmosferica, ovvero grosso grado di miscelamento - come vedete - a distanze di... subito, immediatamente dopo, sembrano sparire. È importante anche essere in grado di poter simulare situazioni incidentali o non routinarie (tipo un incendio). Un incendio a terra produce una grande quantità di microinquinanti - ovviamente essendo incontrollato, quindi una combustione non controllata - quindi ha una grossa probabilità di impattare sull'area immediatamente circostante. Se un camino è alto, ovviamente disperderà molto di più e quindi le sue ricadute saranno molto più lontane tanto più è alto il camino. Quindi i nostri modelli della qualità dell'aria - deterministici, non statistici (sono quelli che poi oggi vedremo) - devono gestire una o più sorgenti, anche centinaia di sorgenti insieme; devono quindi avere un modello di sorgente. Cosa vuol dire? Conosco oggi, ora per ora, quanti inquinanti vengono emessi da quella particolare sorgente? Posso fare delle ipotesi di questo tipo? Posso caratterizzare la sorgente? Poi cosa devono fare? Devono vedere quali sono le condizioni dell'atmosfera al momento dell'emissione, quindi se c'è vento, se non c'è vento, eccetera. Vuol dire che questi modelli devono essere in grado di

seguire, per essere rappresentativi, la maggior parte delle situazioni meteorologiche che si hanno in un anno tipo. Ma se io voglio estendere uno studio follow up di dieci anni, io devo prendere una metodologia che è caratteristica media di dieci anni per poter essere significativo. Come vedete, c'è anche - se si riesce a vedere il pallino ma spero di sì - la interazione con edifici, con scenari complessi da un punto di vista costruttivo. Là si va veramente in modelli molto più complessi che noi ora, in Università di Pisa, stiamo cercando di sviluppare specialmente per la gestione di depositi, per la gestione di porti e così via. Ma veniamo brevemente alla storia della modellistica nella legislazione. I modelli matematici sono stati citati nella normativa a cominciare dal DPCM del 27.12.88, a partire dagli anni '90, in attuazione delle disposizioni sulla qualità dell'aria contenute nella Direttiva Europea 96/62 CE. Il Decreto Legislativo 351/1999 e il DM 261/2002 avevano fissato criteri riguardanti l'uso di altre tecniche di valutazione della qualità dell'aria ambiente, in particolare la modellizzazione, con riferimento alla risoluzione spaziale e metodi di valutazione obiettiva. Cosa vuol dire? Man mano che lo sviluppo - anche da un punto di vista metodologico - va avanti, si cominciano ad accoppiare strumenti di questo tipo anche all'analisi delle centraline. Questi sono gli anni cui abbiamo cominciato a pensare ad una razionalizzazione delle centraline all'interno di un territorio, come vedremo poi. Nel senso che le centraline sono state disposte, anche sulla base di studi modellistici, in località rappresentative senza duplicarle, quindi la modellazione è servita proprio a dire dove andavano messe. Da ultimo c'è il Decreto Legislativo 155 del 2010 che fissa i criteri per l'utilizzo dei metodi di valutazioni diverse dalle misurazioni in siti fissi. Ecco, qui si comincia a entrare nello spirito del problema. Quindi noi sappiamo che il Decreto Legislativo 155 fissa dei limiti per alcuni inquinanti che sono normati e sono gli ossidi di zolfo, gli NOx, l'NO2, il benzene, il CO, il piombo, il PM10, il PM2,5 e poi i microinquinanti che sono i metalli e gli IPA. Su questi - su cui si fissano dei valori limiti o degli standard - ci sono dei criteri per l'utilizzo di modelli all'interno dell'allegato del 155, quindi possono essere utilizzati a completamento della gestione della qualità dell'aria. Questo tipo di attività viene, in genere, fatta dalle Regioni. In Regione Toscana noi abbiamo uno specifico ufficio che si occupa di inventari qualità dell'aria e supporto a questo tipo di attività. Come vediamo prendendo in esame l'appendice del decreto (appendice 2, "Caratteristica generale dei modelli"), un modello deve essere scelto sulla base della risoluzione spaziale e temporale nella valutazione - cosa voglio andare a vedere - e delle caratteristiche delle sorgenti di emissioni. È importante che il modello debba essere documentato da un punto di vista di qualità scientifica ed essere stato sottoposto ad una o più revisioni critiche da un punto di vista proprio di - come si dice -

validazione. Okay? Quindi il 155 prevede la validazione del modello che uno debba utilizzare. Inoltre, come si vede in questo caso, noi tratteremo oggi scale spaziali che non sono localizzate a 1 e 1.000 metri. Se io devo andare a fare una modellazione di un capannone è ovvio che non posso usare questo tipo di modelli. Se invece devo modellare cosa succede in un'area urbana (e si chiama "agglomerato"), quindi da 1 a 300 chilometri, i modelli devono essere... e mi dice quali sono: gaussiani, chimici di trasporto euleriano, modelli lagrangiani e così via. E mi dice anche quali debbano essere i requisiti della modellazione meteorologica: mi dice "Modelli meteorologici a mezzo scala, misure meteorologiche localizzate, modelli diagnostici per i campi di vento". Ritorno brevemente su questo aspetto in seguito. Quindi l'appendice 3 del Decreto Legislativo 155 sottolinea come i modelli costituiscano un utile strumento per - ecco, questo è un passaggio importante - "...ottenere campi di concentrazione anche nelle aree all'interno delle zone ove non esistano stazioni di misurazione o estendere la rappresentatività delle misure stesse". Specialmente in studi di tipo epidemiologico si fa così: si fa il modello, si valida su delle stazioni e poi si vanno a fare gli studi di coorte sulla popolazione, sulla base delle concentrazioni che vengono ottenute. "Comprendere - e questo è anche importante - le relazioni tra emissioni e immissioni". Emissioni: camino; immissioni: qualità dell'aria. "Discriminare i contributi delle diverse sorgenti alle concentrazioni in una determinata area", quello che in gergo si chiama "source apportionment" (cioè apporzionamento della sorgente), cioè se io riesco a tracciare il mio inquinante e poi vado su una sorgente a vedere quanto ce n'è, so di chi è. Questo si fa anche con tecniche in cui si vanno a fare delle analisi (il modello ci aiuta). "Integrare e combinare le misurazioni effettuate tramite le stazioni di misurazione in siti fissi, in modo da ridurre il numero". Questo è stato fatto nella prima decade di questo secolo, dove abbiamo lavorato anche in Toscana a ridurre il numero di centraline e posizionarle laddove fossero più significative. "Valutare la qualità dell'aria nelle zone in cui non sono presenti stazioni..." e questo è importante. "...prevedere la qualità dell'aria sulla base di scenari ipotetici di emissione o in funzione di variazioni delle condizioni meteo": questo è un altro aspetto che viene utilizzato durante le Valutazioni di Impatto Ambientale. La Valutazione di Impatto Ambientale è una procedura a cui sono sottoposti degli stabilimenti che vogliono ampliarsi oppure nuovi progetti e quindi, attraverso la Valutazione di Impatto Ambientale, viene richiesta anche - in certi casi - la modellazione di quale sarebbe il delta rispetto alla qualità dell'aria locale del mio nuovo insediamento. È importante anche l'ultimo: "Valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera", cioè io qui posso andare a prevedere - sempre in maniera semi quantitativa - quello che succede se abbasso un limite oppure se

installo una nuova tecnologica oppure dico “Voglio provare a vedere se questa BAT è veramente efficace a livello di ricadute”. Quello che vedete nella slide numero 9 è uno schema concettuale del metodo. Quindi noi abbiamo le emissioni nel riquadro rosso, abbiamo i dati topografici che sono importanti - come è configurato il mio territorio - abbiamo i dati meteorologici e poi abbiamo i dati di qualità dell’aria che è giallo (si vede male ma c’è scritto “dati di qualità dell’aria”). Allora noi cosa vedremo? Vedremo innanzitutto la parte “modelli meteorologici”, input meteorologici al modello. Quindi ora facciamo un attimo un passaggio su... Prima di tutto c’è da sceglierlo il modello, poi dobbiamo dargli modo di utilizzare dei dati meteorologici per costruire un campo meteorologico nella zona di interesse. Poi vedremo come si fa, in certi casi, a caratterizzare uno scenario emissivo. In certi casi è molto semplice: c’abbiamo un camino, c’abbiamo una portata, c’abbiamo una concentrazione misurata, c’abbiamo un’autorizzazione con la prescrizione, quindi io so cosa devo fare. In altri casi non è così semplice. Allora, selezione di un modello. Noi da tempo utilizziamo il sistema CALPUFF modelling system che è stato inserito dall’agenzia di protezione ambientale americana all’interno dei guidelines (delle linee guida) ed è un modello raccomandato; è un modello che sono più di vent’anni che è in giro, quindi viene periodicamente aggiornato e ci sono tutt’una serie di lavori su questo modello. Poi cerco di spiegare come funziona. Quello che c’è da dire è che comunque questi modelli sono complessi anche perché utilizzano diversi moduli. Cosa vuol dire? Vuol dire che mi ci vuole un modulo che faccia la meteorologia, poi mi ci vuole un modulo che inietti l’inquinante e lo trasporti e poi mi ci vuole un modulo che mi dice dove va a ricadere (quindi devo restituire dei dati di utilizzo per i vari obiettivi). Cosa fa questo modello? Genera tutta una serie di puff. Okay? Genera questo tipo di... e li lancia ora per ora. Quindi, ora per ora, il vento si prende il puff e lo sposta; man mano che lo sposta c’è un’equazione che lo diluisce, lo precipita, eccetera eccetera, quindi ogni ora viene aggiornato. Se noi andiamo a vedere le linee guida tecniche della Environmental Protection Agency, indica proprio... Qui ci sono i link ai siti dell’EPA dove possiamo andare a vedere quali sono i modelli accreditati (questo è un modello accreditato anche in Italia ovviamente), dove si vede che il modello CALPUFF CALMET rappresenta una buona affidabilità da un punto di vista anche di scenari complessi. Per dire questo, ho riportato in questa slide... Non si legge molto bene ma leggo quello che è importante. Facendo una ricerca su una banca dati di tipo scientifico (Google Scholar) si vede che, se io cerco “CALPUF Modelling System”, mi escono più di 4.000 citazioni (paper) tutte generalmente internazionali, quindi vuol dire che... e non specifici di qualche anno: si continua a usare. Quindi vuol dire che il modello è un modello, diciamo, di tipo consolidato.

L'equazione che c'è alla base è un'equazione ovviamente... un “puff gaussiano” cosa vuol dire? È un'equazione che proviene dall'integrazione delle equazioni differenziali ma ha anche un significato statistico. Cosa vuol dire? Man mano che mi allontano mi allargo; non sono mai 0, perché è un logaritmo. Quindi questo puff, man mano che si allarga, viaggia insieme al vento. Quindi la fase importante... Una volta scelto il modello occorre acquisire dei campi meteo. Come si fa? Si fa in questo modo. Abbiamo delle centraline locali? Sì. Si prendono e si acquisiscono i dati dalle centraline. Le centraline di solito sono posizionate a 10 metri, a terra, non sono in quota. Possiamo avere altre centraline. Prima si utilizzavano dati dagli aeroporti. Ma quello che si fa: di solito si prendono, si acquistano...

AVVOCATO C. URSO - Stiamo parlando delle centraline meteo? Centraline meteo: giusto, Professore?

TESTE L. TOGNOTTI - Centraline meteo.

AVVOCATO C. URSO - No, per non confondere con le centraline della qualità dell'aria. Siccome non l'ha specificato...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Le centraline della qualità dell'aria... alcune fanno anche la meteorologia locale.

AVVOCATO C. URSO - Sì.

TESTE L. TOGNOTTI - Comunque, a parte questo, abbiamo un certo numero di centraline sul territorio. Questi sono dati di input per il modello meteorologico che viene inizializzato - si dice così - con campi di vento più larghi. Quindi si comprano - tra virgolette - i risultati numerici annuali di codici regionali, di codici italiani. Su questo c'è ARPA Emilia Romagna, ci sono diversi... Quindi si va a localizzare una zona in cui abbiamo, al contorno e anche in quota, la meteorologia e la andiamo a infittire con questi modelli andando a prendere come punti di riferimento le centraline che c'abbiamo, quindi si costruisce un campo di vento.

AVVOCATO C. URSO - “Infittire”: incrociare.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, esattamente.

AVVOCATO C. URSO - Okay.

TESTE L. TOGNOTTI - Infittire incrociando i dati.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Questo è il significato di quello che si chiama “modello diagnostico”.

AVVOCATO C. URSO - Bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Tanto per farvi un esempio di quello che noi abbiamo utilizzato... ovviamente la stazione mareografica - ma non solo di Taranto - per vedere qual è un po' la situazione a Taranto da un punto di vista meteorologico. Quindi questi sono dati del



mareografico. Noi abbiamo una velocità media annua - dal '99 al 2016 - che è variata dai 3-4 e qualcosa metri al secondo, quindi siamo sul mare. La rosa dei venti... Questo è 2007, questo è 2008. Poi c'è una rete mareografica mediata 2009/2016, tanto per vedere come le cose variano negli anni. Non ci sono state grosse variazioni meteorologiche negli ultimi anni ma qualcosa sì, quindi è importante che la meteorologia sia tenuta sotto controllo. Cosa si vede? Si vede che la rosa dei venti... Come si legge una rosa dei venti? La ampiezza di questa forma geometrica più è ampia e più è elevata la frequenza di provenienze da questa direzione. Okay? Quindi vuol dire che se voi vedete queste braccia che si estendono, più è lungo e più la frequenza di provenienza è da quel settore. I colori cosa vogliono dire? Vogliono dire le velocità. Quindi noi abbiamo - vedete qua - un nord-est che però non soffia fortissimo; abbiamo poche calme di vento - siamo sul mare ovviamente - e abbiamo anche, come vedete, degli episodi... Quindi è abbastanza distribuita. Ci sono dei casi - per esempio se si va in valli o si va in zone montane - dove la rosa dei venti è stretta, dove c'è solo una provenienza. Okay? Quindi noi siamo in una zona ben ventilata. Lo sapete meglio di me. Io sono toscano, quindi... Stavo a Livorno e Livorno era molto ventilata, quindi abbastanza simile. Allora, a questo punto cosa fa il nostro modello? CALMET - che è un modello diagnostico - comincia a elaborare dati e, ora per ora, mi genera un campo di vento non solo a terra ma anche in quota, perché il nostro modello ha bisogno di trasportare anche in quota. Quindi qui vi faccio vedere un esempio di quattro ore diverse. Fate conto che il modello genera degli output, per ogni ora, di un anno. Questa è la rosa dei venti generata dal modello. Questa è per il 2009. Noi abbiamo assunto il 2009 come anno di riferimento ma per fare i nostri conti. Poi vi dirò anche perché. Ma, diciamo, comunque abbiamo una rosa dei venti che in questo caso aveva come prevalenza nord-ovest. Ci servono altre cose? Sì che ci servono: ci servono anche altre grandezze necessarie alla modellazione. Qui vedete riportate - in maniera forse anche poco comprensibile - tutte le ore di un anno del 2009 in cui si vede la variazione della velocità, si vede la variazione della temperatura, si vede la variazione dell'altezza di miscelamento. Cosa vuol dire? Vuol dire che lo strato di... è alto o basso? Se siamo d'estate, con forte insolazione, c'è un grosso miscelamento; se siamo in inverno - ovviamente giornate fredde e secche - noi vediamo i pennacchi che si propagano per... Per esempio, anche un incendio di materiale - diciamo - erbaceo. No? Si vede anche dalle mie parti. Se si fa di inverno si vede un puff che sale, poi si stratifica e me lo vedo per tutto il giorno. Cos'è che regola questo tipo di fenomeno? La frequenza delle classi di stabilità, cioè condensiamo questo tipo di fenomeno in classi di stabilità. Qui - poi nella relazione è riportato - "A", "B", "C", "D", "E" e "F" significa: "A" molto instabile, "D" neutra, "F" molto stabile, cioè vuol

dire si miscela meno, si miscela di più e così via. Allora, a questo punto abbiamo i reticoli su cui il nostro modello gira. I reticoli sono i punti della griglia in cui genera i dati. Vengono generati i dati con una griglia computazionale di 500 metri per la meteorologia mentre invece, per quanto riguarda la concentrazione, il mio puff lo posso anche restringere (posso fare 100 metri, posso fare 50 metri: dipende), quindi la risoluzione che io voglio. A questo punto - spero di non avervi annoiato con questa prima parte - passiamo invece ad un altro aspetto importante. Noi abbiamo visto quello che si fa qua dentro: input meteorologici al modello, dati meteorologici, dati, eccetera eccetera. Andiamo a caratterizzare un campo emissivo. Nel nostro caso è stato richiesto di vedere quali fossero le sorgenti di emissioni diffuse dall'impianto di agglomerazione - non tutte - quelle contenenti composti organici clorurati (microinquinanti organico clorurati), quindi PCDDF, PCD (policlorodibenzodiossine e furani, policlorobifenili). Il processo di agglomerazione è un processo complesso, è un processo fondamentale per un siderurgico perché produce materiale con pezzature idonee per l'altoforno, quindi permette anche di riciclare tutt'una serie di materiali e di avere la giusta dose dal punto di vista di caratteristiche meccaniche, dimensionali (porosità e così via) per poter funzionare bene all'interno degli altiforni. Il processo è un processo che avviene su un nastro che viene acceso. Questo nastro viene acceso, si innesca la... quindi questa combustione del coke che è alimentato insieme a tutti gli altri materiali produce la sinterizzazione, cioè le particelle piccole le fa saldare insieme. Quindi questa è la zona dove, ovviamente, si producono i microinquinanti organoclorurati per diversi motivi (perché un po' ci sta nella carica, la sintesi de novo e così via). Ma non mi voglio dilungare. Quindi la zona a caldo di un impianto di agglomerazione produce diossine e PCB, produce diossine in ragione di... Io sto parlando... Da qui in avanti specificherò se non parlo di tossicità equivalente. Cioè io parlerò di concentrazioni di microinquinanti organico clorurati in tossicità equivalente perché è il parametro che mi serve poi anche normativamente come linee guida, indipendentemente dal fatto che io posso utilizzare altri parametri per fare altri tipi di considerazioni. Però per la qualità dell'aria devo utilizzare PCD e PCDDF e PCB sotto la forma di TEQ. Allora, in questa zona si formano le diossine. Si formano le diossine che poi vengono... Questo è uno schema semplificato. Però, per farla molto breve, i filtri... cioè è tutto in aspirazione (ci sono i wind box). E' tutto in aspirazione, tutta la parte a caldo è in aspirazione. Va a finire negli elettrofiltri primari e nei MEEP (Moving Electrode Electrostatic Precipitator): sono quelli che hanno la possibilità di variare il campo in modo da captare più particelle fini. Tutto il resto viene captato dalla depolverazione secondaria, quindi ci sono dei sistemi di depolverazione secondaria che lavorano sul freddo e quindi, da un punto di

vista di presenza di inquinanti clorurati, diciamo che la presenza è assai limitata. Pensiamo a cosa possono essere le emissioni diffuse. Le emissioni diffuse, sempre a riferimento dell'Environmental Protection Agency (che è l'agenzia che ho già citato un paio di volte), sono quelle che non possono ragionevolmente passare attraverso un camino, una ciminiera, uno sfiato o qualunque altra apertura funzionalmente equivalente. Altre fonti forniscono la seguente definizione: "Le emissioni non convogliate sono quella tipologia di emissione in atmosfera derivante da un contatto diretto di sostanze volatili o polveri leggere con l'ambiente in condizioni operative normali di funzionamento", quindi ci sono sempre. Dalle definizioni sopra esposte, l'accezione di "emissione diffusa" si riferisce a tutte quelle dispersioni in atmosfera che provengono da sorgenti non puntiformi come edifici, magazzini, depositi, nastri trasportatori, apparecchiature che perdono - quindi parlo di stato liquido e gassoso (non è il nostro caso) - dispersioni da cumuli di materiali solidi. Quindi, quando io ho un cumulo di materiale solido, posso avere del risollevarlo ad opera del vento. Come si fa a valutare le emissioni diffuse? Bisogna passare attraverso un processo logico, perché - come dicevo in precedenza - non è così immediato risalire ad una portata, ad una concentrazione come ho su un camino. Allora cosa si fa? Si cerca di identificare la sorgente diffusa, si sceglie un modello di stima e si quantificano le emissioni. Di solito cosa si fa? Si cerca di ottenere un fattore di emissione ("tanto al chilo", passatemi il termine). Come viene determinato? Viene determinato da studi specifici di settore oppure si fanno semplici modelli locali oppure si hanno... Vedete, qui c'è scritto "derivare analisi statistiche di diversi stabilimenti o essere ricavata con informazioni sito-specifiche". Quindi, di solito, sono stime conservative: si cerca di stare più nel più che nel meno. Allora proviamo a pensare quali possono essere le emissioni diffuse di microinquinanti nell'area sinter. Ho già detto che, da un punto di vista di emissioni, il letto di sinterizzazione non ha emissioni diffuse perché ovviamente è tutto captato, tutto in depressione, va a finire tutto negli elettrofiltri. I sistemi di depolverazione secondaria lavorano sulla parte a freddo e, quindi, depolverano. Quindi dove sono poi, alla fine, le polveri contenenti diossine, furani e PCB? Negli elettrofiltri: vanno a finire lì. Sono gli elettrofiltri che sono il presidio ecologico che permette al camino che c'è dopo di mantenere delle prestazioni sufficientemente elevate. Quindi emissioni dagli elettrofiltri durante fasi di insacchettamento/scarico o trasporto.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Questa sua affermazione, Professore, è generale - si riferisce a tutti i processi - o, in particolare, allo stabilimento di Taranto? Cioè: quando lei fa questa affermazione la riferisce a tutte le produzioni siderurgiche oppure si riferisce nello specifico?

TESTE L. TOGNOTTI - No, io mi riferisco... Avendo mostrato lo schema a blocchi di Taranto, mi riferisco allo stabilimento di Taranto. Nel senso che...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Si riferisce allo stabilimento di Taranto.

TESTE L. TOGNOTTI - Certo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Cioè queste valutazioni tecniche lei le compie in relazione specifica...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, io le compio sulla base di un'analisi di quali sono le prestazioni.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Le prestazioni che lei ha potuto verificare direttamente oppure tramite dei documenti?

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, direttamente no perché non sono potuto andare in stabilimento. Sono stato su diversi stabilimenti.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Molti suoi colleghi hanno effettuato dei sopralluoghi.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, certamente. Io, essendo in contatto storico con l'Ingegnere Fruttuoso perché abbiamo lavorato molto tempo assieme... diciamo che siamo molto interagenti sulla parte, diciamo, tecnica degli impianti. Con lui ho seguito Trieste e Piombino di siderurgici. A Taranto non sono potuto essere presente. Però quello che posso dire... La parte che può generare diossine è la parte a caldo. La parte a caldo termina immediatamente dopo la frantumazione del sinter caldo - che è captata - e prima di andare al sinter cooler, alla girella. Quindi le polveri che sono a monte potrebbero contenere le diossine ma sono state già captate. Poi, siccome le diossine si formano ad alta temperatura... okay? Quindi quello che si forma all'interno del letto di sinterizzazione è essenzialmente vapore di diossine che poi condensano quando vanno a finire nelle polveri degli elettrofiltri, da un punto di vista di meccanismi di formazione. Quindi, al di là... ma poi lo vediamo anche da un punto di vista di evidenza perché, se si va a vedere, i campioni di terreno che sono stati prelevati di intorno hanno tutti valori di composti microinquinanti organoclorurati molto bassi. "Molto bassi" cosa significa? Significa che - come farò vedere dopo - i campioni "Camp" (quelli che sono stati prelevati durante la perizia chimica) sono in regola con le CSC, cioè potrebbero stare su un terreno anche residenziale. Quindi noi abbiamo usato - come vi farò vedere - quel tipo di informazione per provare a metterci anche loro come emissioni diffuse. Ma ora ci arrivo. Okay? Quindi la mia risposta è questa: io definisco come "potenziale emissione diffusa e inquinanti organoclorurati" le polveri dell'elettrofiltro.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Possiamo andare avanti.

AVVOCATO C. URSO - Prego, Professore. Grazie.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi - vi stavo dicendo - emissioni dagli elettrofiltri durante le fasi di insacchettamento e fuggitive, emissioni da strade/aree agglomerato dove il passaggio di

automezzi può risollevarle le polveri depositate. Quindi cosa vuol dire? Volendo essere conservativi dico “Se io passo nella zona dove sono depositate queste polveri, pur essendo in concentrazione limitata, posso generare un impatto che può uscire dallo stabilimento?”. Queste sono le domande che mi pongo. Così come ci siamo posti la domanda: “Beh, se io vado in discarica con le polveri e non le tratto bene, non le bagno e le movimento così, cosa può succedere?”. Quindi sto facendo tutta una serie di ipotesi altamente peggiorative perché voglio arrivare a una conclusione per dire “Beh, questo fenomeno lo posso escludere” oppure “Ho bisogno di ulteriori approfondimenti”. Okay? Quindi questo è l’approccio. Vediamo come abbiamo trattato questo problema delle emissioni delle polveri da elettrofiltri durante le fasi di insacchettamento/scarico, trasporto e così via. Le polveri poste a valle dei letti di sinterizzazione delle due linee possono essere causa di emissione diffusa nella fase di scarico dei sacchi o contenitori di raccolta, se tale operazione non è compiuta in isolamento o schermatura dall’azione del vento. Se io riprendo un passaggio dalla relazione sui dati ambientali di ARPA Puglia del 2009 si legge: “Nel corso della campagna di giugno 2007 sono state caratterizzate le polveri degli elettrofiltri primari (ESP) e secondari (MEEP) per entrambe le linee di agglomerazione (D ed E) anche al fine di valutarne l’ammissibilità in discarica. La raccolta viene fatta in appositi sacconi posizionati sotto gli elettrofiltri in cui le polveri, meccanicamente rimosse dalle piastre elettrostatiche, cadono nei sacchi per gravità. Queste postazioni di raccolta possono non essere sufficientemente isolate o schermate dal vento, per cui è ipotizzabile che una quantità significativa di materiale possa venire disperso nei luoghi circostanti. Esistono almeno quattro punti di raccolta di polveri nelle vicinanze dell’impianto AGL2. Queste polveri vengono poi movimentate per essere smaltite in discariche interne allo stabilimento Ilva o, più recentemente, smaltite in discariche esterne allo stabilimento. La differenza di diametro aerodinamico ovvero della granulosità delle polveri ESP e MEEP porta a ritenere che le polveri MEEP possono essere trasportate dagli agenti atmosferici (vento) per distanze più lunghe prima di ricadere al suolo rispetto alle polveri ESP, più grossolane, la cui ricaduta è quindi attesa a distanza più breve della sorgente”. Ho letto questo passaggio perché ci introduce a un argomento importante, cioè quante polveri ci sono e quanta è la possibilità che queste vengano trasportate. Anche a questo punto mi viene di supporto il metodo che ha messo a punto l’Environmental Protection Agency che ha prodotto tutt’una serie di fattori di emissione che sono utilizzati un po’ in tutti i settori. Nell’ambito degli stabilimenti siderurgici è possibile individuare due sorgenti principali: movimentazione dei materiali mediante nastri trasportatori e scarico di polveri catturate dagli elettrofiltri dell’impianto di agglomerazione o altri impianti. Cosa vuol dire

questo? Vuol dire che, anche se le operazioni non sono le stesse, il fatto che ci sia un trasporto o una caduta di materiale polveroso può sollevare la polvere. Quanto più sono fini queste polveri tanto più si sollevano ovviamente, quanto più secche sono più si sollevano. Quindi, avendo sviluppato questo calcolo per le cosiddette “drop operation” (operazioni dove c’è caduta), si hanno dei fattori di emissione. Ovviamente questa EPA è contenuta nella relazione (la metodologia). Anche qui, per farvela breve... E’ generato un fattore di emissione: “E”. E’ funziona di cosa? Di un “K” - che poi vi dico a cosa serve - una costante e un rapporto fra una velocità e l’umidità. Più è veloce il vento, più è forte il vento più solleva; meno è umido il materiale e, quindi, più si trasporta. Questa equazione ha validità in un certo range perché EPA l’ha determinata in certi range, quindi 0,25-4,8 per l’umidità e 6-7 metri al secondo per la velocità del vento. Il “K” è un fattore che tiene conto di quante polveri fini ci sono nel materiale che sto maneggiando, perché sono quelle che hanno la probabilità maggiore di essere trasportate. Quindi - come vedete - EPA raccomanda per 10 micron che per noi è il discriminante, cioè PM10 per noi è trasportato; poi ricade più lontano, ha le sue dinamiche di deposizione ma non cade certamente vicino. Quindi, da un punto di vista di... Vedete, minore di 10 micron: io ho una frazione di 0,35, cioè EPA mi dice “35%”. Se noi vogliamo andare a vedere... fra un attimo. C’è anche un aspetto: noi possiamo utilizzare questo fattore “E” moltiplicandolo (per la quantità di materiale che stiamo utilizzando) per un fattore di attenuazione, di riduzione. Cioè non attenuo niente se sono all’area aperta, ho un fattore di attenuazione via via più grande - quindi più piccolo il coefficiente - se sono protetto. Okay? Quindi nel nostro caso, nelle nostre ipotesi non abbiamo messo nessun fattore di attenuazione, indipendentemente dal fatto che poi - come vedremo - la storia delle polveri degli elettrofiltri dell’impianto Ilva non è proprio in mezzo a un campo aperto.

AVVOCATO C. URSO - Quindi - un attimo solo, Professore - lei ha detto... Noi sappiamo che comunque l’agglomerato è un capannone (abbiamo le fotografie). Noi abbiamo fatto anche un sopralluogo. Quindi lei ha ritenuto nello sviluppo del modello - sebbene l’agglomerato fosse un’area confinata - di tenerla come se non ci fosse nessun confine, come se fosse all’aria aperta.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Quindi conservativamente, in modo peggiorativo - diciamo - di quella che è la realtà.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Giusto, Professore?

TESTE L. TOGNOTTI - Giusto, giusto, giusto.

AVVOCATO C. URSO - Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi non abbiamo utilizzato alcun fattore riduttivo.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto. Grazie. No, volevo solamente capire questo passaggio.

Grazie. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Il passaggio è che se io poi insacchetto in big bag...

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ovviamente la big bag è contenuta, quindi non ho questo tipo di...

AVVOCATO C. URSO - Va bene. Andiamo avanti.

TESTE L. TOGNOTTI - Nel nostro caso abbiamo assunto - come c'è scritto in fondo alla pagina - l'assenza di qualsiasi tipo di confinamento, anche se gli scarichi dei filtri sono posizionati in zone industriali dove ci sono edifici, ci sono pareti, ci sono diverse cose, sono all'aperto in certi casi ma non sono completamente esposti. Se ripercorro (in questa slide numero 29) la storia delle polveri ESP E MEEP, possiamo vedere - questo sulla base della documentazione disponibile - che gli ESP, dal 1972 fino al 2006, sono stati ricircolati: cioè, attraverso nastri trasportatori interni, sono ritornati a dare materiale all'agglomerato.

AVVOCATO C. URSO - Io leggo qui - lei ha scritto anche - "in ambienti confinati" questo ricircolo. Giusto? Leggo dalla slide sua.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, qui ci sono nastri trasportatori che sono all'interno del capannone.

AVVOCATO C. URSO - Ecco. Questo, appunto, leggevo per capire. All'interno.

TESTE L. TOGNOTTI - Questi nastri qui sono all'interno del capannone.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto. Benissimo.

TESTE L. TOGNOTTI - Quelli delle materie prime sono nell'altra area.

AVVOCATO C. URSO - Stiamo parlando di nastri trasportatori diversi: sono interni ai capannoni.

TESTE L. TOGNOTTI - Sono interni.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Ovviamente non c'è la tamponatura.

AVVOCATO C. URSO - No, no, no.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma sono interni.

AVVOCATO C. URSO - Benissimo. Grazie. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Dal 2006 al 2007 - prima uno e poi l'altro - sono state utilizzate delle mescolatrici in cui si riducevano i fanghi in stato fangoso palabile.

AVVOCATO C. URSO - Le polveri, non i fanghi. Le polveri.

TESTE L. TOGNOTTI - Scusate! Si producevano dei fanghi bagnando le polveri. Chiedo scusa!

Successivamente venivano evacuati - cioè sempre in quel periodo fino al 2009 - direttamente dalle tramogge in cassoni con irrorazione d'acqua. Quindi gli ESP hanno avuto questa storia: riciccolati tal quali, poi mescolati e poi cassoni irrorati, per arrivare al 2009 con le big bag. I MEEP che sono stati installati nel 1999 e hanno cominciato a funzionare nonostante ci sia stato un tentativo di ricircolo di questi... però sono stati in genere raccolti in cassoni scarrabili chiusi su betoniere, in stato fangoso e conferiti in discarica. Dal 2005 ci sono i big bag. Quindi questo è lo stato. Se noi vogliamo andare a vedere quanti sono, cioè la quantità di polveri da elettrofiltri - qui ci sono delle informazioni anche sulle indagini delegate a PG dello scorso anno, ci sono tutti i numeri - si vede che... Qui abbiamo preso dal 2004 al 2009 come... Nei primi anni, quello che viene contabilizzato è la frazione di polveri MEEP (perché le polveri ESP sono riciclate), quindi io vedo "1.500", "1.100", "2.990". Poi, da un certo punto di vista in poi - dal 2007 in poi, 2006/2007 - comincio a conferire in discarica come rifiuti anche gli ESP, per arrivare a quantità dell'ordine di 6.000 tonnellate all'anno (6.000 tonnellate all'anno sono la quantità che raccolgono insieme gli ESP e i MEEP). Questo torna abbastanza con quello che dice anche il sopralluogo ARPA che dice che si hanno fino a 15 tonnellate al giorno.

AVVOCATO C. URSO - Chiedo scusa, Professore, questi dati quantitativi lei li ha presi dal fascicolo del Pubblico Ministero. Leggo qui "Indagini delegate di PG", "Procedimento Modello 21", "25 giugno 2019".

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Quindi sono dati che rinvergono dall'Accusa, dalla Pubblica Accusa.

TESTE L. TOGNOTTI - Io ho utilizzato il documento...

AVVOCATO C. URSO - No, per capire la fonte.

TESTE L. TOGNOTTI - ...in cui c'è la storia degli elettrofiltri...

AVVOCATO C. URSO - Certo, certo.

TESTE L. TOGNOTTI - ...e in cui si fa tutta la disamina...

AVVOCATO C. URSO - La ricostruzione. Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - ...delle quantità.

AVVOCATO C. URSO - Benissimo. Grazie, Professore. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Com'è citato in relazione.

AVVOCATO C. URSO - Benissimo.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi, indipendentemente da questo, poi si passa nel 2009 in cui...

Allora, il codice è un CER 100208. Dal 2009 - quello che vedete qua in fondo (5964) è la somma dei due - i rifiuti e le polveri dei MEEP sono stati considerati pericolosi dall'azienda e, quindi, sono stati smaltiti con codice 100207 star (asterisco). Però,



indipendentemente da questo, a me interessa sapere quante ceneri... scusate!

AVVOCATO C. URSO - Polveri.

TESTE L. TOGNOTTI - ...quante polveri si possono pensare di maneggiare ogni anno. Okay?

Dai dati a nostra disposizione io posso pensare che la quantità di polveri che viene generata dagli elettrofiltri sia, al massimo, 6.000 tonnellate all'anno; 6.000 tonnellate all'anno di cui il 15-20% - più il 15 che 20 - sono polveri MEEP, quindi quelle più fini. Io sto cercando di ricostruire uno scenario che mi possa permettere di fare due conti rispetto a quelle ipotesi che stavo facendo. La prossima slide che dovrebbe essere la 31...

AVVOCATO C. URSO - La 31, sì, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - ...riporta le caratteristiche granulometriche delle polveri. Le caratteristiche granulometriche delle polveri sono riportate sottoforma di distribuzione. Cosa vuol dire? In ascissa abbiamo un diametro, in un'ordinata abbiamo una frazione superiore a quel diametro. Cioè vuol dire che se io ho un diametro di... per esempio, prendiamo i MEEP che sto indicando col puntatore laser. Se io vado a prendere qua 0,010 (ovvero 10 micron) e lo intercetto con la curva, vedo che le polveri di MEEP hanno una frazione di polveri fini del 60%, quindi sono fini. Se invece vado a vedere gli ESP, la stessa considerazione mi porta ad avere una percentuale di polveri fini inferiori a 10 micron dell'ordine del 10% (8-10%, 50-60). Quindi cosa vedo? Vedo che io ho una frazione media di polveri dagli elettrofiltri che è nel range. Nelle mie polveri totali dagli elettrofiltri (ESP più MEEP) ho un 10-20% di polveri fini. Io ho assunto 35% che mi dava... quindi sono conservativo, cioè io sto utilizzando una espressione da Environmental Protection Agency che mi dice che il contenuto di polveri fini nelle polveri degli elettrofiltri è del 35%. Se vado a verificare sulle analisi granulometriche, vedo che il contenuto di polveri è 15-20%.

AVVOCATO C. URSO - Quindi lei, dal 15-20% reale analizzato, ha detto: "Per essere ancora più conservativo utilizzo il 35".

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Un valore più alto.

TESTE L. TOGNOTTI - Utilizzo la formula EPA.

AVVOCATO C. URSO - La formula EPA. Perfetto, benissimo.

TESTE L. TOGNOTTI - A questo punto devo dire qual è il contenuto dei microinquinanti organoclorurati che sono, ovviamente, l'oggetto della mia trattazione (è quello che voglio andare a vedere). Quindi prendo i valori effettuati - cioè delle campagne effettuate durante la perizia chimica del 27 ottobre del 2011, i campioni prelevati - e vado a prendere il peggiore anche in questo caso, cioè prendo come se tutti gli

elettrofiltri avessero una concentrazione di diossine e furani... Qui, in questa tabella, è data in picogrammi/grammo tossicità equivalente, quindi vuol dire che è la somma pesata di tutti i congeneri, nonostante sia noto che le polveri MEEP hanno una concentrazione superiore che gli ESP. Nelle polveri MEEP si concentra tutto il fine, tutto quello che durante il processo - e quindi l'aspirazione delle wind box - continua a formarsi addirittura sulle ceneri ("sintesi de novo" si chiama, quindi la parte più volatile). Gli ESP hanno una concentrazione - come vedete - 6 volte, 5 volte più piccola. Però - dico - prendo tutto come se fosse elettrofiltro MEEP.

AVVOCATO C. URSO - Quindi anche in questo caso, da quello che capisco, lei prende la concentrazione più alta (quindi quella che è una concentrazione in tossicità equivalente più alta), anche qui per essere sempre più conservativo.

TESTE L. TOGNOTTI - Io devo fare il conto per cui posso dire alla fine "Sono sotto ma sopra non ci posso essere".

AVVOCATO C. URSO - Certo, certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Faccio questo tipo di ragionamento.

TESTE L. TOGNOTTI - Certo. Quindi sto utilizzando un approccio in cui utilizzo poi il modello per andare a simulare una situazione non realistica ma che mi può dare dei tipi di risposte alle mie domande.

AVVOCATO C. URSO - Peggior della realistica.

TESTE L. TOGNOTTI - Ovviamente!

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Superiore, certo. Quindi - riassumendo - 6.000 tonnellate all'anno, nessun confinamento contenuto in PM10 (35%), umidità il minimo della nostra equazione, concentrazione... quella che vi ho appena illustrato.

AVVOCATO C. URSO - Quindi - chiedo scusa, Professore, anche per capire questo passaggio - anche per quanto riguarda il quantitativo delle stesse polveri... Noi abbiamo visto, attraverso gli atti dell'Accusa, che avevamo un range di quantità che andava da 1.600 tonnellate/anno a 6.000 tonnellate/anno. Lei ha detto "Io prendo il 6.000", come se per tutti gli anni, anche dove (il 2004) vengono indicate 1.600... lei considera 6.000 tonnellate. Giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto. Grazie.

TESTE L. TOGNOTTI - Io mi devo mettere nelle condizioni peggiori.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - E suppongo che quell'anno che io modello sia un anno... cioè ogni ora di ogni anno ci siano state quelle condizioni, cioè le condizioni siano state "tutto

aperto”, “velocità del vento”, “concentrazione” sempre.

AVVOCATO C. URSO - E anche per quanto riguarda l'umidità? Lei ce l'ha detto ma noi l'abbiamo visto durante l'istruttoria che le polveri erano bagnate, rese fangose, palabili. Invece lei... Io leggo “umidità 0,25”, quindi nessuna operazione di bagnatura o irrorazione acqua.

TESTE L. TOGNOTTI - Nessuna operazione di bagnatura.

AVVOCATO C. URSO - Quindi lei la considerava come se fosse secca, non bagnata.

TESTE L. TOGNOTTI - Come se lavorassi sul secco.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto. Benissimo. Grazie. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora alla fine, avendo fatto questi conti, io ottengo un certo quantitativo di grammi di TEQ (tossicità equivalente) di diossine e furani che alimenta il mio modello. Come vedete, i numeri sono bassi perché la concentrazione in picogrammi/grammo è bassa. Le polveri sono di più ma le polveri si portano dietro una concentrazione - tra virgolette - molto minore di diossine e PCB. Cosa vuol dire questo? Che io sto tracciando il mio inquinante con la concentrazione in tossicità equivalente di diossine, anche se poi il vettore è la polvere. Passiamo al secondo passaggio. Il secondo passaggio è quello che io dico “Bene, è stato notato negli anni...”...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Scusi, Professore, lei acconsente alle riprese o vuole chiedere di non essere ripreso? Devo interpellare il teste.

TESTE L. TOGNOTTI - Ripresa di...?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Televisive.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene, va bene. Prendiamo atto.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, “Stime emissioni diffuse per risollevarimento di polvere dalla zona agglomerato”. Come abbiamo visto, ci possono essere delle polveri sulle strade o sul terreno. Questo è stato verificato anche durante vari lavori, durante varie perizie. Ovviamente queste polveri - come ho già detto ma ripeterò - hanno concentrazioni... questi terreni hanno concentrazioni dentro le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione), quindi potrebbero essere terreni tranquillamente utilizzabili non solo in suoli industriali. Ma, soltanto per scrupolo, dico: “Bene, se io nella zona dell'agglomerato...”. Come si vede, qui le strade sono bagnate perché è una pratica - di solito - gestionale degli stabilimenti bagnare le strade. Se passano “N” mezzi l'ora, quanta polvere risollevarono? In questa polvere, se io prendo il peggior valore del campionamento che ho trovato in giro, quanto è il flusso di massa che io immetto nell'ambiente ogni anno? Questa è stata la considerazione che ho fatto, utilizzando al solito - e vi risparmio - dei passaggi di tipo analitico che tengono conto di un altro tipo

di espressione che viene generata dalla Environmental Protection Agency in cui, in questo caso, c'è una componente argillosa del terreno, c'è il peso del camion che passa, c'è un coefficiente di bagnatura che noi c'abbiamo messo e così via. Quindi otteniamo... Per esempio, se noi facciamo questo conto e ipotizzando che ci sia un certo numero... 5 veicoli l'ora e percorrono 500 metri (la lunghezza dell'agglomerato è circa 400) passando intorno, andando sopra e sotto... se ci fosse in terra quella concentrazione quanta ne solleverebbero? Okay? Quindi facendo anche questo tipo di conti e utilizzando poi un... Vedete, qui ho riportato i famosi campioni massivi della perizia chimica. "Materiale su pavimentazione sotto nastro". In realtà, sono stati prelevati non sulle strade. Però io prendo il peggiore, lo metto in strada per 500 metri e ci faccio passare i camion per vedere cosa succede. Quindi considerando il valore più conservativo (che è CAMP3) in cui si vede che sono 44.52 picogrammi/grammo... picogrammi/grammo in TEQ sono nanogrammi/chilo, quindi li potete confrontare direttamente con le CSC. Ho, anche in questo caso, un flusso: 1 e 7 per 10 alla 5; 7 e 5 per 10 alla meno 7. Cosa vuol dire "10 alla meno 7"? È un esponente: vuol dire che, invece di metterci tanti 0, ci metto il 10 con l'esponente negativo. Ho altre fonti? Possiamo pensarci. Durante i sopralluoghi che si sono susseguiti nei vari anni - per diverse finalità ovviamente - è stata talvolta rilevata la presenza di materiale polverulento sui pavimenti sotto i capannoni. Leggo cosa scrivono nella perizia Primerano ed altri: "L'analisi chimica del materiale polverulento accumulato sul pavimento del capannone ha confermato la presenza di diossine e PCB compatibile a quelle delle polveri ESP/MEEP". Qui vengono fuori rapporti di concentrazione, rapporti tra concentrazione tal quale, eccetera eccetera, fingerprint... lunghe storie. "...ancorché in concentrazione 10/100 volte minore e comunque inferiore alla soglia di concentrazione per suoli industriali e addirittura per suoli residenziali". Questo me lo dicono loro. Io ho delle polveri, peraltro - ovviamente - generate in tutti gli stabilimenti industriali, quindi si trovano in giro. Però devo capire se queste polveri, in qualche modo, hanno la possibilità di essere prese e trasportate altrove. È chiaro che essendo confinate - come vedete - sotto il capannone... Il fatto che il vento possa arrivare lì e le posso trasportare è abbastanza improbabile. Se sono polveri ESP che derivavano dal riciclo che c'era prima della loro bagnatura, queste polveri ESP le ho già considerate nei 6.000 precedenti e quindi le ho sparse comunque. Quindi avendo considerato le emissioni per cadute in rapporto alla quantità di 6.000 tonnellate all'anno, ritengo di essere conservativo anche in questo caso. L'ultimo passaggio che è un passaggio veramente - se volete - eccessivo da un punto di vista di prudenza, in cui noi vediamo...  
Proviamo a pensare che io non ho bagnato queste polveri, le porto in discarica (discarica

che è collocata a nord-ovest), le maneggio - quindi le scarico dal camion - e poi le posiziono. Quindi facendo le solite ipotesi conservative: arrivano 6.000 tonnellate all'anno, queste le distribuisco su più turni lavorativi, su più passaggi; non sono bagnate e la concentrazione è la massima possibile. Quindi anche in questo caso io ottengo, sempre da correlazioni EPA, una... Per esempio, qui abbiamo 0,059 milligrammi l'anno. Allora, facendo un riassunto degli scenari emissivi che ho individuato conservativamente da un punto di vista di ipotesi per le simulazioni... Poi io prendo questi numeri e li do al modello, cioè inserisco questi numeri nei vari punti dell'impianto e il modello me li prende come sorgenti. Quindi abbiamo scarico elettrofiltri - come vedete - 5,79 e 10 alla meno 4. Questo risollevarmento polveri, avendo ovviamente una concentrazione quasi mille volte più piccola... e quindi anche il sollevamento è più basso rispetto a questo e la discarica è un po' più alta dello scarico elettrofiltri perché le operazioni sono le stesse ma, in più, c'è un passaggio di camion che spazza.

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore, per capire il passaggio sulla discarica. Quindi lei, da quello che ho capito, ha considerato che tutte le polveri - le 6.000 tonnellate/anno considerate - venissero non bagnate (quindi non mescolate nelle betoniere e via dicendo) e direttamente buttate dallo scarrabile in discarica.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Così, tal quali?

TESTE L. TOGNOTTI - Tal quale.

AVVOCATO C. URSO - Un'ipotesi eccessiva. Lei ha utilizzato questa...

TESTE L. TOGNOTTI - Ho utilizzato questa ipotesi.

AVVOCATO C. URSO - Questo scenario, diciamo.

TESTE L. TOGNOTTI - Cioè collocare lo stesso tipo di situazione non all'interno dello stabilimento ma fuori.

AVVOCATO C. URSO - Ma fuori. Perfetto. Grazie. No, era per capire. Okay. Può andare avanti. Grazie, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Vediamo i risultati della modellazione. Cosa vuol dire? Vuol dire che modello CALPUFF, la meteorologia completa 2009, eccetera eccetera. Io do - ogni ora - al mio modello il puff di polvere nei vari punti di scarico dagli elettrofiltri, il puff dalla discarica, il puff dai camion. Quindi lo scopo delle simulazioni è quello di valutare l'impatto delle emissioni diffuse sull'area in esame e confrontare i valori predetti con i dati di caratterizzazione ambientale disponibile. Io spero che si veda qualcosa. Ovviamente qui siamo... Allora, quali sono gli output modellistici? Cosa si genera? Si generano delle mappe, delle mappe di concentrazione e delle mappe di deposizione.

Quindi quello che voi spero riusciate a vedere sulle mappe rappresenta una distribuzione di concentrazione di diossine, in questo caso, in femtogrammi - "femtogrammi" poi dico cosa sono - per metro cubo TEQ ovviamente - se non dico in maniera diversa, per me sono sempre tossicità equivalente - in cui posso ovviamente usare delle scale di falsi colori (cioè io metto, graduo i colori sulla base delle concentrazioni). Quindi la scelta che è stata fatta nei grafici che vi faccio vedere è quella di dire "Beh, io metto 0,1 femtogrammi su metro cubo il valore minimo", perché 0,1 femtogrammi su normalmetro cubo è veramente una quantità che non la trovo nemmeno nel fondo. Quindi avrei anche delle difficoltà a caratterizzarla da un punto di vista... dovrei campionare un sacco d'aria se dovessi arrivare a fare una cosa simile. Poi in tutte le misure che abbiamo trovato in giro - non solo nell'area di Taranto ma in giro per l'Italia e per il mondo - 0,1 non c'è. Abbiamo preso come discriminare: 0,1 la quantità sotto la quale ha poco senso andare a ricercare. Quindi quello che viene fuori da qua... Poi nelle mappe possono venire sovrapposti anche quelli che sono i recettori: io posso, sulla mappa, andare a mettere un certo numero di recettori e farmi calcolare la concentrazione nei vari recettori, come vi farò vedere fra un pochino su un'altra simulazione. Qui non ha senso perché, come vedete, nelle condizioni peggiori il mio puff che si trasporta la diossina - concedetemi il termine - azzeccata sulle polveri fini esplica il suo raggio d'azione intorno allo stabilimento rimanendo praticamente lì. Pensate: se io emetto da un camino alto, questa avrà modo di andare lontano e diluirsi; se io emetto a 2 metri da terra - come abbiamo fissato noi, perché abbiamo emesso da 2 metri da terra - le polveri che non hanno moto ascensionale hanno da viaggiare molto meno. Okay? Quindi questa è un'amplificazione. Quindi da 0,1 femtogrammi si può arrivare fino all'interno, proprio nell'area filtri; si può arrivare - vedete - a 11, 16, 20 femtogrammi dentro l'area filtri, quindi all'interno dello stabilimento.

AVVOCATO C. URSO - All'interno dello stabilimento.

TESTE L. TOGNOTTI - All'interno dello stabilimento. Così come...

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore, ritorniamo alla slide 41.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Perché vedo che lei ha indicato dei punti che ha denominato "P1", "P2" e via dicendo. Io vorrei - perché, purtroppo, non si vede bene dalla slide - che denominasse quei punti dove appunto lei ha visto, ha valutato che non arriva la polvere dallo svuotamento degli elettrofiltri. "P1" leggo "Masseria Fornaro" e...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, sì. Qui posso mettermi a leggerli tutti. È chiaro che avendo fatto questa...

AVVOCATO C. URSO - Legenda, sì, certo.

TESTE L. TOGNOTTI - La legenda. È interessante andare a vedere i numeri che ho, visto che il mio modello - da un punto di vista matematico - 0 non me lo dà mai, mi dà 0 con...

AVVOCATO C. URSO - Quindi, in modo molto più immediato, "P1" (Masseria Fornaro): io vedo che non c'è nessuno gradiente dello svuotamento degli elettrofiltri.

TESTE L. TOGNOTTI - No.

AVVOCATO C. URSO - Così come "P2" (Intini, Tamburi): non c'è alcun gradiente. Idem "P3" (Quaranta) e via dicendo.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - "P14" (Tamburi Chiesa), "P15" (Scuola Deledda). Comunque tutti questi punti - che lei ha indicato puntualmente sulla cartina - non sono attinti, non sono toccati dallo svuotamento degli elettrofiltri. Giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - Giusto.

AVVOCATO C. URSO - È così? Ho letto bene la cartina?

TESTE L. TOGNOTTI - E' giusto.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Utilizzando ipotesi conservative messe in un modello - diciamo un modello affidabile - che mi usa la meteorologia per un anno, giusta, eccetera, quello che vedo è che è assai improbabile che esca.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto. Bene. Andiamo avanti all'altra slide, alla 42.

TESTE L. TOGNOTTI - La 42 mi porta... Come vedete, siamo fuori scala perché il risollevarmento polveri rimane assolutamente un giallino all'interno dello stabilimento. Okay? Cosa vuol dire questo? Vuol dire che la quantità di diossine che è all'interno delle polveri risollevate è veramente bassa. È come se prendessi un suolo agricolo con pochissima roba dentro e lo sollevassi. Quindi non posso pensare di aspettarmi un contributo da questo. Lo stesso valgasi per le deposizioni. Anche le deposizioni, come vedete, laddove qui sono riportate in microgrammi metro quadro/anno... Noi abbiamo tradotto, abbiamo messo 0,027 o 0,27 perché i picogrammi metro quadro/die è un altro modo di rappresentarle, visto che i picogrammi metro quadro/die è un'unità di misura che è stata considerata, a volte, da qualche linea guida - fiamminga, tedesca, eccetera che poi non sono mai state recepite dalla Comunità Europea - per definire dei livelli di attenzione di deposizioni (questi livelli di attenzione sono 10, 15 e così via). Come vedete, qui siamo molto distanti anche - diciamo - dentro lo stabilimento.

AVVOCATO C. URSO - Quindi - Professore, da quello che ho inteso - lei non solo ha modellato la concentrazione in aria ma ha anche modellato le deposizioni.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Cioè quello che andava sul terreno. Giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì: perché questo il modello, se è ben settato, me lo dice. Cioè la polvere fine, man mano che si allontana, deposita.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi nelle mie equazioni c'è anche un termine che mi dice quanta roba tocca terra.

AVVOCATO C. URSO - E quindi, da quello che vedo nella slide 43, anche la deposizione da lei modellata - in quello scenario peggiorativo, conservativo che ha già abbondantemente spiegato - non attingeva i top soil, i terreni - meglio - tipo "P1" (Fornaro), "P2" (Intini Tamburi), "P3" (Quaranta) e via dicendo.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Ho capito bene? È così?

TESTE L. TOGNOTTI - Ha capito bene.

AVVOCATO C. URSO - Benissimo. Grazie. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Vi faccio vedere - per ultima - la discarica, quindi la solita ipotesi ultraconservativa in cui si va a vedere che, essendo una posizione orografica diversa, lo 0,1 è più o meno lo stesso ordine di grandezza di quello che avevo qua - un pochino di più - con dei picchi. Ovviamente operazione altamente improbabile di andare in discarica e scaricare roba secca. Anche da un punto di vista di procedure operative sul lavoro non sarebbe corretto. Però, se questo accadesse, la concentrazione delle diossine nelle polveri e la capacità disperdente fa in modo che ricada tutto vicino.

AVVOCATO C. URSO - Quindi, conclusivamente, anche per quanto riguarda lo scenario da lei studiato anche per quanto riguarda la discarica - sempre in quello scenario ai limiti del reale, se non surreale - anche in questo caso non arrivava alcuna concentrazione di polveri in quei punti che lei ha considerato.

TESTE L. TOGNOTTI - Esatto.

AVVOCATO C. URSO - Quaranta, Fornaro, Deledda e via dicendo.

AVVOCATO C. URSO - Presidente, siccome abbiamo terminato questa prima parte, cinque minuti di break se è possibile.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

AVVOCATO C. URSO - Vuole chiudere questo? Perché poi passiamo ai dati di qualità dell'aria.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, serve per chiudere.

AVVOCATO C. URSO - Va bene, per chiudere. Poi facciamo un break.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.



TESTE L. TOGNOTTI - Proprio per non perdere il filo logico.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, a questo punto uno va a vedere quali sono i dati di qualità dell'aria. Dati di qualità dell'aria che sono disponibili perché negli anni 2007/2011 (quindi negli anni per noi interessanti) sono stati compiuti dei campionamenti anche... in genere su tempi limitati - quindi valori medi annui non ne ho - ma anche con misure di tipo "wind select": vuol dire che sono state determinate le concentrazioni rispetto a condizioni di vento proveniente dall'una o dall'altra parte. Allora, noi abbiamo... e sulla relazione è riportato. Qui, ovviamente, non ho assolutamente la pretesa che leggate questa tabella. È una tabella che mi riporta tutti i dati del periodo, organizzati per centralina e riportanti i vari valori sia per quanto riguarda l'ambiente tarantino e sia per quanto riguarda Talsano che è collocato un pochino più distante. Allora - per farla breve - questi dati, quindi un'analisi statistica su questi dati porta a questi risultati. Allora, la media di tutti i valori di diossine misurati è 41 in questi anni e di PCB è 8,5. Tra l'altro, la metà dei dati sta sotto 27 (la mediana); il 75% dei dati è sotto 50. Ci sono alcuni - come si dice - outlier: cioè, se io vado a fare un'analisi di statistica e fisso dei parametri, io ho dei numeri che escono fuori dai parametri. Sono un paio di valori: uno in "Tamburi Chiesa" vecchio e due nella "Masseria Fornaro", laddove si sono misurati dei valori di concentrazione di diossina in condizioni sopravvento elevati. Ci sono parecchi dati sopravvento (i dati sopravvento non sono mai 0), in particolare i punti nella Masseria Fornaro - in quel particolare wind select - erano particolarmente elevati. Le stesse concentrazioni si trovano a Talsano sia per quanto riguarda le diossine che i PCB ma non hanno questi hot spot, outlier, quindi sono un pochino più costanti però ci sono anche a Talsano (valori medi di 25 e 40 e così via). Cercando di concludere, abbiamo visto che i valori di qualità dell'aria sono dell'ordine di 30, 40, 50 femtogrammi. Il femtogrammo è la millesima parte del picogrammo che è la millesima parte del nanogrammo che è la millesima parte del microgrammo e così via (metteteci un 10 con tanti 0 sotto), quindi sono quantità veramente esigue. Quindi, se dai miei conti io dico che immediatamente fuori dallo stabilimento posso arrivare a 0,1 femtogrammi se io opero in condizioni non idonee da un punto di vista di gestione degli elettrofiltri, posso ragionevolmente credere che le polveri degli elettrofiltri non possono arrivare in masseria, in città e dovunque, non ci possono arrivare fisicamente. Concludo leggendo questo passaggio in cui si dice "Le concentrazioni inferiori ai valori guida OMS". Avete visto: le medie di qualità dell'aria Talsano e Taranto nelle varie postazioni sono sempre al di sotto di 100 femtogrammi che è raccomandato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come valore da non superare per non... diciamo che non è un valore limite: è un

valore guida da non superare, perché la maggior parte dei siti industriali - ma anche delle città - ha dei valori che sono di quest'ordine di grandezza. L'Istituto Superiore di Sanità dice che la concentrazione in aria... "Non è dato alcun...". Scusate. "Non è dato alcun riferimento normativo... Sono state più volte dosate nel PM10 da istituzioni, CNR, Istituto Superiore di Sanità, università e dall'ARPA Puglia. I campionamenti sono però brevi, frequentemente dell'ordine del giorno e la variabilità dei risultati è conseguentemente molto ampia". Vi ho fatto vedere dove sta la variabilità, nel grafico precedente. "Con riferimento a Tamburi, l'ARPA ha più volte provveduto a misurare la concentrazione in aria di detti inquinanti". E ci riporta alcuni dati: 78, 10, 56. "...e, più recentemente, la perizia chimica in AMB10 e in AMB11 ha misurato valori bassi", anche lì. Ora vi faccio vedere. "Complessivamente, tutte le rilevazioni risultano inferiori a 100 femtogrammi, concentrazioni rilevate dall'OMS...", eccetera. Facciamo un ultimo passaggio, in definitiva. "L'ordine di grandezza dei valori rientra nelle tipiche concentrazioni di aree urbane e industriali con presenza di diverse tipologie di sorgente. Si nota la presenza di PCB e PCDL anche in condizioni di sopravvento". In particolare c'abbiamo quegli hot spot - concedetemi il termine - in Fornaro. "Le simulazioni effettuate hanno mostrato un contributo nullo (inferiore a 0,1) delle emissioni diffuse e PCB derivanti dal...".

AVVOCATO C. URSO - Quindi - un attimo solo, Professore, proprio su questo passaggio che ci leggeva - quando lei ha utilizzato la scala di 0,1 femtogrammi su metrocubo (quel limite esterno massimo), 0,1 - da quello che io leggo - è assimilabile all'ipotesi nulla, allo 0. È così?

TESTE L. TOGNOTTI - Certo.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Voglio dire... Si va a parlare di molecole?

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Parliamo di...

AVVOCATO C. URSO - Certo, certo. Prego, Professore, prego.

TESTE L. TOGNOTTI - "Le simulazioni effettuate hanno mostrato un contributo nullo delle emissioni diffuse di PCB... derivanti dalle operazioni di gestione delle polveri nelle condizioni più sfavorevoli sulla QA locale". "I rapporti PCD... - non l'ho mostrato ma è noto -...sono variabili, il ché denota la presenza di numerose sorgenti". In quasi tutte le posizioni, il rapporto che c'è tra il PCB dioxin-like e i PCDF, eccetera è nettamente superiore a quello che noi troviamo nelle polveri dell'elettrofiltro. Ma questo, diciamo, è un altro argomento.

AVVOCATO C. URSO - Va bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi io mi fermerei qua.

AVVOCATO C. URSO - Presidente, se possibile, possiamo fare la pausa? Grazie.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Una breve pausa.

AVVOCATO C. URSO - Breve, sì, un break. Grazie.

*Il presente procedimento viene sospeso alle ore 12:34 e riprende alle ore 12:59.*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Avvocato Urso, possiamo proseguire.

AVVOCATO C. URSO - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Non so se prosegue lei.

AVVOCATO C. URSO - Sì. Grazie, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Grazie.

AVVOCATO C. URSO - Allora, Professore, abbiamo chiuso la parte in relazione all'aria. Lei ha anche analizzato - vedo dalla slide che già sta proiettando - anche i top soil, i terreni, una valutazione sui top soil e i terreni. Prego, può esporre alla Corte il suo lavoro.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, questa parte complementare a quello che stiamo dicendo... nel senso che l'obiettivo è quello di andare a vedere quali sono le caratteristiche dei top soil che sono - negli anni - stati analizzati, partendo ovviamente dal lavoro di ARPA Puglia che identificava tutta una serie di posizioni sul territorio che sono riassunte in questa tabella. Sono riassunte in questa tabella sulla base della concentrazione sia di diossine in nanogrammi/chilo in tossicità equivalente, sia dei PCB (totali in questo caso) in microgrammi su chilo, perché hanno dei valori di riferimento diversi anche da un punto di vista di unità di misura. In questa tabella sono messi in evidenza, così come aveva già fatto ARPA in passato...

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - ...i valori che superano le CSC da un punto di vista di... CSC che sono riferite sia a residenziale che a industriale. Allora, volendo fare un'analisi di questi dati sempre alla luce di quello che abbiamo detto prima, se io prendo questi dati e li analizzo sulla base...

AVVOCATO C. URSO - Quindi... un attimo solo, per capire la fonte.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Quindi lei ha preso tutti i campionamenti di top soil e di terreno presenti nel processo, nel fascicolo del Pubblico Ministero.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Cioè tutti, non ne ha tralasciato neanche uno.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Li ha presi tutti, li ha valutati tutti.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Di questo tutto lei ha evidenziato in questa tabella, in rosso, i tre top soil che superavano le CSC - giusto? - per verde pubblico, privato e residenziale.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Ovvero “Contrada Parco di Guerra B”, “Fornaro stazionamento 1” (quello di aprile del 2008) e “Quaranta terreno”. È così, giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - È così.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Se vogliamo andare a fare un'analisi - sempre statistica - andando a vedere quali sono medie e mediane percentili, noi vediamo che per quanto riguarda i terreni (in particolare per le diossine) noi abbiamo una media di 2.4 e una mediana di 1.3. Cosa è la mediana rispetto alla media? È chiaro: il 50% dei valori sta sotto quel valore lì. Abbiamo anche un settantacinquesimo percentile - che rappresenta la concentrazione sotto la quale stanno il 75% dei dati - e abbiamo il massimo (18). Lo stesso possiamo fare per i PCB dove vediamo che la mediana è 4, la media è più alta perché c'è un valore alto (di 458). Quindi questo è un primo approccio al problema.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Nel senso che noi vediamo che, sia per le diossine che per i PCB, il 75% dei valori sta abbondantemente sotto le CSC. Però non ci basta...

AVVOCATO C. URSO - Almeno il 75%.

TESTE L. TOGNOTTI - Almeno.

AVVOCATO C. URSO - Ecco, ecco.

TESTE L. TOGNOTTI - Almeno il 75%.

AVVOCATO C. URSO - Almeno il 75. Perfetto. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Questo è dato statistico: settantacinquesimo percentile. Allora, se io vado invece a riportare... Si possono fare anche considerazioni di outlier, eccetera ma sarò più semplice nella trattazione. Se io vado a riportare su una mappa e indico in rosso i tre campioni di suolo (ovvero le tre posizioni che hanno superato le CSC) e in verde tutte le altre, vedo che le tre posizioni in cui ho superato le CSC - spero si riesca a vedere sulla mappa - sono...

PRESIDENTE S. D'ERRICO (*fuori microfono*) - Immagino quelle in rosso.

AVVOCATO C. URSO - Sì, Presidente. Quelle in rosso sono quelle che hanno superato le CSC, invece quelle in verde entro le CSC.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Cosa vedo? Vedo che sono distribuite in maniera... “random” possiamo

dire. Non riesco a trovare un trend di variazione di concentrazione con lo spazio. Anche perché se allargo un po' la parte relativa... metto il puntatore. Se allargo un po', anche qui vedo che intorno ai punti "Fornaro stazionamento" e "Quaranta" ci sono anche dei punti verdi in mezzo a questi. Quindi qual è la...

AVVOCATO C. URSO - Quindi - un attimo solo - lei graficamente, in breve, ha rappresentato tutti i campioni di terreno del nostro processo.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - In verde quelli che erano al di sotto delle CSC per verde pubblico, privato e residenziale. I tre campioni al di sopra... Quindi, su 47 campioni, 3 solamente superavano le CSC per verde pubblico, privato e residenziale, quindi li ha georeferenziati.

TESTE L. TOGNOTTI - Georeferenziati.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora quello che volevo dire è che io, se devo individuare una sorgente... come si fa di solito.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Sorgente, trasporto, recettore. Okay?

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Se io ho una sorgente, questa sorgente è attiva. Ci sono diversi meccanismi di trasporto che possono essere via aria ma possono essere anche via acque sotterranee.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Okay? Quindi io devo trovare un'estensione - come si dice in gergo - del plume di contaminazione che parte dalla sorgente e, via via, va a intercettare diversi punti. In questo caso, con tutta la buona volontà, non si riesce a fare un ragionamento di questo tipo, cioè i punti che hanno superato appaiono isolati rispetto a quelli che li circondano. Per fare un raffronto su una situazione invece diametralmente opposta...

AVVOCATO C. URSO - Quindi in questo caso, da quello che comprendo, parliamo di contaminazioni puntuali.

TESTE L. TOGNOTTI - Parliamo di quelli che io chiamo "hot spot".

AVVOCATO C. URSO - Hot spot, certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Okay? Dovuti a qualche caratteristica locale.

AVVOCATO C. URSO - Locale, certo. Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora - per fare un esempio classico, emblematico - da dov'è partita la storia delle diossine? E' partita da Seveso, parecchi anni fa, quando nel reattore dell'Icmesa ci fu un fuori controllo e ci fu la fuoriuscita di tetraclorodibenzodiossina

che contaminò il territorio. Ho preso una pubblicazione del '98 da Fondazione Lombardia per l'Ambiente ("Seveso vent'anni dopo") dove si fa vedere come una correlazione tra distanza e la sorgente... L'Icmesa sta qua e il plume di contaminazione si è propagato in direzione - come vedete - sud-est. Si può andare a vedere puntualmente - e qui sono riportate a colori diversi le diverse concentrazioni - come, a cominciare dalla sorgente e via via allontanandosi, le concentrazioni... Vedete: il plume si allarga, va diritto verso una certa direzione e poi man mano che... i fenomeni diffusivi allargano la campana e, quindi, avrò una concentrazione molto elevata lungo questa direzione ma anche dalle altre parti. Se io vado a vedere i dati che sono riportati a quel tempo, io mi accorgo che qui sono dati in microgrammi/metro quadro perché si parla del '78, quindi non si parla delle CSC, non si parla del... eravamo lontani. È nata da là la filosofia... più che la filosofia, l'attenzione per le diossine. Allora io cosa vedo? Vedo che, se mi allontano, io ho 580 nella zona A, poi vado a 15, nella zona B sono a 4, nella zona R - che è al confine - sono a 1: vedo chiaramente una diminuzione di concentrazione man mano che mi allontano dalla sorgente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Però questi dati si riferiscono al... a che anno si riferiscono?

TESTE L. TOGNOTTI - All'anno in cui è accaduto.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Ah, all'anno in cui è accaduto.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Perché siccome leggo "vent'anni dopo"...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Allora, "vent'anni dopo" vuol...

AVVOCATO C. URSO - Sì. La pubblicazione è del '98, l'evento di Seveso è...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Solo la pubblicazione oppure è un raffronto tra quello che era avvenuto all'epoca e venti anni dopo?

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, nella pubblicazione del '98 si fa vedere il plume di contaminazione all'inizio.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - All'inizio.

TESTE L. TOGNOTTI - E poi si ripercorrono i passaggi per cui poi è stato bonificato. Ma quello che volevo mettere in evidenza è il fatto che quando ho individuato una sorgente chiara...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sì. Però, Professore, questa immagine che lei sta adesso mostrando si riferisce all'epoca.

TESTE L. TOGNOTTI - Si riferisce all'epoca.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Ecco, questo volevo sapere.

TESTE L. TOGNOTTI - Si riferisce all'epoca, cioè durante tutto il periodo in cui è stata campionata e caratterizzata la contaminazione.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - E lei ritiene che le due fonti astrattamente siano paragonabili, cioè che si possa fare un...

TESTE L. TOGNOTTI - "Le due fonti": quali?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Chiaramente una - presunta - di uno stabilimento siderurgico e l'incidente di Seveso. Lei ritiene che si possano paragonare questi...

TESTE L. TOGNOTTI - No. Io sto cercando di dire che... Io faccio vedere che, rispetto a una contaminazione di terreni che è individuabile in alcuni punti, se io individuassi una sorgente precisa proveniente dallo stabilimento - ipoteticamente - io dovrei trovare un plume di contaminazione via via decrescente, dovrei trovare dei valori elevati vicino allo stabilimento e, man mano che mi allontanano, non individuarli più, non certamente un punto a "Quaranta", un punto a "Fornaro" e un punto a "Parco di Guerra". Okay?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - È chiaro, sì.

TESTE L. TOGNOTTI - Questo è il concetto di contaminazione dovuta a una sorgente ben individuata. Io devo trovare un gradiente di concentrazione man mano che mi allontanano.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - E questi dati che sono contenuti in questa tabella da che cosa derivano? Ci sono dei rapporti di prova, dei...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, sì. Questi dati, ovviamente, sono nella storia di Seveso. Questi sono dati che la Fondazione Lombardia per l'Ambiente e le Dottoressa Ramondetta e Repposi citano. Ovviamente non ci sono i rapporti di prova nella pubblicazione che sto mostrando. Io sto mostrando concettualmente cosa vuol dire una sorgente che esplica il suo impatto su una zona individuando un gradiente ben preciso. Quindi cosa vuol dire? C'ho una sorgente. La sorgente che esplica la sua azione rilascia, quindi io devo trovare, dalla sorgente in poi, dei valori - diciamo - correlabili, non posso trovare un punto qua, un punto là e un punto là. Vuol dire che non ho una sorgente ben definita e, tantomeno, non ho una sorgente che proviene da un perimetro specifico, laddove fuori del perimetro e tutto intorno non trovo assolutamente niente, cioè trovo verde qua. Quindi, se ci fosse contaminazione... specialmente contaminazione da bassa quota, cioè quella che vi ho fatto vedere prima. Avrei dovuto trovare concentrazione di...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Parliamo del suolo, sempre del suolo.

TESTE L. TOGNOTTI - Parliamo del suolo, sì, parliamo del suolo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sia in un'ipotesi che nell'altra delle ricercatrici.

TESTE L. TOGNOTTI - Mi scusi?

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Cioè parliamo sempre di suolo, anche in questa ipotesi.

TESTE L. TOGNOTTI - Assolutamente, parliamo di suolo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Infatti volevo arrivare a dire che, se noi andiamo a vedere i valori medi

di confine (400)... queste sono diossine picogrammi/grammo o ppt. A quel tempo non erano ancora stati stabiliti i criteri per la tossicità equivalente però questo 400 in picogrammi/grammi sono 400 nanogrammi/chilo di tetraclorodibenzodiossina che - sapete - ha un coefficiente di tossicità equivalente uguale a 1. Quindi è come se avessi 400 da raffrontare con le nostre CSC.

AVVOCATO C. URSO - Che prevede 10.

TESTE L. TOGNOTTI - Come?

AVVOCATO C. URSO - Che prevede 10 da CSC.

TESTE L. TOGNOTTI - Prevede 10.

AVVOCATO C. URSO - Quindi abbiamo nella zona rossa - che è qui individuata in "zona A" - 400, quindi valori 40 volte superiori alla CSC più prossima a Icmesa e poi, pian piano, un gradiente fino ad arrivare a 44 volte la CSC.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi hanno caratterizzato questi terreni e hanno individuato le concentrazioni in maniera - diciamo - via via decrescente allontanandosi dalla sorgente.

AVVOCATO C. URSO - Ho capito. Bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma questo è un concetto abbastanza noto. Io ho lavorato anche su bonifiche in cui si vedeva chiaramente dov'era la sorgente sotterrata e, quindi, poi si passava ad altri...

AVVOCATO C. URSO - Certo. Bene. Prego, andiamo avanti, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Durante la perizia chimica sono stati aggiunti dei campioni massivi che vedete: Deledda, Intini, un altro top soil Carmine e così via. Aggiungendo anche questi valori a quelli di prima e presentandoli in un'altra forma - ovviamente sempre da un punto di vista grafico - io vedo che anche i nuovi campioni sono rispondenti... cioè non aggiungo niente, non aggiungo nessun altro pallino rosso.

AVVOCATO C. URSO - Bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Allo stesso tempo, se... Diciamo così: se provo a riportare i PCB tal quali dioxin-like, quindi la parte dei PCB che poi concorre alla determinazione della tossicità... in tal quale e li riporto georeferenziati - questo in un altro modo - io posso vedere che i soliti punti... mi si aggiunge questo punto qui ma è dentro le CSC. Io ritrovo i due punti importanti di prima - quelli rossi - circondati da punti un po' più bassi. Faccio presente che questo puntino qui è la concentrazione di PCB tal quali dioxin-like delle polveri di elettrofiltro che è molto più bassa, ovviamente, di quella che si trova fuori (la concentrazione di PCB). Era questo il concetto che volevo rappresentare.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Andiamo avanti, alla slide successiva.



TESTE L. TOGNOTTI - Quindi a questo punto, visto che avevamo modelli e avevamo anche la possibilità di fare qualche altra valutazione di tipo quantitativo, siamo andati a vedere quale fosse il potenziale contributo di Ecologica Tarantina. Ecologica Tarantina che qui è chiamata "Ecologia Tarantina" nella perizia chimica dove viene in qualche modo liquidata dicendo "Non abbiamo dati". Altresì noi abbiamo nella zona altri emettitori di diossine, ovviamente tutti all'interno dei limiti autorizzativi (Cementir, Amia, l'inceneritore di Appia Energy e così via). Quindi la curiosità è quella di dire "Ma, sulla base delle informazioni che abbiamo o non abbiamo, quale sarebbe potuto essere l'impatto di Ecologica Tarantina sul territorio, visto che non abbiamo fatto mai questo tipo di valutazione?". Allora vale la pena citare un po' di fonti di informazione. Fonti di informazione che sono la Gazzetta Ufficiale regionale, la relazione dell'ARPA Puglia del 2009, Bollettini Ufficiali della Regione Puglia nel 2012 e una determinazione del dirigente del settore della Provincia di Taranto (tutti documenti che ho allegato alla relazione). Cosa fa Ecologica Tarantina? È posizionata - come vedete - qua, quindi a ridosso della strada di grande comunicazione che è qua (quindi diciamo nella parte sud-ovest). L'Ecologica Tarantina è una società che, fino al 2009, ha esercito un inceneritore di rifiuti ospedalieri (rifiuti speciali pericolosi) localizzato zona abitata del quartiere Tamburi (più industriale). "L'impianto era dotato di due camini, uno dei quali anteposto all'impianto di trattamento fumi, di altezza pari a circa 20 metri dal piano di campagna, particolarmente critica per l'entità delle ricadute al suolo di inquinanti come PCDD, PCDF e PCB generati durante l'incenerimento di rifiuti per l'interesse dell'area di cui trattasi". Se io vado a trarre delle informazioni dalla relazione di ARPA Puglia, l'impianto autorizzato a incenerire rifiuti pericolosi e non pericolosi è ubicato in contrada... eccetera eccetera. Come vediamo dallo zoom, questo è l'impianto dove sono presenti due camini. Sempre andando ad analizzare la documentazione, si vede che i camini sono dell'ordine di 20 metri (quindi sono abbastanza bassi). ARPA Puglia dice: "...entro 20 metri dal piano di campagna, particolarmente critiche per l'entità delle ricadute al suolo". "Quindi all'epoca del sopralluogo dell'ARPA, per quanto di nostro interesse, l'impianto di incenerimento risultava in esercizio e in forza delle autorizzazioni (un rinnovo di autorizzazione ad esercizio)...". Non è mai stato in AIA questo impianto. "In particolare, la determina autorizza: l'incenerimento da 3.000 a 3.360 tonnellate annue di rifiuti pericolosi e non pericolosi da incenerire; l'incremento da 300 a 338 delle giornate durante le quali l'impianto può incenerire rifiuti". Quindi l'aumento del quantitativo annuo, con contestuale aumento dei giorni, porta l'impianto a passare da 10 a 994, quindi non si rientra in AIA. "...sottraendo l'impianto stesso al campo di applicazione" che all'epoca regolamentava l'attuazione della '96, eccetera

prima ancora della Industrial Emissions Directive che poi è stata recepita nel 2014 dalla normativa italiana. Nella stessa norma, ARPA Puglia segnalava che i dati di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera a valle del camino della linea di trattamento evidenziavano ripetuti superamenti dei limiti giornalieri mai ammessi - non si trovano questi dati - per i parametri polveri, HCL, HF e NOx. Andando avanti c'è anche da scoprire che ARPA dice "In chiusura si evidenzia che la ditta Ecologica Tarantina è proprietaria di un sito...", guarda caso laddove prima andavamo a discutere se c'erano punti verdi o punti... localizzato, in questo caso, a est dello stabilimento. "...è proprietaria del sito in corrispondenza... e in prossimità del quale sono state riscontrate anomalie di tipo geofisico dal Politecnico di Bari, di cui le Signorie Vostre hanno informazione. Tali anomalie di tipo elettrico lasciano presupporre il riempimento dell'area individuata con materiali non meglio identificati". E questo si fa di solito in geotecnica andando a rilevare anomalie elettriche per vedere se c'è sotterrato qualcosa di anomalo. Questo si vede dov'è, qua. Andando avanti quindi - prendendo i Bollettini Ufficiali della Regione Puglia - l'azienda ha sottoposto un progetto di rinnovo a procedura di Valutazione Impatto Ambientale. Per farvela breve, quello che ha interesse ai fini della nostra ricognizione è la sezione dedicata alla descrizione dell'impianto che reca informazioni anche circa le implementazioni ambientali che certificano il fatto che nell'assetto precedente queste erano assenti ("Ora vado a individuare quali fossero le tecnologie che Ecologia Tarantina chiede di implementare ai sensi del VIA e che quindi non c'erano prima"). Si va a vedere e quindi si vede che c'è un aumento della camera di post combustione (da 13,5 a 17,9). La camera di post combustione - come sapete - è un presidio che serve ad aumentare i tempi di residenza ad una certa temperatura e a un certo livello di ossigeno per favorire la completa eliminazione dei composti incombusti, compresi i policiclici aromatici, comprese le diossine e così via. Quindi un aumento di camera di combustione vuol dire che quella precedente non era sufficiente. Per inciso: ho una collaborazione con la Regione Toscana (con l'ufficio che autorizza gli impianti di incenerimento) e il contratto che ha fatto all'Università di Pisa è quello di verificare, nelle AIA nuove o nelle richieste, il raggiungimento dei requisiti dell'Articolo 237 octies, eccetera eccetera sui tempi di permanenza delle temperature negli inceneritori. Quindi io ho un contratto della Regione Toscana che va a verificare se gli estensori delle richieste di variazione o di implementazione di impianti soddisfano i requisiti di tempi di permanenza per temperature, che sono quelli che in qualche modo garantiscono la ossidazione e quindi la distruzione dei microinquinanti. Allora, oltre all'aumento della camera di post combustione, dice: "Inserimento di un sistema di urea per contenere gli NOx; iniezione

di carboni attivi unitamente alla calce per abbattere eventuali diossine e metalli pesanti; sostituzione delle maniche filtranti con revisione del sistema di pulizia; aumento del volume della torre di lavaggio per captare l'acido cloridrico". Quindi i minimi requisiti, i minimi BAT per i microinquinanti organoclorurati non sembrano esserci fino al 2009. A maggior ragione, se noi andiamo a vedere le informazioni tratte dalla determina della Provincia di Taranto, si dice che ad un certo punto il provvedimento viene negato perché - si legge - "L'impianto esistente non è aggiornato allo stato dell'arte in materia di impianti di incenerimento di rifiuti". In fondo vi leggo "Le valutazioni ARPA Puglia delle emissioni hanno evidenziato che le ricadute sono per la parte... concentrate nell'ambito dell'area industriale determinando un ulteriore significativo deterioramento dello stato di qualità dell'aria dell'ambiente di lavoro; interessano l'area urbana limitrofa alla zona industriale; mostrano valori significativi per deposizioni di metalli e diossine". Infine si legge anche, sempre nella determina: "Dai controlli condotti in passato era già emersa una gestione non conforme delle norme e, di fatto, l'impianto era stato fermato e le autorizzazioni della Provincia di Taranto ritirate in autotutela. Non si hanno informazioni sul contributo all'inquinamento che tale impianto può aver determinato in passato anche in ragione della presenza di camino diretto". Cosa vuol dire? Dei due camini, uno si suppone che fosse - anche limitatamente - trattato con dei presidi ecologici non rispondenti alle BAT. Ma c'era anche un camino diretto; camino diretto che quindi poteva essere aperto baipassando il tutto. Questa situazione - che ovviamente non è normativamente corretta - dice che viene riproposta e per entrambe le linee "...anche queste palesemente contro legge" (scrive la determina della Provincia di Taranto). "Nell'attuale progetto le assunzioni risultano, inoltre, del tutto teoriche. Si tratta di dimensionamenti astratti...", eccetera eccetera. Allora, a questo punto abbiamo provato a fare le simulazioni di Ecologica Tarantina ipotizzando dei livelli emissivi da questo impianto. Come si fa a valutare fattori di emissione? "Fattori di emissione" significa che io non ho misure: posso ipotizzare sulla base di letteratura, quindi vado a vedere nella letteratura quali sono i fattori di emissione, quante diossine si fanno per tonnellata di rifiuto trattato in diversi tipi di inceneritori oppure, partendo dal limite normativo 0,1 nanogrammi tossicità equivalente su normalmetrocuo (limite per gli inceneritori), risalgo a ritroso togliendo presidi ecologici per arrivare a dire "Beh, questo non ce l'ho, questo non ce l'ho... quindi quanto potrebbe essere la emissione di diossina?". Se io faccio questi conti - che vi risparmio ma sono, ovviamente, nella relazione - io posso ottenere un valore che va da 100 nanogrammi a 180 nanogrammi per metro cubo. Vuol dire: un impianto di incenerimento che va diretto in atmosfera ha questi livelli emissivi perché non ho post combustore diretto, non ho carboni attivi, non

ho urea, non ho impianto di lavaggio. Allora, facendo questa ipotesi, abbiamo inserito nel nostro modello - con la stessa meteorologia che vi ho mostrato prima, con le stesse condizioni, eccetera - una portata di 30.000 normalmetricubi/ora, 130 gradi di temperatura ai fumi, altezza camino 20 e 100 nanogrammi normalmetrocuo. Quindi quello che vien fuori... vi faccio vedere. Questo è un grafico che è simile a quello di prima però la scala è diversa perché, ovviamente, se avessi riportato le concentrazioni prima sarebbe diventato tutto marrone. Abbiamo dovuto scalare in modo da dire "Allora, questi sono microgrammi per metrocuo. Quindi se io li moltiplico...".

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore, per capire la scala. Quindi qui ha utilizzato una scala superiore rispetto a quella che ha utilizzato per la dispersione delle polveri dell'agglomerato. Giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, assolutamente.

AVVOCATO C. URSO - Quindi se avesse utilizzato quella dell'agglomerato - da quello che ho capito - sarebbe diventata tutta marrone, quindi più impattante. Giusto?

TESTE L. TOGNOTTI - Certo. Ma ci arriviamo.

AVVOCATO C. URSO - Anche da un punto di vista visivo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ci arriviamo.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, noi abbiamo qua... Il valore minimo sono 2 per 10 alla meno 8 microgrammi. Quindi fate conto... Il microgrammo su normalmetrocuo è 10 alla 9 femtogrammi su metrocuo. Poi vi faccio vedere le tabelle. Questo 2 che è il valore minimo... stiamo a 20. Quindi qui, in questa zona gialla, siamo a 20 femtogrammi. Nella zona di maggior ricaduta ("P5" è la ditta Peyrani Sud che è accanto al sito della ex Ecologica Tarantina) io ottengo dei valori... Innanzitutto è interessante vedere come, con una rosa di venti di questo tipo, ovviamente le collocazioni si ripartiscono rispetto alla frequenza di accadimento di certe condizioni meteorologiche sul territorio. Ho due punti di massima ricaduta che sono immediatamente vicini perché il camino è di 20 metri (non è di 200 metri, è di 20 metri). Se io vado a vedere una tabella, in questo caso ha senso riportare recettori tabella perché ho dei numeri compiuti. Vedo che si arriva fino a 520, Ospedale Testa 141, Intini 112 e così via fino ad arrivare anche a poter influenzare in maniera non drammatica ma... l'impatto c'è sia su Masseria Fornaro (12) e sia su... ovviamente sul quartiere Tamburi ci siamo e anche sugli altri siti. Cioè vuol dire che un inceneritore che funziona per 24 ore al giorno con queste condizioni - cosa che può darsi non sia accaduta ma io mi devo mettere nelle condizioni peggiori, come ho fatto in precedenza - mi dà un impatto sul territorio significativo. Okay? Quindi è importante sapere che fino al 2009 questo ha funzionato; ha funzionato e ha utilizzato

quelle non tecniche che vi dicevo prima, quindi ha incenerito rifiuti e ha incenerito rifiuti anche come combustione incontrollata perché, effettivamente, non c'era nessun tipo di presidio ecologico. Andiamo a vederci le deposizioni. Come vedete, le deposizioni ora si vedono perché le deposizioni ovviamente sono distribuite come dicevo prima. Le deposizioni... Io trovo una sorgente e vedo che la concentrazione, a seconda di dove gira il vento, via via si allontana e diminuisce. Infatti le direzioni principali dei venti sono queste. Noi vediamo questi plume di deposizione e le deposizioni sono in microgrammi/anno a metro quadro. Ve li faccio vedere anche in tabella. Come vedete, qui si tratta di... al solito, la ditta più vicina prende 68 picogrammi metro quadro/giorno fino ad avere valori poco significativi. 1 picogrammo metro quadro/giorno non è un valore significativo perché sta dentro certi valori guida. Però, se io mi avvicino verso Intini - per esempio - e Tamburi Chiesa, vedo che ho dei valori di deposizione che sono dell'ordine di 1, 2, 3 picogrammi al giorno. Quindi situazione assolutamente ipotetica nel senso ipotetico... il fatto di aver preso 100 nanogrammi realistico abbastanza, non ipotetico il fatto che Ecologica Tarantina lavorasse. Quindi, volendo fare delle considerazioni su Ecologica, i risultati, ovviamente sulla base delle ipotesi fatte... e l'ipotesi è che l'inceneritore c'era ma funzionava - ovviamente, sulla base delle evidenze che mi riportano la Provincia, l'ARPA, eccetera - non aveva certi presidi ecologici. I risultati mostrano come, in tutti i recettori allo studio, l'impatto di Ecologica Tarantina sulle concentrazioni ambientali è significativo, può anche giustificare quegli hot spot che ho trovato non nei terreni ma nella qualità dell'aria (stavo parlando di questo). Ovviamente bisognerebbe avere più dati per poter fare dei conti più precisi. Quindi le emissioni da questo impianto, non debitamente trattate e controllate a causa degli elevati valori di concentrazione di PCDD e PCDF attesi da questo tipo di impianti e dalle altezze dei camini inferiori a 20 metri, sono da ritenersi fortemente impattanti sul territorio durante tutto il suo periodo di funzionamento. Quindi è un'ipotesi di lavoro. Io concluderei, se siete d'accordo...

AVVOCATO C. URSO - Sì, come no! Certo, Professore, concludiamo con le ultime 3 slide.

TESTE L. TOGNOTTI - ...questa parte cercando di condensare un po' quello che abbiamo visto.

Allora, il primo aspetto riguarda le emissioni diffuse dall'impianto di agglomerato valutate utilizzando approcci conservativi e i risultati dei campionamenti disponibili - quindi quelli sugli elettrofiltri, sui campioni di terreno - e sono state inserite nelle simulazioni di dispersione, ovviamente con tutte le ipotesi e la affidabilità del modello che vi ho rappresentato... si sono dimostrate trascurabili rispetto ai dati disponibili di caratterizzazione ambientale. In particolare, la potenziale sorgente costituita dalle polveri degli elettrofiltri durante le operazioni di scarico, valutata attraverso i soliti

metodi conservativi suggeriti da EPA, risulta trascurabile (l'ordine di grandezza è 5,79 per 10 alla meno 4 grammi l'anno di diossine in tossicità equivalente) e ha una limitata possibilità di essere trasportata al di fuori dello stabilimento. Quindi è un'emissione a bassa quota, la presenza di ostacoli, una micro orografia complessa che non abbiamo considerato ma, a questo punto, ce la mettiamo nel senso... Nella nostra simulazione si è detto "Non c'è nessun tipo di contenimento", eppure abbiamo anni di big bag, anni di bagnatura, anni di trasferimento. "Visti i rapporti di concentrazione nella sorgente PCB TEQ, si hanno valori di ordine di grandezza inferiori e quindi assolutamente non rilevanti ai fini della contaminazione di PCB nel territorio". Cosa vuol dire? Non vi ho mostrato le simulazioni del PCB perché abbiamo visto che nella sorgente - eventuale filtri - il rapporto diossine più PCB è elevato, ovvero il rapporto... okay?

AVVOCATO C. URSO - Ci sono più diossine che PCB.

TESTE L. TOGNOTTI - Ci sono più diossine che PCB.

AVVOCATO C. URSO - Ecco.

TESTE L. TOGNOTTI - Nell'ordine da 10 a 20 volte. Sto parlando TEQ dioxin-like. Okay?

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Lo stesso dicasi per operazioni non conformi di scarico materiale polverulento in discarica. "Qualità dell'aria locale in termini sempre dei soliti microinquinanti organoclorurati... presentando valori comunque sempre al di sotto delle linee guida OMS. E' il risultato di uno scenario complesso e diversificato vista la presenza di numerose sorgenti...": ci sono tre inceneritori, impianti di combustione industriale, combustione non controllata, traffico autoveicolare e portuale, contaminazione storica (tipo Quaranta). A titolo di esempio, si è effettuata la modellazione delle ricadute dell'inceneritore Ecologica Tarantina che è stato operativo sino al 2009. Le emissioni da questo impianto, non debitamente trattate e controllate a causa di elevati valori di concentrazione di diossine attesi da questo tipo di impianto e dalle altezze... sono da ritenersi fortemente impattanti sul territorio. Questo l'abbiamo visto recentemente. Ultima considerazione: i valori di concentrazione nel top soil sempre al di sotto dei CSC - tranne tre punti - non possono essere ricondotti, per quantità e qualità, alle emissioni diffuse Ilva ma dipendono dal complesso scenario locale compreso l'inquinamento storico. A Quaranta ci sarà il fatto che c'è stata la bonifica, in altri posti ci può essere combustione incontrollata e così via. Non sono presenti evidenti trend di variazione spaziale di concentrazione di diossine e PCB da imputarsi a specifiche sorgenti ma piuttosto siti isolati (che ho definito "hot spot").

AVVOCATO C. URSO - Bene. Presidente, noi abbiamo finito questo capitolo. Dovremmo iniziare il secondo che riguarda - come ho detto nell'incipit - la rianalisi di Gariazzo.

Come vuole. Se vuole, lo iniziamo. Però in mezz'ora non penso che lo finiamo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Possiamo fare una breve pausa di una mezz'ora e poi riprendiamo.

AVVOCATO C. URSO - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quanti capitoli...

AVVOCATO C. URSO - Diciamo che quelli che restano non sono neanche quanto questo, cioè insieme non arrivano neanche a questo. Quindi in giornata sicuramente lo finiamo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Allora alle 14:30 riprendiamo.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Grazie, Presidente.

*Il presente procedimento viene sospeso alle ore 13: 41 e riprende alle ore 14.45.*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Possiamo proseguire l'esame del teste Tognotti. Prego, Avvocato Urso.

AVVOCATO C. URSO - Grazie, Presidente. Allora, Professore, avevamo concluso la prima parte del suo lavoro. Ora analizziamo una seconda parte che, come abbiamo detto nell'introduzione, ha ad oggetto la modellistica utilizzata dai periti epidemiologi relativamente al PM10. Vedo che ha già aperto le slide. Se vuole iniziare ad illustrare alla Corte il suo lavoro.

TESTE L. TOGNOTTI - Grazie. Buon pomeriggio a tutti. Allora, lo scopo di questa presentazione è quello di analizzare in maniera critica la modellistica utilizzata nella perizia medica relativamente al PM10. Quindi lo scopo è un'analisi e un commento allo studio modellistico utilizzato nell'ambito della suddetta perizia e, in particolare, sul lavoro analisi-modellistico dell'inquinamento atmosferico di origine industriale e antropica nell'area di Taranto, di ISPESL, Dipartimento Insediamenti Produttivi e Interazione con l'Ambiente, dal Dottor Gariazzo e collaboratori nel 2007. Questo lavoro, come si diceva, è alla base della trattazione che viene fatta nella perizia medica rispetto agli effetti cronici del PM10. Il rapporto è alla base delle valutazioni di esposizione della popolazione, quindi i risultati del modello sono utilizzati direttamente nel valutare il livello di esposizione. In particolare, si fa riferimento al capitolo 3 della perizia medica riguardante lo studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali e occupazionali sulla morbosità e mortalità della popolazione di Taranto. Nella perizia, i medici epidemiologi introducono l'argomento - come abbiamo visto stamani - ovviamente mettendo in evidenza quali sono le finalità dell'utilizzo della modellazione. "I modelli di simulazione della dispersione atmosferica degli inquinanti sono diventati uno strumento di estrema utilità...". Si parla col 155 già vigente. "...e per la stima

dell'impatto sul territorio di sorgenti inquinanti. Inoltre, grazie a modelli, si può ottenere il quadro della qualità dell'aria di un'area superando i limiti della mancata copertura spaziale delle misurazioni attraverso strumenti fissi". Come abbiamo visto stamani nell'introduzione, "Le relazioni tra le emissioni e le concentrazioni in aria delle sostanze inquinanti possono essere stimate in modo esplicito e quantitativo mediante modellazione". Allora cominciamo, come abbiamo fatto stamani, a mettere in evidenza i passaggi che determinano l'utilizzo e i risultati di un modello di questo tipo. Il primo passaggio, il primo passo è quello di scelta del sistema modellistico. Il sistema modellistico che viene utilizzato dal lavoro di ISPESL si chiama "SPRAY". È un modello che è stato sviluppato in Italia. Poi vi mostro le caratteristiche del modello. Secondo quello che possiamo ritenere, un modello di questo tipo, pur essendo utilizzato da alcune amministrazioni pubbliche italiane, non è referenziato in letteratura scientifica e non è nemmeno ampiamente validato, nel senso che, rispetto a quello che vi ho fatto vedere stamani, questo modello non fa parte dei modelli raccomandati dall'Environmental Protection Agency, quindi non ha subito le stesse rigorose verifiche e affinamenti perché l'utilizzo è limitato. Per esempio, vi faccio vedere quello che appare sul sito di SPRAY collegato a questo link. Quello che si vede è che SPRAY è un modello lagrangiano. Rispetto a quello che abbiamo visto stamani - che era un modello a puff - il modello lagrangiano è un modello che in ogni sorgente inietta un certo numero di particelle e le particelle viaggiano - ovviamente trascinate dalla meteorologia - e vanno nelle direzioni in cui la turbolenza locale le porta. Quindi, per avere una significativa rappresentazione di uno scenario complesso, occorre iniettare nel sistema parecchi milioni di particelle. Noi stamani avevamo un puff che ovviamente, seguendo un'equazione più semplificata, si allargava e andava in giro. In questo caso, devo tracciare il sistema fluidodinamico con un sacco di particelle. Infatti questo sistema, come possiamo vedere, serve essenzialmente per studi di caso e ricostruzione di episodi - è molto accurato - se io devo vedere "È successo un incidente. Si è generata una certa nube. In quel periodo di tempo molto limitato vado a vedere cosa è successo". Oppure, come vedete, previsioni di casi critici. Però è chiaro che un sistema di questo tipo di cui vi faccio vedere anche il download delle pubblicazioni a ieri... Quando io vado a vedere "SPRAY aria"... stamani vedevo "CALPUFF": 4.000 citazioni in letteratura. Qui parlano di 185 risultati perlopiù nazionali (italiani), quindi è un modello che si usa in Italia.

AVVOCATO C. URSO - Quindi, Professore, il modello che ha utilizzato lei ha - da un punto di vista internazionale di pubblicazioni - oltre 4.000 pubblicazioni.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.



AVVOCATO C. URSO - Invece per quanto riguarda SPRAY, utilizzato da Gariazzo e utilizzato dai periti epidemiologi, ne abbiamo 185.

TESTE L. TOGNOTTI - Quello che c'era ieri, scaricando.

AVVOCATO C. URSO - Certo, fino a ieri. E' ovvio, è normale.

TESTE L. TOGNOTTI - Questo non è un presupposto, voglio dire. Poi il modello SPRAY può anche funzionar bene.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma in questo contesto - ci tengo a dire - non è il modello giusto per gli obiettivi che ci poniamo.

AVVOCATO C. URSO - Va bene. Va bene, okay.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi il primo punto è che il sistema modellistico SPRAY utilizzato da ISPESL non è adeguato allo scopo di valutazione delle concentrazioni medie di PM10 su lungo periodo. Qui stiamo parlando di 10 anni. La scelta di un modello a particelle per una simulazione di impatto su un'area così vasta è estremamente oneroso dal punto di vista computazionale. Questo costringe a utilizzare un dominio a basso dettaglio - infatti la risoluzione spaziale delle celle è 500 per 500 metri - e a limitarsi a simulazioni su brevi periodi nell'arco di un anno che non possono essere rappresentativi delle concentrazioni medie su tutto l'arco dell'anno. Inoltre non è possibile la modellazione del... la formazione del particolato secondario organico. Cosa vuol dire? Vuol dire che il PM10 non è un inquinante semplice: nel PM10 ci sono tante componenti. Infatti, in progetti che vanno a caratterizzare l'inquinamento da polveri fini in varie zone, si fa anche la speciazione, cioè si va dentro il PM10 e si vede quali componenti ci sono (organico, inorganico, sale marino, sahariano, secondario). Allora, la componente secondaria cos'è? È la formazione di minuscoli granelli di sale che sono nitrati e solfati. I nitrati e solfati condensano e formano il particolato secondario. Il particolato secondario, specialmente in certi periodi dell'anno, è una frazione importante del particolato. Il fatto che non si sia modellato vuol dire che già si pongono delle limitazioni alla corretta simulazione di quello che avviene nella realtà. Infatti il Decreto Legislativo 155 del 2010 parla esplicitamente... Quando io vado a modellare il PM10 in aree urbane agglomerati (quindi da 1 a 300 chilometri) io devo pensare a deposizioni e a formazione di particolato secondario inorganico. Quindi la normativa prevede che, se io voglio fare delle valutazioni modellistiche da utilizzare poi per scopi anche di tipo valutazione dei limiti, eccetera, devo per forza metterci il secondario. È chiaro che Gariazzo ha lavorato su dati del 2004 nel 2007, quindi non c'era la 155 a quel tempo. Il secondo aspetto che secondo noi è non soddisfacente è il fatto che, visto che poi il modello deve funzionare per periodi limitati di tempo non avendo possibilità

computazionale di seguire dei periodi molto lunghi, è stato utilizzato in due periodi di simulazione (di 19 giorni non consecutivi in estate e 14 giorni non consecutivi in inverno). Quindi i risultati del modello si riferiscono a questi casi che vedete - campagna invernale e campagna estiva - quando i modellisti avevano a disposizione dei dati non di centraline ma... centraline che poi sono state riorganizzate nell'ambito di programmi della Regione Puglia. Le centraline che abbiamo adesso sono quelle che poi derivano dai piani di riorganizzazione. Ma erano spot anche questi, misure di qualche settimana in qualche punto con cui sono stati poi tarati i... la meteorologia. Infatti la meteorologia... Vi faccio brevissimamente un passaggio in cui si vede. Qui si vede la rosa dei venti del 2007 - che vi ho mostrato stamani - dove si vede che nella zona di Taranto ci sono diverse direzioni, cioè non è che ci si limita a delle direzioni nord-est, sud-ovest e così via. Questi dati che vedete qua su sono i dati che sono serviti al modello di Gariazzo e sono di Montemesola, dove si vede che le due settimane (invernale e estiva) hanno una caratterizzazione direzione dei venti molto limitata. Se io vado a vedere anche il rapporto ARPA che poi vi citerò verso la fine - quello in cui si rifanno i conti per aggiornare lo studio Gariazzo - si vede come il modello che usa ARPA... usa SPRAY anche ARPA però, per la ricostruzione meteorologica, dà questa ricostruzione per estate e questa ricostruzione per inverno. Si vede che sono rappresentati questi settori ma manca completamente questa parte qui e altre parti. Cioè cosa vuol dire? L'aver rappresentato la meteorologia in due periodi limitati vuol dire non aver tenuto conto di altre situazioni meteorologiche che possono, in qualche modo, allargare lo spettro delle ricadute. Se utilizzo una meteorologia per dieci anni per quei due periodi, è chiaro che mi vengono delle distribuzioni di concentrazione piccate, quindi con i picchi in certe direzioni rispetto a una situazione più distribuita in un territorio.

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore - ritornando alla slide 9 - quindi quando lei presenta le due campagne utilizzate da Gariazzo nel modello sul PM10... Abbiamo una campagna invernale durata 19 giorni e una campagna estiva durata, se non vado errato, 14 giorni.

*(Il teste annuisce)*

AVVOCATO C. URSO - Questi 33 giorni, in poche parole, sono stati utilizzati per simulare un periodo di follow up di tredici anni. E' così, ho capito bene?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, è così.

AVVOCATO C. URSO - Ho capito. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Passiamo al punto 3. Abbiamo detto scelta del modello. 2: metodologia limitata a due periodi limitati. Lo scenario emissivo. Lo scenario emissivo viene preso, di solito, dagli inventari. Quello che Gariazzo e collaboratori fanno è assumere... Leggo quello che scrive la perizia medica su questo punto: "E' stato realizzato un inventario delle emissioni per l'area in studio e sono stati considerati fattori emissivi per le emissioni convogliate riportati nella seguente tabella tratta dal lavoro originale. È stato sottolineato che Ilva rilasciava a quel tempo la più grande quantità di inquinanti da sorgenti puntuali, 4.575 mega grammi - quindi tonnellate all'anno - e 456 da tutte le altre fonti. Buona parte dei camini di altezza inferiore a 5 metri...". Si vede qua che sono 4.000 tonnellate l'anno per camini inferiori a 10 metri, che non è realistico. Poi infatti vedremo che ARPA corregge questo dato: perché, come abbiamo visto anche stamani, avere dei camini bassi comporta ovviamente delle ricadute che sono più evidenti vicino ai camini. Abbiamo visto 20 metri - stamani - Ecologica Tarantina. Va bene. Quindi nel lavoro sono state considerate anche le emissioni fuggitive. Quello che vogliamo dire è che, indipendentemente dall'aver fissato o meno caratteristiche emissive, noi abbiamo da porci la seguente domanda: "Ma la produzione, in questi anni, è variata? Lo scenario emissivo è rappresentativo, costante tutti gli anni?". La risposta è "Certamente no". Se io voglio fare uno studio sul lungo periodo, devo andare a considerare se le emissioni anno per anno fossero quelle autorizzate ovvero ricavate da un inventario oppure fossero effettivamente minori. Quello che vedete in questo grafico è una ricostruzione da noi fatta semplicemente prendendo l'autorizzato AIA e su quello calcolando...

AVVOCATO C. URSO - L'autorizzato AIA è la linea gialla/arancione.

TESTE L. TOGNOTTI - Arancione, sì.

AVVOCATO C. URSO - Benissimo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma è solo un esercizio.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Se io vado a mettere le produzioni effettive (quindi, invece di avere la massima produzione AIA, lavoro 50-60%), vuol dire che allo stesso modo le mie emissioni saranno minori perché ci saranno delle ore che non lavoro, dei giorni che non lavoro oppure abbasso la produzione. Come vedete, qui io sono sempre sotto ai 5.000. Quindi, negli anni, ho delle emissioni teoriche di polveri che non sono costanti e sono variabili con la produzione. Inoltre c'è anche da dire che, se io faccio questo ragionamento e associo ad ogni camino l'autorizzato, quindi vado a prendere 40 milligrammi normalmetrocuo più quelle, eccetera eccetera... cosa ottengo? Ottengo il valore limite, cioè ogni camino sta emettendo esattamente al limite di emissione. Il che non è realistico, vuol dire che sicuramente sono sotto perché rispetto ai limiti ho i

presidi ecologici, ho i sistemi di monitoraggio delle emissioni. Quindi non è possibile metterci qua e calcolare anno per anno queste cose. Però è chiaro che una produzione di polveri di 5.000 tonnellate all'anno, nello scenario che viene rappresentato in questo lavoro, è sovrastimata.

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore, per capire. Quindi, se ho capito bene...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Scusi, è sovrastimata?

TESTE L. TOGNOTTI - Sovrastimata.

AVVOCATO C. URSO - Quindi, se ho capito bene, noi abbiamo - vedendo la slide 12 - queste colonne blu che indicano la produzione effettiva nei limiti autorizzati AIA.

TESTE L. TOGNOTTI - Indicano le tonnellate all'anno di polvere se le associa alla produzione effettiva e i limiti autorizzati.

AVVOCATO C. URSO - Io vedo un range che va da - più o meno - 2.500 tonnellate/anno fino a 5.000, variando appunto nel periodo di follow up. Invece lei sta dicendo che Gariazzo ha sempre utilizzato un unico livello per tutti gli anni.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Non ha valutato le variazioni annuali.

TESTE L. TOGNOTTI - No.

AVVOCATO C. URSO - Okay. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Gariazzo ha lavorato nel 2007. Poi sono i periti che hanno preso il lavoro di Gariazzo e l'hanno...

AVVOCATO C. URSO - Certo, ovvio.

TESTE L. TOGNOTTI - Poi le finalità del lavoro di Gariazzo erano scientifiche.

AVVOCATO C. URSO - Ovviamente.

TESTE L. TOGNOTTI - Quarto punto: risultato della modellazione. Qui si vede, come abbiamo visto stamani, come sono rappresentate le mappe di concentrazione. Le mappe di concentrazione sono rappresentate sulla base di una cartografia e ci sono i colori che rappresentano i diversi livelli di concentrazione a terra. Nei documenti di Gariazzo queste situazioni sono rappresentate in maniera separata, ovvero nello studio originale vengono presentati i dati estivi e invernali. Okay? Se andiamo a vedere quello che Gariazzo dice nella sua relazione, la distribuzione spaziale del campo di concentrazione al suolo mostra un'estensione di un'area 4 per 4 chilometri quadri centrata sul posto industriale. I picchi di concentrazione, dell'ordine di 70 microgrammi su metrocubo, sono in prevalenza collocati nell'area industriale e investono solo marginalmente l'area urbana di Taranto. Gariazzo dice: "Visti comunque gli scarsi risultati ottenuti per questo inquinante nella fase di validazione con le misure al suolo, questo risultato deve essere sottoposto a ulteriore verifica". Quindi lo dice l'autore.

AVVOCATO C. URSO - Quindi è lo stesso Gariazzo che - diciamo - introduce dei dubbi sul suo studio stesso.

TESTE L. TOGNOTTI - È chiaro che Gariazzo ha altre finalità.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ha la finalità di provare, di testare un sistema complesso e avere dei risultati che poi non vengono applicati per motivi di altro tipo.

AVVOCATO C. URSO - Ovvio.

TESTE L. TOGNOTTI - Il Decreto 155 non c'era a quel tempo, quindi...

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - La perizia medica riporta, relativamente alle concentrazioni, che la distribuzione spaziale è concentrata a 4 chilometri... e centrata sul polo industriale, con un asse nord/nord-ovest, sud/sud-est specialmente per il periodo invernale. La specializzazione della meteorologia mi porta a una situazione che è scarsamente rappresentativa tutto l'anno. Questa affermazione è parziale rispetto a quello che dice Gariazzo. Gariazzo dice: "Io devo rivederli questi scarsi risultati, non ho ottenuto dei risultati confrontabili". Inoltre se io vado alla stazione Orsini... Vedete: Dante, Orsini, Palagiano erano stazioni che erano attive con le centraline mobili prima ancora che fossero installate le centraline fisse della rete. Come si vede... Andiamo a Orsini: Orsini è collocato in mezzo ad Archimede e Macchiavelli, da queste parti qua, a Tamburi. Si vede che il totale delle polveri attribuite ai diversi attori... quello che fa Gariazzo: prende i fattori ricavati dall'inventario delle emissioni e associa l'industria al traffico, al riscaldamento, all'attività portuale, alle fuggitive. Okay? Fa quello che si chiama "source apportionment", cioè apporciona.

AVVOCATO C. URSO - Sì. Questi - per chiarire un attimo - sono i dati del modello.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - Non i dati veri delle centraline.

TESTE L. TOGNOTTI - No, sono i dati del modello.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Dati del modello. I dati del modello danno 51 e 78: 51 microgrammi metro cubo e 78 microgrammi metro cubo. Questi sono dati che vengono ripresi. Questa tabella c'è anche nella perizia medica. Poi andiamo a vedere quali sono i valori medi a Tamburi in quel periodo. Gli stessi autori del rapporto ISPESL riconoscono che nelle conclusioni persino i risultati relativi agli NOx, che a loro giudizio sono quelli meglio rispondenti al modello, devono essere interpretati solo da un punto di vista qualitativo e non quantitativo. Infatti dicono espressamente "I risultati migliori sono quelli ottenuti per gli NOx, in quanto il modello è stato in grado di riprodurre con un buon grado di

approssimazione gli andamenti delle concentrazioni orarie misurate. Per gli altri inquinanti sono state individuate delle sottostime del modello conseguenti, a secondo del composto, a un'errata quantificazione dell'emissione reale o a un valore di fondo presente che non è stato preso in considerazione". Quindi manca tutta la parte - diciamo - secondaria.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Scusi, Professore, tornando alla slide precedente, alla tabella...

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, arrivo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quindi questi dati da dove sono stati ricavati?

TESTE L. TOGNOTTI - Questi dati sono stati ricavati dal rapporto ISPESL e sono i dati delle simulazioni del periodo invernale e periodo estivo, medi sul periodo - tutti i giorni - riportati alle... i recettori - diciamo - i punti che sono rappresentati lì (quindi Orsini, Dante, Palagiano, Paolo VI). Perché soffermiamo l'attenzione su Orsini? Perché è quello all'interno di Tamburi con cui poi noi andremo a confrontare i valori della concentrazione media annua che abbiamo a Tamburi.

AVVOCATO C. URSO - Quella reale, quella misurata dalla centralina.

TESTE L. TOGNOTTI - Quella misurata dalla centralina.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. D'accordo, sì. Possiamo andare avanti.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi, in definitiva, il rapporto ISPESL si conclude dicendo "Nel complesso il modello ha dimostrato, seppur con i limiti suddetti, di poter essere utilizzato per descrivere l'andamento generale della qualità dell'aria nella zona oggetto dello studio, permettendo di individuare le zone interessate dalla ricaduta degli inquinanti emessi dalle principali sorgenti presenti e di analizzare i loro contributi. Nella configurazione attuale il modello potrà essere utilizzato per individuare interventi sulle emissioni finalizzati al miglioramento della qualità dell'aria", quindi uno degli obiettivi della modellazione. "Inoltre tale strumento, pur essendo indirizzato alla ricerca, se opportunamente configurato può essere anche utilizzato per un'applicazione operativa (esempio controllo real-time delle ricadute)", quindi il giusto obiettivo di un modello tipo SPRAY. Quindi affermano che è un modello di ricerca. A questo punto vediamo lo studio ISPESL come è stato utilizzato nella perizia medica. Allora, quello che affermano i periti (a pagina 9) è che quando facciamo questo tipo di metodo - applichiamo questo metodo - dobbiamo acquisire i risultati dei modelli di dispersione e controllare e rappresentare cartograficamente i risultati dei modelli di dispersione. Quindi questo è un passaggio importante: io devo utilizzare i risultati di un modello per stime epidemiologiche, quindi mi devo cautelare di rappresentare e controllare la validità dei dati. Quindi, in altre parole, abbiamo dei riscontri in cui i periti analizzano e confrontano le caratteristiche, dati di input da modellazione? Non ce li abbiamo. Perché

i dati di centraline che i periti utilizzano per un altro capitolo del loro studio (quello sulla parte acuta, diciamo) dove riportano tutti i valori delle centraline e si vede che - ma questi sono dati ARPA - nelle stazioni di Macchiavelli e Archimede noi abbiamo, nel periodo 2004/2010, concentrazioni di PM10 di 34.9 microgrammi (per entrambe le stazioni casualmente) a fronte di una media - io prendo estate e inverno e lo spalmo per tutto l'anno nei risultati di ISPESL - di 64.5. Quindi vuol dire che, se io prende 64.5 in qualsiasi punto di Tamburi e lo estendo per 12 anni come valore medio annuale, faccio un grosso errore.

AVVOCATO C. URSO - Un attimo, Professore, capiamo bene questo passaggio. Quindi il dato di PM10 stimato da Gariazzo nel suo lavoro a Orsini - quindi diciamo a Tamburi - ha una media di 64,5 a fronte di...

TESTE L. TOGNOTTI - 51-78.

AVVOCATO C. URSO - Sì. ...a fronte di una media del periodo 2004/2010 - reale, misurato dalle centraline Archimede e Macchiavelli - di 34,9. E' così?

TESTE L. TOGNOTTI - È così.

AVVOCATO C. URSO - Perfetto.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi se il totale ovviamente è sovrastimato, anche i contributi (industria, eccetera) sono sovrastimati. Anche perché quello che dicono che... nelle immediate vicinanze della zona industriale il contributo industriale è maggioritario. Questa figura è quella che ricostruiscono i periti. Cosa fanno? Semplicemente prendono le rappresentazioni dei due periodi, dei due anni... scusate, dei due periodi dell'anno riportati nel lavoro ISPESL e li sommano, li mediano ottenendo una rappresentazione. Qui, in figura, c'è scritto "Simulazione della concentrazione di PM10 di origine industriale", quindi vuol dire che loro prendono i dati di Gariazzo, li fondono, li rispalmato sul territorio e da lì tirano fuori il contributo industriale su cui poi i periti vanno a fare le loro considerazioni di tipo epidemiologico. Questo viene preso dalla figura 6 della perizia medica. "La figura illustra la concentrazione annuale del PM10 di origine industriale come predetta dal modello di dispersione ISPESL del 2004. Si noti come i valori elevati siano stati stimati per l'area industriale e che gli stessi vadano diminuendo nelle aree limitrofe con una direzione nord-ovest, sud-est. Rimangono interessate da valori di concentrazione più elevate le zone dei Tamburi, isola e borgo. La figura 6 mostra la mappa dei residenti". Allora, a questo punto, come si fa in questi studi? Si mettono le coorti della popolazione residente e si calcola quant'è il livello di esposizione per ogni coorte. Questo viene fatto in questa tabella. In questa tabella che viene presa dalla perizia medica (tabella numero 3) - vedete - abbiamo PM10 inverno; il numero di abitanti censiti è 321.356. Leggo perché, probabilmente, si legge poco. Qui si

ritrovano le analisi statistiche, cioè c'è una media di 6,9 e 7,5, quindi una media di... scusate: mean 8,1 e 9,5; media 8,8: vuol dire che la popolazione (quindi 300.000 abitanti) è esposta mediamente a 8,8 microgrammi su normalmetrocuo per contributo industriale.

AVVOCATO C. URSO - Ovviamente questo valore di 8.8 sempre sulla scorta delle stime di Gariazzo.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Arrivo, arrivo, arrivo a questo punto. Praticamente, se voi prendete tutti i puntini della slide precedente e associate a ognuno di questi puntini la concentrazione in quel punto, si ottiene una distribuzione che è qui, su cui loro poi calcolano questo valore medio. Io stavo facendo vedere prima le statistiche dove c'è il massimo e il minimo del venticinquesimo percentile, la mediana, il novantanovesimo percentile, eccetera. Quello che si vede... Poi, ovviamente, andiamo a vedere come l'hanno utilizzato. Loro dicono: "Si nota una media di popolazione di 8,8 microgrammi su metrocuo con una distribuzione log normale, come è illustrato in figura". Eccola qua la figura. Vediamo innanzitutto che c'è una parte di popolazione e poi vi dicono anche che c'è... il 10% di soggetti residenti avevano una media di PM10 industriale superiore a 15. Se vado a vedere qua, tutti questi punti qua... Vedete: qui c'abbiamo una percentuale di 5-6% della popolazione esposta a valori industriali maggiori delle medie delle centraline, che non è possibile (non è possibile perché le centraline misurano contributo industriale, secondario, traffico, portuale e così via). Quindi è palesemente sovrastimato, è palesemente sovrastimato. Si ribadisce qua che, se io voglio usare quantitativamente per poi fare delle correlazioni nelle quali non entro perché ovviamente non sono un epidemiologo e non sono un medico, quindi non sta a me... Però - io dico - se devo usare una media di PM10 e riferirla ad un effetto sulla popolazione, dovrei prendere dei valori attendibili perché... il rischio di sovradimensionare e di sovrastimare in maniera anche eccessiva il risultato finale. È questo che mi premeva dire. Come è possibile pensare che ci siano esposti a PM10 di origine industriale in tutto il periodo di follow up a valori superiori alle medie delle centraline, per lo stesso quartiere? Anche in questo modo andiamo velocemente verso qualche conclusione. Cosa dicono i periti su questo? "I modelli di dispersione previsti dalla legge nazionale sulla qualità dell'aria (Decreto Legislativo 155) hanno carattere deterministico e si basano su equazioni matematiche che, sulla base di specifici fattori di emissioni, della orografia e della meteorologia - storia già vista - predicono la concentrazione degli inquinanti per ogni punto del territorio. Ne consegue che a questa predizione è associata una incertezza variabile - c'è un'incertezza - che dipende molto dai valori emissivi adottati e in misura minore dalla accuratezza dei dati meteorologici".



Su questo sono perfettamente d'accordo: però se si usa la meteorologia rappresentativa. E' per quello che si fa un gran lavoro di preparazione sulla meteorologia per essere in qualche modo affidabili su quello che succede dopo. Se prendo due soli periodi nell'anno (uno estivo e uno invernale) di poche settimane è chiaro che la meteorologia in quel periodo sarà curata, ma se devo rappresentare dodici anni sicuramente no. Infatti, sempre in una pagina della loro perizia (a pagina 106) si parla di misclassificazione dell'esposizione: vuol dire "Quanto sono riuscito a capire qual è l'esposizione su questo?". Loro dicono che oltre agli esiti e presenze di fattori di confondimento - che sono, diciamo, pane per medici epidemiologi - "...il primo aspetto è rappresentato dalla stima di esposizione di PM10 di origine industriale e dalla relativa accuratezza di tale stima. Innanzitutto lo studio da ISPESL condotto... considera solo il particolato primario, ovvero quello emesso dalle sorgenti locali considerate e non quello di fondo, ovvero proveniente dal trasporto regionale e transnazionale, nemmeno quello di origine secondaria, ovvero prodotto da processi di formazione...". C'è da chiedersi: se l'avessero considerato avremmo ottenuto 100, 200 microgrammi? Assolutamente irrealistico! Nemmeno a Pechino abbiamo questi valori! Inoltre, i periti dicono - ovviamente correttamente - che c'è bisogno di correggere... "La corretta descrizione di fenomeni fisici, capacità di rappresentare la scala spaziale dei fenomeni, qualità dei dati utilizzati per la simulazione. La sommatoria di tutte queste incertezze costituisce l'incertezza generale di un approccio modellistico. A tale riguardo, la Comunità Scientifica ritiene che quando i risultati modellistici sono del 30-40% delle misure, il modello possa essere considerato affidabile". Non c'è nessun riscontro della verifica del 30-40%. Anzi Gariazzo diceva "Sono lontano". Se l'avessimo confrontato con i risultati delle medie delle centraline a Tamburi, avremmo visto che il modello raddoppiava i valori. Quindi, a un certo punto, concludono che la comparazione dei dati delle centraline di monitoraggio della rete di Taranto - che invece contengono questi contributi - è solamente qualitativa. Allora come faccio io a utilizzare quantitativamente un modello che viene comparato qualitativamente con i dati di centraline? "La comparazione dei due risultati è spesso quindi affetta da una distorsione non rappresentata dal modello. In conclusione, i risultati relativi al particolato, sebbene affetti da incertezza - qui sono Forastieri, Biggeri e Triassi che scrivono - sono tuttavia affidabili nell'ambito delle situazioni meteorologiche dell'area analizzata. Essi forniscono una buona rappresentatività spaziale delle aree d'impatto determinato dalle emissioni". Ripeto: buona rappresentatività spaziale qualitativa - non quantitativa - per quei periodi. È chiaro che non le posso utilizzare per dodici.

AVVOCATO C. URSO - Per tredici anni, certo.

---

TESTE L. TOGNOTTI - Tredici anni. A questo punto, per concludere, è possibile valutare quanto potrebbe cambiare la famosa distribuzione, se avessimo dei dati e sulla base delle incertezze? In altre parole, gli 8.8 microgrammi metro cubo che vengono fuori e i soggetti residenti con esposizione superiore a 15 microgrammi... cosa porterebbe un'analisi di questo tipo? È chiaro che bisognerebbe rifare un modello completo dove sta tutto dentro, dove viene tarato sulle centraline. Allora si riporta in conclusione solo il lavoro di ARPA del 2012: "Stima modellistica della diffusione degli inquinanti primari nell'area di Taranto" in due periodi (2007...), "Confronto con lo studio ISPESL" che ovviamente i periti, a quel tempo, non avevano a disposizione (è uscito poco dopo). "Lo studio ARPA, che si presenta come un aggiornamento dello studio ISPESL utilizzando lo stesso strumento modellistico, si pone lo scopo di valutare la rappresentatività temporale della stima modellistica che nello studio di coorte è stata considerata invariante durante tutto il periodo di follow up". Quello che viene fuori è che, nel rapporto ARPA Puglia, anche gli estensori del rapporto mettono in evidenza che le loro predizioni... Vedete ARPA in rosso, periodo estivo. Anche loro fanno due periodi del 2007 - uno estivo e uno invernale - perché utilizzano SPRAY. SPRAY, come vi ho detto in precedenza, non ha la possibilità di lavorare per lunghi periodi per - diciamo - oneri computazionali. Quindi, come vedete, c'è un rapporto estivo di 4 e mezzo in più di ISPESL e di 2,8 nel periodo invernale. 18,3 e 17,2: questo lo dice ARPA... 78-51.

AVVOCATO C. URSO - Un attimo solo, Professore, per capire meglio questa tabella di confronto. Quindi ARPA, a distanza di cinque anni da Gariazzo, ha rifatto, ha rivalutato le stime di PM10 e... Leggo: "La media di 78 ad Orsini nel periodo estivo e di 51 nel periodo invernale vengono rivalutate da ARPA 17,2 e 18,3". Cioè 450% in più aveva valutato l'ISPESL e 280% in più aveva valutato l'ISPESL, in dati.

TESTE L. TOGNOTTI - Così è. Tra l'altro 17,2 e 18,3 sono compatibili con i valori delle centraline perché, ovviamente, stanno all'interno di un range. Le centraline - abbiamo visto - sono 34 e qualche cosa.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi sono all'interno, sono compatibili.

AVVOCATO C. URSO - Ho capito.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi concludo. Le maggiori critiche ai risultati modellistici riguardano, per riassumere: l'inadeguatezza del sistema modellistico di simulazione utilizzato; forti lacune nei dati di input utilizzati, quindi da un punto di vista di rappresentatività delle sorgenti; la non rappresentatività su "N" anni dei periodi simulati e poi la scarsa qualità dei risultati delle simulazioni, così come anche ammesso dagli autori del lavoro - quindi qui è riassunto il perché - inadeguatezza della modellistica;

dati di input meteo e scenario emissivo - di cui già abbiamo parlato (“Emissioni costanti nel tempo da parte di una sorgente industriale” è un’ipotesi, francamente, eccessiva) - qualità dei risultati che, ovviamente, non sono comparabili. Quindi io concludo dicendo che il rapporto ISPESL è un rapporto di ricerca assolutamente dignitoso con risultati però provvisori - anche gli estensori dicono “Beh, devo rivedere certe cose” - non contiene il particolare secondario. Quindi, secondo noi, non è un rapporto su cui basare uno studio epidemiologico così importante come quello relativo all’area di Taranto.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Professore, passiamo all’ultima consulenza, all’ultimo studio che lei ha condotto, ovvero quello in relazione al Mar Piccolo. In particolare, lei ha valutato le conclusioni riportate dai custodi sulla possibilità che gli inquinanti possono pervenire a Mar Piccolo dal Golfo di Taranto, dal Mar Grande.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Si cambia comparto ambientale: si passa dall’atmosfera alle acque.

AVVOCATO C. URSO - Sì. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Anche qui, ovviamente, è stato analizzato l’approccio modellistico e i risultati invece di caratterizzazioni che sono di supporto a questo. La premessa è la seguente: nel documento a firma Valenzano, Laterza e Lofrumento (“Stabilimento Ilva S.p.A., trasmissione esiti di controlli ambientali effettuati da ARPA”) si riportano alcune considerazioni sulla base degli studi del Dipartimento di Ingegneria Civile del Politecnico di Bari e si dice: “Modello di simulazione idrodinamico della circolazione degli inquinanti nel Mar Piccolo. Dagli studi condotti dal Dipartimento di Ingegneria Civile Idraulica del Politecnico di Bari si rileva che, a seguito di studi e misure in situ, è stato possibile ricostruire un modello di simulazione idrodinamico che ben si presta a descrivere la circolazione che si esplica all’interno del Mar Piccolo”. Infatti il lavoro è correttamente citato: “Tidal Current Computation in Mar Piccolo Taranto” che è pubblicato su un libro edito in Olanda e a firma Malcangio/Mossa che sono ovviamente ricorrenti nei lavori scientifici del gruppo (il responsabile del gruppo di ricerca è il Professor Michele Mossa). In questo documento - poi si vede cosa dice - si parla di “tidal current” (“tidal” significa marea). Il documento dei custodi riporta tre figure: due prese da questo lavoro e una non si sa da dove e poi lo scopriremo, nel senso che questo lavoro - parlo di quello del Professor Mossa - fa vedere la circolazione all’interno del Mar Piccolo forzata da diversi tipi di forzanti. Ora ci arriviamo. Quando siamo in un modello marino non c’è il vento, c’è il vento superficiale ma ci sono le correnti, ci sono le maree: quindi il problema è anche più complesso. Come succede nei modelli che abbiamo visto oggi, anche i modelli meteo-marini hanno bisogno di un processore meteorologico, idraulico e poi ci si va a inserire gli altri fenomeni di base. Allora leggiamo cosa dice il documento dei custodi: “Il modello idrologico utilizzato a tale

scopo tiene conto del prelievo d'acqua operato all'interno del primo seno del Mar Piccolo dall'idrovora dell'Ilva...". Poi l'idrovora è in caduta, il sistema. "...e del flusso d'acqua...".

AVVOCATO C. URSO - Quindi non è un'idrovora: è una presa a mare per gravità.

TESTE L. TOGNOTTI - È una presa a mare.

AVVOCATO C. URSO - Okay.

TESTE L. TOGNOTTI - Poi c'è una pompa sommersa che rilancia.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ma non è un'idrovora di quelle classiche che...

AVVOCATO C. URSO - Che assorbe, che... certo. Okay. Prego.

TESTE L. TOGNOTTI - Comunque il prelievo lo fa. "...e del flusso d'acqua derivante da due canali di scarico dell'Ilva (canale 1 e canale 2) siti sulla costa del Golfo di Taranto". "Vedi figura 22" che non c'è nel documento né dei custodi e né nel documento del Professor Mossa. "Dagli esiti di tali studi è emerso come il richiamo d'acqua da parte dell'idrovora dell'Ilva condizioni la circolazione idrica di tutto il bacino", bacino Mar Piccolo. "Infatti, dell'acqua entrante nel Mar Piccolo in fase di alta marea una buona parte viene assorbita dall'idrovora del centro siderurgico mentre parte restante alimenta la circolazione idrica del primo seno e il rimanente secondo seno". Fin qui va bene. Ma i canali di scarico dell'Ilva, nel lavoro del Professor Mossa, non ci sono. "Da tale simulazione è possibile evincere come un'eventuale fonte inquinante emessa dai suddetti canali dai scarico posizionati come nella figura 3...". C'è la figura 3: è quella che ci ha permesso di risalire alla fonte. "...possa raggiungere il primo seno del Mar Piccolo dopo 15 giorni e nei successivi giorni il secondo seno, sotto l'azione di venti caratterizzati da una velocità e direzione del vento prevalente da nord, come rappresentato in figura 1 e 2". In figura 1 e 2 è presentato solo il Mar Piccolo, non c'è quello che c'è fuori dal Mar Piccolo.

AVVOCATO C. URSO - Quindi - per capire, Professore - il lavoro utilizzato dai custodi (a firma del Professor Morsa) non prende in considerazione gli scarichi Ilva esterni al Mar Piccolo o in Mar Grande.

TESTE L. TOGNOTTI - No.

AVVOCATO C. URSO - No?

TESTE L. TOGNOTTI - No.

AVVOCATO C. URSO - Okay.

TESTE L. TOGNOTTI - Ve lo faccio vedere. "Tidal Current Computation in the Mar Piccolo Taranto". Qui dice: "Le forze prese in considerazione durante le simulazioni sono due: 1) una marea di 12 ore di una certa..." e che entra da due "narrow channel", quindi i due

ingressi da Mar Grande a Mar Piccolo, in città. Il secondo è “wind stress”, quindi una forzante data dal vento. Non si fa riferimento in tutto il lavoro - che ho allegato ovviamente - a scarichi, non ci sono.

AVVOCATO C. URSO - Okay.

TESTE L. TOGNOTTI - Non fa alcun cenno, ovvero non c'è la figura 3, per cui non è chiaro perché i custodi affermino che il modello idrologico utilizzato tiene conto, oltre al prelievo, degli scarichi dell'Ilva. Questa è un'inesattezza. È certo che il lavoro di simulazione del Politecnico non include tali scarichi. Allora cerchiamo di capire dov'è stato preso questo tipo di informazione. Infatti i custodi concludono che “Ulteriori studi del Dipartimento di Ingegneria Civile Idraulica del Politecnico di Bari hanno altresì dimostrato la possibilità che gli inquinanti possano pervenire nel Mar Piccolo a partire da sorgenti di immissione localizzate nel Golfo di Taranto, quali i canali di scarico dell'Ilva, transitando dal primo seno e raggiungendo anche il secondo seno”. Andando a vedere nella letteratura - come si dice in gergo - “peer review” (quindi letteratura referenziata del Professor Mossa) non si trovano questi lavori dove c'è scritto questo. Si trova un lavoro - unico lavoro - dove si parla di “pollutant spreading” (che sarebbe “spargimento di inquinanti”) e “wastewater discharged (quindi “scarico di acque di scarico”). Questo è il lavoro di Meftah, De Serio, Mossa, Petrillo e Pollio: “Numerical Results of the Pollutant Spreading Offshore Taranto”. Questo è pubblicato - è stato un po' difficile reperirlo - in dei proceedings del 2009 (“Water Engineering and Sustainable Environment”). Questo articolo - che è riportato in versione integrale negli allegati - è un articolo che ovviamente non era referenziato su Scopus (“Scopus” sarebbe il nostro data base di riferimento), quindi siamo andati poi a recuperarlo e abbiamo visto che ha tre citazioni. Fra l'altro, queste tre citazioni si riferiscono alla parte buona - direi - del lavoro: le parti sperimentali sulle correnti. C'è una parte sperimentale dove vanno a mettere dei traccianti e quindi riescono a vedere come si muovono le correnti nel Golfo di Taranto. In fondo dico “The comparison...”: “Il paragone fra i due modelli...”. Hanno usato due modelli: il solito MIKE - che vi dirò cos'è - e un POM. “...basati su una mash flessibile”: questa, diciamo, è da esperti. E' stata valutata la comparazione. “Successivamente lo spreading delle sostanze...”. “Spilled”, quindi scaricate nell'acqua di mare. “...da existing wastewater source...”: da scarichi esistenti, sia industriali che civili. È stata simulata e discussa. Allora vediamo dove vengono fuori i 15 giorni. Questa è la figura 7. Il modello, il lavoro descrive “i pollutants”. Per il modello sono temperatura e salinità, non c'è riferimento ad alcun pollutants. Cioè vanno a vedere: ipotizzando che i canali di scarico Ilva, Eni - questi che sono - scaricano acqua dolce, quindi danno una salinità che - spero vediate - è 2

rispetto alla salinità del Mar Piccolo che è 37... Cos'è la salinità relativa? La concentrazione di sali all'interno del mare. Se io metto i canali di scarico Ilva a 2 vuol dire che li assumo a acqua dolce. Infatti, nella simulazione si vede che per diffusione salina (non certamente per le correnti) il "non sale" - concedetemi il termine - piano piano va a addolcire le acque circostanti. Ma di quanto le addolcisce? Se andiamo a vedere i colori... quando si fa la modellistica - come abbiamo visto anche stamani - bisogna rappresentare con falsi colori. Quindi io posso tirar fuori cose completamente diverse dando colori diversi.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Da un punto di vista di rappresentazione. Poi il contenuto è quello. Quindi quello che viene fuori da qua... Io vedo che il blu è da 38.46 in giù gradi di salinità, mentre il bianco è da 38.6 in su gradi di salinità. Quindi fra il blu e il bianco ci sono solo 0...

AVVOCATO C. URSO - 13, 13/14 gradi.

TESTE L. TOGNOTTI - ...13 gradi di salinità. Quindi è...

AVVOCATO C. URSO - Niente.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi ci sono ipotesi di salinità sbagliate sugli scarichi dell'Ilva, perché gli scarichi dell'Ilva prendono acqua, la utilizzano per raffreddamento e - dopo depurazione - la scaricano, quindi alla stessa concentrazione più o meno del sale del mare. Quindi si legge "The extension of the tracer plumes". "Plum di tracciante": stanno tracciando un "plume". Cos'è? Un plume di acqua dolce, di pochi gradi inferiore di salinità rispetto a quello che c'è nel mare. Da qui viene fuori "The wastewaters discharged from the single source...", quindi le acque scaricate. "Affect...", quindi influenzano l'area costale in quasi due settimane. Quindi è l'unico punto in tutta la letteratura dove abbiamo trovato questi 15 giorni. Quindi il lavoro di Meftah, non espressamente citato dai custodi, è l'unica fonte dove possiamo aver ricavato l'affermazione sui 15 giorni. Ovviamente questo simula solo variazioni di temperatura e salinità, quindi non mette sedimenti, non mette inquinanti, non mette altre specie; utilizza dati di input errati perché mette i dati di scarico Ilva come acqua dolce, che non è. La figura è esattamente quella che poi i custodi riportano nel loro documento. Allora, come abbiamo fatto stamani però in maniera molto più breve... anche perché l'argomento è più complesso, direi. Quali sono i modelli che usa la Comunità Scientifica e le istituzioni per fare la modellazione di fiumi, laghi e aree costiere? Che, ovviamente, necessitano di un livello di expertise maggiore perché le variabili sono molte. I codici che sono attualmente utilizzati sono... il più utilizzato si chiama "MIKE". Il MIKE 31 è stato sviluppato dal Danish Institute... dall'istituto idraulico

danese - che è al top da un punto di vista della reputazione scientifica - ed è ormai accreditato e utilizzato da molti. Come abbiamo visto stamani, i modelli ambientali hanno bisogno di moduli diversi. Il primo modulo è idrodinamico, cioè si fa scorrere l'acqua (correnti, eccetera) a diversi livelli (come se si facesse scorrere il vento stamane). Poi c'è un modulo ambientale dove si comincia a mettere dentro i nutrienti, il BOD, i nitrati - tutti quei parametri che regolano la biologia - i sali. Poi c'è il terzo modulo - che è quello più complicato perché è diviso in due - che è il trasporto di mud (fango) o particelle. Quindi è questo l'aspetto scientifico più importante. I modelli che utilizzano - diciamo da un punto di vista di equazioni - il trasporto di mud e particle (di particelle) si basano su alcuni principi di base. Il principio di base è che, al di là delle condizioni meteo-marine, al di là dell'idrodinamica locale, della temperatura, del sale e così via, c'è bisogno di conoscere le proprietà coesive e chimico-fisiche del sedimento. Un sedimento che è sul fondo del mare si è consolidato, se c'è una corrente lo può ritrascinare. Sono lavori che sono stati fatti sul Mar Piccolo poi dopo. Quindi i fattori che vanno considerati sono erosione, advezione... "Advezione" cos'è? Trasporto con la corrente. "Erosione" cos'è? C'ho un mucchio: si porta via. "Dispersione" cos'è? Particelle fini che si diluiscono. "Aggregazione": le particelle si possono avvicinare, si coagulano e precipitano, sedimentano, depositano e si consolidano sul fondo. Quindi ci sono grafici - che si trovano su tutti i libri - in cui fanno vedere, a seconda delle dimensioni delle particelle, la velocità con cui si hanno questi fenomeni. Ovviamente questo è un grafico qualitativo però deve essere specializzato per lo specifico sedimento, per la tipologia. Allora, andando velocemente alle conclusioni, passo in rassegna i lavori sul Mar Piccolo e fuori, successivi a quelli che abbiamo visto. Il primo lavoro degno è "Mar Piccolo di Taranto...". Sono tutti degni, scusate! Interessante dal nostro punto di vista. "Approfondimento tecnico-scientifico sulle interazioni del sistema ambientale. Elaborazione di un modello concettuale sito specifico" per, ovviamente, il problema Mar Piccolo. "Risultati delle attività condotte". Questo è stato fatto da ARPA insieme al Politecnico di Bari. È il primo momento in cui si ha il trasporto solido delle particelle. Dove? Nel Mar Piccolo. Quindi utilizzano il modello per i sedimenti nel Mar Piccolo. "Condizioni indisturbate". Quindi vedete la circolazione... Infatti vedete qui in basso: si vedono le circolazioni del Mar Piccolo e si vede - lungo la costa, con colori ovviamente via via diversi - dov'è maggiore la probabilità di erosione di queste particelle. "Il trasporto solido è valutato calcolando separatamente il trasporto dei sedimenti trascinati e quelli movimentati in sospensione". Il modello non considera alcun apporto dall'esterno di sedimenti, quindi è finalizzato allo studio delle correnti e delle sospensioni all'interno del Mar Piccolo. C'è poi un lavoro: la relazione finale dello

studio di valutazione dell'impatto delle prese a mare Ilva - quindi specifico sull'effetto delle prese a mare Ilva nel Mar Piccolo - fatto a firma del Dottor Cardellicchio, Professor Mossa e Dottoressa De Pascale (quindi siamo su un livello scientifico elevato), in cui si dice "È da sottolineare che l'effetto di maggior richiamo nel Mar Piccolo di acque del Mar Grande è stato valutato considerando solo le differenze di salinità e temperatura tra questi due bacini e non l'eventuale effetto di ingresso di altre acque di tipo potenzialmente contaminato. Questo aspetto potrebbe essere oggetto di uno studio successivo più approfondito. Ciò dimostra come il complesso sia ecosistema Mar Piccolo... concorrono fattori diversi, spesso...". Qui si andava a prevedere quelle che potessero essere le condizioni biologiche che non sono modellate. Inoltre si dice che "E' da mettere in risalto che le varie considerazioni conclusive si riferiscono a soli aspetti idrodinamici e meccanici. Ai fini dell'influenza che tali risultati potrebbero avere in generale su aspetti ecologici e produttivi, sarebbe auspicabile un ulteriore e diverso studio". Quindi, anche qua, si fa la modellazione all'interno del Mar Piccolo delle correnti che possono trascinare e trasportare i sedimenti. Velocissimamente: nel modello che viene presentato c'è anche la circolazione delle acque all'esterno del Mar Piccolo, poi c'è lo zoom sul Mar Piccolo. Quello che vedete rappresentato qua è la circolazione media delle acque con colori diversi. Vedete: giallo e verde si riferiscono a velocità che vanno da 0 a 2-3 metri al secondo. La prima cosa che io vedo qua è che fra il Mar Grande e al di là della Punta Rondinella c'è una netta separazione. Okay? Netta separazione. Vedete la corrente. Quindi le linee di flusso non passano attraverso questa diga foranea, quindi non c'è comunicazione della circolazione delle correnti. Infatti lo ripeto qua: "Si vede che la velocità di corrente in prossimità degli scarichi Ilva sono localizzate..." A parte il nero che rappresenta le frecce della direzione, abbiamo il verde chiaro sulla circolazione. Quindi si va in questa direzione, non si va in quest'altra. Ma se si va a vedere la circolazione del fondo - quindi che dovrebbe essere responsabile del trascinamento dei sedimenti - si vede che siamo gialli, quindi siamo a velocità che tendono a valori molto limitati. E, ancora una volta, non c'è nessun tipo di collegamento da...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Questi grafici da dove derivano?

TESTE L. TOGNOTTI - Derivano dal lavoro - che è questo che è citato - "Studio per la valutazione dell'impatto delle prese a mare Ilva sul Mar Piccolo di Taranto". Relazione finale maggio 2015. Il CNR di Taranto, l'ISMAR di Venezia e il Politecnico di...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

TESTE L. TOGNOTTI - Okay? Quindi è una pubblicazione che... Vedete in fondo: ancora una volta ho velocità tendenti a 0. Ma se io prendo anche un lavoro successivo della



Dottorssa De Pascali che fa parte sempre del gruppo di... che scrivono su "Environmental Science and Pollution Research"... "Circolazione dell'estuario nei mari di Taranto". Anche qui si fa vedere blu velocità minima, quindi qua non c'è nessun passaggio. Vedete? Corrente da una parte: niente. Lo stesso per il fondale: idem, siamo blu. Quindi qui non ci può essere trasporto di sedimenti. Infatti, se noi andiamo a mettere insieme un po' le informazioni, si vede anche che in lavori precedenti... e qui abbiamo allargato per far vedere le linee di flusso. Le freccette sono rivolte mediamente verso una "longshore flow". Anche le misure fanno vedere che la corrente prevalente ionica va in direzione verso Metaponto. Okay? Quello che riportano...

AVVOCATO C. URSO - Quindi la corrente marina va dall'altra parte rispetto a Mar Piccolo.

TESTE L. TOGNOTTI - Nella maggior parte.

AVVOCATO C. URSO - Nella maggior parte delle correnti.

TESTE L. TOGNOTTI - Certo. Questo è quello che dicono i ricercatori.

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora concludiamo, anche perché... C'è un altro lavoro successivo: il lavoro successivo è quello che abbiamo trovato nella documentazione di Valutazione Impatto Ambientale del riammodernamento del Molo Polisettoriale del Porto di Taranto, che sarebbe qua. Questo è il secondo scarico di Ilva. Quindi il riammodernamento del porto ha implicato la presentazione della Valutazione di Impatto Ambientale che è stata fatta utilizzando MIKE 21. Quindi due moduli di MIKE 21 da un istituto, diciamo, abilitato a farlo. Quello che viene fuori cosa è? Che, anche in questo caso, si individuano delle correnti preferenziali che vanno... Ovviamente una separazione netta fra Mar Grande e Mar Ionio ad ovest di punta Rondinella, con - ovviamente - i flussi che sono diretti stagionalmente in questo modo con ricircoli anche... perché poi prevalentemente si ha un flusso in questa direzione. Quindi, in sintesi, diciamo che il modello idrologico preso a riferimento dal documento dei custodi per le osservazioni sulla circolazione delle correnti nel primo e secondo seno del Mar Piccolo, è stato sviluppato col preciso scopo di determinare le caratteristiche idrodinamiche tipiche di un sistema acquatico complesso come il Mar Piccolo. Descrive infatti la sola circolazione dell'acqua nel primo e secondo seno, cioè la distribuzione velocità, temperature e salinità sia sulla superficie che in profondità. Il modello in questione determina quindi solo il campo di moto all'interno dei due seni, come si vede espressamente nelle figure che riportano anche i custodi e lo riporta anche in lavori successivi, perché poi ha affinato il modello. Quindi può in alcun modo portare a conclusioni come quelle che sono riportate nel documento dei custodi, questo. L'altro documento dove si trovano le due settimane (two weeks) simula gli inquinanti

potenziali come variazione di temperatura e salinità. Vi ho già mostrato quali fossero le ipotesi non corrette alla base della simulazione perché utilizza dati di input errati. In sintesi ancora, sulla base dei principi fondamentali della modellazione dei fenomeni di trasporto (quindi modulo idrodinamico, modulo ambientale, modulo di sedimenti e così via) e dai dati a studio e disposizione, si può affermare che uno studio completo su tutto il Mar Ionio non è mai stato messo a punto - un modello di circolazione che coinvolga sedimenti a ovest di Punta Rondinella fino a Mar Piccolo non c'è - né tantomeno ad ovest di Punta Rondinella, al fine di verificarne l'effettivo raggio di azione di trasporto, compresi tutti i fenomeni che vanno tenuti di conto (advezione, dispersione, aggregazione, sedimentazione, deposizione e consolidamento) e che sono - diciamo - fenomeni che poi determinano la distribuzione di un sedimento. Gli scarichi Ilva afferiscono al Mar Ionio in una particolare area a mare del SIN, denominata "zona a ovest di Punta Rondinella". La zona ovest risulta nettamente separata dal Mar Grande a causa della presenza di una diga che costituisce una vera e propria barriera per la circolazione delle correnti marini. Gli studi disponibili hanno confermato questa separazione: c'è la barriera e ci sono delle aperture per i natanti; aperture che poi sono state utilizzate per far passare il sale o il non sale, quindi diffusivamente. Sempre in sintesi, la circolazione delle acque è in direzione prevalente verso il Mar Ionio, com'è dimostrato sia sperimentalmente che da modelli. La circolazione di fondo, specialmente in questa parte che dovrebbe mettere in comunicazione i sedimenti per poi portarli fino... ipoteticamente. Come vedete, blu scuro e giallo chiaro: quindi vuol dire che la circolazione di fondo, in quella zona, non è in grado di trasportare. Quindi, concludendo, è assolutamente fuorviante e non corretto affermare che un'eventuale fonte inquinante emessa dai suddetti canali possa raggiungere il Mar Piccolo dopo 15 giorni: in primo luogo perché negli studi citati dai custodi - incluso quello di Meftah - non sono state modellate le traiettorie e le entità dei sedimenti e solidi sospesi al di fuori del Mar Piccolo (in particolare nella zona ad ovest di Punta Rondinella) e, inoltre, non viene fatta alcuna considerazione su fenomeni di diluizione, trasformazione, decadimento, eccetera eccetera. "Per eventuali sostanze disciolte negli scarichi Ilva, i fenomeni di advezione, diluizione e di miscelamento porterebbero a flussi di inquinanti trascurabili se non nulli". Cosa voglio dire? Se io prendo un inchiostro rosso e lo verso in un fiume o in un mare, dopo un po' io non vedo più il colore: si è diluito, si è disperso. Quindi devo tener conto di questi fenomeni quando io modello: devo sapere quanto emetto e, allo stesso tempo, quali sono i meccanismi che poi lo diluiscono. D'altra parte, l'eventuale fonte inquinante emessa - parlo di "eventuale" perché, ovviamente, qui si sta parlando di ipotesi - sottoforma di sedimenti tenderebbe a

sedimentare e non sarebbe più in grado di raggiungere il primo seno del Mar Piccolo, vista la velocità dei moti di fondo. D'altra parte, allo scarico Ilva c'è un limite sui solidi sospesi di 80 milligrammi litro. 80 milligrammi litro è acqua - diciamo - che non comporta la presenza di materiale sedimentabile. D'altra parte - l'ho già detto - le conclusioni a cui arrivano i custodi nel loro documento quindi sono costruite su un'impalcatura scientificamente inattendibile perché non si mettono insieme degli aspetti importanti, a parte il modello idrodinamico del Politecnico di Bari che ovviamente è idoneo agli scopi per cui è stato utilizzato e non c'è nessuna valutazione quantitativa (si parla di "pollutants" e si dice "15 giorni"). Non è possibile dimostrare quindi, con gli strumenti e studi a disposizione, che gli scarichi Ilva possono concorrere allo stato di inquinamento del Mar Piccolo. Anzi, sulla base degli studi condotti da semplici considerazioni su velocità, direzione delle correnti, si deve escludere che gli scarichi Ilva possano influenzare le condizioni di inquinamento del Mar Piccolo. Occorre ricordare che, se si parla di PCB, i PCB sono sui sedimenti - quindi non sono solubili: sono sui sedimenti - e, quindi, con difficoltà diffondono. Okay? Diffondono se sono risollepati insieme ai sedimenti. Ci sono evidenze di quello che stiamo dicendo, le evidenze ci sono. Ovviamente questo è il grafico storico del Dottor Cardellicchio che viene presentato, in cui si vede che qui la concentrazione di PCB è molto elevata, è elevata qua. Qui siamo a Punta Rondinella con le isole e qui c'è inquinamento storico. Quindi, se qualcosa venisse di qua facendo il giro e tornando verso... dovrebbe incontrare dei punti a velocità bassa per cui risedimentare e trovare delle concentrazioni specialmente qui, da questa parte.

AVVOCATO C. URSO - Tra l'altro... Professore, un attimo solo su questa slide. Tra l'altro io vedo che dallo scarico Ilva, dopo Punta Rondinella, il plume di PCB proprio segue quelle correnti verso nord-ovest. È vero? È così? Si vede proprio questa scia più marcata di concentrazioni.

TESTE L. TOGNOTTI - Questi sono risultati sperimentali: vuol dire che... ricostruiti sulla base delle evidenze che sono state...

AVVOCATO C. URSO - Certo.

TESTE L. TOGNOTTI - Quindi quello che si vede è che l'inquinamento storico da PCB, laddove c'è un po' di velocità di fondo, può essere trasportato.

AVVOCATO C. URSO - Si espande.

TESTE L. TOGNOTTI - Si espande.

AVVOCATO C. URSO - Verso nord-ovest.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

AVVOCATO C. URSO - E non verso nord-est, dov'è Mar Piccolo. Dall'altra parte, in poche

parole.

TESTE L. TOGNOTTI - Questo è evidente. Infine, se vogliamo prendere anche il documento della Regione Puglia (Area Politiche per l'Ambiente, Reti e Qualità Urbana), oggetto "Contaminazione da policlorobifenili nel Mar Piccolo", si mettono chiaramente in evidenza le fonti di contaminazione. Questo è un documento del 2011 in cui si parla di fonti primarie e fonti secondarie. La possibile fonte primaria: area degli insediamenti produttivi del Comune di Statte dove è stata rilevata una cava ricolmata. Peraltro, visto che la falda va nella direzione del Mar Piccolo, potrebbe essere e loro la indicano qua. Ma la parte più importante è che...

AVVOCATO C. URSO - Che sarebbe la San Marco, se non sbaglio.

TESTE L. TOGNOTTI - La San Marco, sì. Fonte primaria: area a terra gestita dalla Marina Militare in cui la presenza di PCB è stata accertata nei terreni e nella falda superficiale. La contaminazione è verificata... e che in quei luoghi ha come recapito le sponde del Mar Piccolo. Poi c'è la fonte secondaria - quella che è stata studiata dal Professor Mossa - dove i sedimenti, ad opera di correnti e circolazioni interne, possono andare in giro per il Mar Piccolo. Ci sono i modelli che lo mettono a punto. Io avrei finito.

AVVOCATO C. URSO - Bene. Presidente, io ho finito il mio esame.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Grazie. Ci sono altri difensori che devono procedere all'esame? No. Il Pubblico Ministero? Ci sono domande?

P.M. G. CANNARILE - Soltanto una precisazione, una domanda.

**CONTROESAME DEL PUBBLICO MINISTERO, DOTTORESSA G. CANNARILE**

P.M. G. CANNARILE - Soltanto una precisazione, una domanda volevo fare. Però credo che abbia già risposto il teste su una domanda fatta proprio dal Presidente. Se appunto, in occasione dei lavori che lei ha effettuato... in particolare mi riferisco soprattutto alla prima parte della relazione su cui ci siamo intrattenuta questa mattina. Se lei ha mai effettuato dei sopralluoghi presso lo stabilimento. Le volevo chiedere questo. Però credo che abbia già risposto.

TESTE L. TOGNOTTI - No, non ho fatto sopralluoghi presso lo stabilimento.

P.M. G. CANNARILE - Prego? Non ho capito.

TESTE L. TOGNOTTI - Non ho fatto sopralluoghi sullo stabilimento.

P.M. G. CANNARILE - Non ne ha fatto.

TESTE L. TOGNOTTI - No.

P.M. G. CANNARILE - Quindi tutti gli accertamenti che lei ha poi via via sviluppato si riferiscono a quanto constatato dalla documentazione.

TESTE L. TOGNOTTI - Non solo: anche dai contatti con... Come dicevo stamani, io ho seguito a distanza i sopralluoghi che sono stati effettuati. È un rapporto - diciamo - di lavoro con l'Ingegnere Fruttuoso con cui scambiamo sempre... lavoriamo insieme da tempo su altri temi, quindi mi sono consultato anche con l'Ingegnere Fruttuoso. Ovviamente, poi la documentazione tecnica è a mia disposizione.

P.M. G. CANNARILE - Cioè documentazione che le è stata posta a disposizione anche dall'Ingegnere Fruttuoso, da quanto mi sembra di capire.

TESTE L. TOGNOTTI - Certamente.

P.M. G. CANNARILE - Va bene. Grazie.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Parti Civili, ci sono domande?

AVVOCATO R. ERRICO - Nessuna domanda, Presidente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Nessuna domanda.

### **DOMANDE DEL PRESIDENTE**

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Senta, Professore, vorrei farle io una domanda. Per quanto riguarda quest'ultimo argomento che ha trattato, lei ha delle competenze specifiche in materia di biologia marina, correnti marine?

TESTE L. TOGNOTTI - Allora...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - O è stato semplicemente - diciamo - uno studio delle fonti?

TESTE L. TOGNOTTI - È stato un survey. Essenzialmente questi sono lavori più da ingegneri idraulici. Però in Università di Pisa e nel mio Dipartimento ci sono degli ingegneri idraulici. MIKE 21- in un gruppo di ricerca, ormai qualche anno fa - ho avuto modo di utilizzarlo per fare lo studio dell'estuario del fiume Arno. Non sono un operatore MIKE ma, in qualche modo, ho capito specialmente la parte idrodinamica, eccetera e avendo anche conoscenza dei fenomeni, perché i fenomeni che sono modellati in qualche modo li dovrei conoscere da un punto di vista chimico-fisico (sedimentazione e così via) essendo ingegnere chimico. Quindi non sono un operatore MIKE ma conosco MIKE, ho avuto modo di vederlo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Bene, bene. Senta, un'altra domanda proprio sempre sullo stesso argomento. Nel Mar Piccolo lei ha parlato di una presa a mare dell'Ilva.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Di una presa a mare, non una vera e propria idrovora.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Cioè di qualcosa che preleva forzatamente ma di una presa a mare che si forma su un principio fisico insomma.

TESTE L. TOGNOTTI - Il prelievo c'è perché, ovviamente, il fiume d'acqua ci va. Ma una cosa è mettere una pompa - quindi una girante assiale in mare, che lavora in mare - e una cosa è avere un canale che va per caduta, un pozzo che poi rilascia le acque.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Lei conosce le entità di questi prelievi?

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. C'è scritta. L'entità dei prelievi... Andiamo a vedere: sono 35 metri cubi al secondo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Senta: in rapporto a questi prelievi - secondo lei, secondo il suo parere - c'è anche un afflusso di acque marine all'interno del Mar Piccolo? È una domanda molto molto banale. Immagino che, se qualcosa viene prelevato, qualcos'altro debba confluire.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, sì. No, ma è stato studiato anche nel...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Perché non si tratta di laghi.

TESTE L. TOGNOTTI - È stato studiato dal Professor...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Mi scusi se le faccio questa domanda così molto semplice.

TESTE L. TOGNOTTI - Allora, per rispondere bisogna fare un conto di quant'è il volume - il volume del Mar Piccolo sono parecchi milioni di metri cubi d'acqua - e come può influire il prelievo sulla circolazione. Quello che il Professor Mossa dice... e lo possiamo andare a leggere oppure lo possiamo recuperare sugli articoli: "Alla luce delle considerazioni su esposte ed effettuando un confronto fra i risultati ottenuti simulando la situazione reale e quelli in assenza delle prese a mare di Ilva, si evince una influenza delle prese stesse sui processi erosivi. Tuttavia questa azione di erosione nell'ambito delle simulazioni condotte e dai dati forniti di Ilva (di portate) e ottenuti come sopra esposto, risulta circoscritta alla sola area prossima alla presa, senza influenzare in modo significativo per quanto attiene ai soli processi... la restante parte del bacino". Questo lo dice il Professor Mossa.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quindi questo risponde alla mia domanda? Non credo.

TESTE L. TOGNOTTI - Se le prese non influenzano la circolazione locale. Prevalentemente la circolazione è data da maree e vento. Sono più importanti all'ingresso dei due canali le maree e il vento che ciò che Ilva preleva.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Ecco, questa era la mia domanda. Quindi diciamo che c'è anche una corrente in ingresso nel Mar Piccolo.

TESTE L. TOGNOTTI - Ci sono correnti in ingresso e in uscita.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Ci sono correnti in ingresso e in uscita.

TESTE L. TOGNOTTI - Che sono state modellate a seconda dei periodi e a seconda delle maree.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sulle quali questa presa non influisce più di tanto insomma.

---

TESTE L. TOGNOTTI - Limitatamente.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Limitatamente.

TESTE L. TOGNOTTI - Quello è quello che mi dicono loro.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Che dicono gli studi in materia. Va bene. Senta, poi un'ultima domanda. Lei ha parlato delle polveri.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quando ci ha parlato dei modelli - della modellistica - da utilizzare ha fatto questo discorso, cioè bisogna considerare che l'entità delle polveri è stata valutata sulla massima produzione possibile, mentre abbiamo visto dei grafici dai quali risulta che non è stata mai raggiunta questa massima produzione possibile (la massima produzione dello stabilimento). Quindi lei ha fatto un rapporto.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Nel senso che ha ridotto la quantità delle polveri...

TESTE L. TOGNOTTI - Certo, certo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - ...in modo proporzionale alla...

TESTE L. TOGNOTTI - Alla produzione.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - ...all'entità della produzione.

TESTE L. TOGNOTTI - In modo proporzionale all'entità della produzione per ogni area.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Per ogni area.

TESTE L. TOGNOTTI - Perché abbiamo i valori per ogni area.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sì.

TESTE L. TOGNOTTI - Agglomerato, acciaieria, altoforno, eccetera che sono dati di produzione annui.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sì.

TESTE L. TOGNOTTI - Sulla base di quello si va a vedere un rapporto fra flusso di massa autorizzato e il flusso di massa a produzione limitata.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sì. Però siccome sono delle valutazioni...

TESTE L. TOGNOTTI - Certo, certo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Cioè sono sempre delle ipotesi.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì, sono delle ipotesi.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Comunque, il limite autorizzato vale anche in caso di minore produzione?

TESTE L. TOGNOTTI - Assolutamente. Ma quello a cui sto facendo riferimento io quando io parlo di flusso di massa... Il flusso di massa è un prodotto fra una portata e una concentrazione. Lei sta facendo riferimento al valore limite di concentrazione. Quindi un flusso di massa (portata normalmetricubi ora) per milligrammi normalmetrocuo mi

dice quanti chili/anno un certo camino, eccetera mi espelle. Allora siccome il limite autorizzativo è sulle concentrazioni... quindi io la concentrazione di 40 milligrammi metro cubo non la posso sfiorare, assolutamente. No? Anzi devo starci sotto. Cos'è che mi cambia? Mi cambia la portata perché tutto l'anno non produco 100, produco meno. Quindi la portata ai fumi non è l'autorizzata che sarebbe il massimo che io ogni anno sono autorizzato a produrre. Se io produco tot tonnellate d'acciaio, io so che per ogni tonnellata d'acciaio faccio tot emissioni. La concentrazione la devo rispettare. La portata sarà meno perché lavoro meno.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. È chiaro. Ci sono altre domande?

AVVOCATO C. URSO - Semplicemente, Presidente, chiedo al Professore se conferma in toto le sue consulenze.

TESTE L. TOGNOTTI - Confermo in toto.

AVVOCATO C. URSO - Le chiedo la cortesia di sottoscriverle e le produciamo alla Corte.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì.

*(Il teste procede a sottoscrivere le consulenze in oggetto)*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Allora ha confermato la relazione, l'ha sottoscritta.

L'Avvocato ne ha chiesto l'acquisizione. Ci sono rilievi su questa richiesta?

AVVOCATO C. URSO - Presidente, un'ultima cosa.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

AVVOCATO C. URSO - Il Professore, se non vado errato, è stato ammendato in data 9 novembre perché non si era presentato. In quella circostanza... Il Professore vuole rappresentare alla Corte le motivazioni per cui non si era presentato e, eventualmente, chiedere la revoca dell'ammenda.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Prego, Professore.

TESTE L. TOGNOTTI - Sì. Io ero a Taranto perché dovevo essere sentito. Mi è venuta la febbre a 37 e mezzo e quindi, avendo anche il biglietto aereo, ho preso una macchina - perché, per timore di non essere accettato all'aeroporto, ho preso una macchina a noleggio - e me sono andato a casa e mi sono ovviamente... ho cominciato a prenotare tamponi. Ecco, questo è quello che ho fatto. Il tampone me l'hanno dato per la settimana dopo. Nel frattempo mi è passata la febbre però avevo sempre e comunque uno stato di malessere. Quindi, ovviamente, finché non ho avuto il risultato del tampone non sono stato sicuro. Il risultato del tampone è negativo.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Non ricordo che fosse stata addotta questa giustificazione però in precedenza. O sbaglio?



AVVOCATO C. URSO - Sì. Aveva mandato una comunicazione in cui diceva di avere la temperatura superiore a 37.5. Aveva allegato anche la prenotazione del tampone (effettuato in data 17 novembre, se non vado errato). E' stato ammendato perché non c'era la certificazione medica che attestava l'ipertermia. Ecco, Presidente, questa è la ragione.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene, va bene. Decideremo. Disponiamo quindi l'acquisizione della relazione con gli allegati. Per quanto riguarda la documentazione prodotta dall'Avvocato Sottocasa, ci sono osservazioni? E anche per quanto riguarda la richiesta dell'Avvocato Prete. Ci sono osservazioni?

P.M. G. CANNARILE - Sì. Presidente...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Prego.

P.M. G. CANNARILE - Mi è stato detto che è tutta documentazione già prodotta. Vero, Avvocato? E' stato soltanto un riordino sostanzialmente.

AVVOCATO M. SOTTOCASA - Sì. Sia per quanto riguarda la produzione nell'interesse di Di Maggio, sia per quanto riguarda la produzione nell'interesse di D'Alò, si tratta in prevalenza di ordini e pratiche operative che abbiamo già prodotto alla Corte durante l'esame degli imputati o dei testi. Documentazione nuova in toto non ce n'è. Abbiamo prodotto semplicemente degli stralci del BREF delle raffinerie - che ha citato durante il suo esame il consulente Fontana - per quanto riguarda le emissioni di IPA. Non mi risulta che ci siano poi dei documenti... Sono tutti documenti che sono stati richiamati durante o l'esame degli imputati o l'esame dei testi.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene.

P.M. G. CANNARILE - Va bene. Quindi, Presidente, prendendo atto di questo, non c'è alcuna osservazione.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quindi non ci sono osservazioni. Disponiamo l'acquisizione.

AVVOCATO L. PERRONE - Presidente, se non c'è un problema di ordine pratico, se magari ci può fare la cortesia... l'ordinanza eventualmente ammissiva nella mattinata di domani che sono presenti anche altri colleghi che si sono dovuti allontanare per un concomitante impegno. Se possiamo eventualmente...

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Quale ordinanza? L'ordinanza ammissiva di questa documentazione?

AVVOCATO L. PERRONE - Rispetto a queste produzioni documentali. Se possiamo interloquire, anche a inizio udienza, domani mattina.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene, sino a domani mattina. Per il resto, per quanto riguarda questa richiesta di revoca dell'ordinanza, non ricordo se avevo dato la parola al Pubblico Ministero su questa richiesta. Dell'Avvocato Perrone era la...

AVVOCATO L. PERRONE - È a firma di vari colleghi.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Sì, sì: a firma di vari colleghi.

AVVOCATO L. PERRONE - Chiedevamo la revoca dell'ordinanza o comunque l'espunzione di quei passaggi di cui ho fatto menzione nel mio intervento orale.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Nel frattempo, possiamo liberare il teste. Grazie, la ringraziamo. Buon rientro.

*Non essendoci ulteriori domande delle Parti, il Teste viene licenziato.*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Avvocato, su tutta la documentazione c'è richiesta di attendere domani o solo su quella depositata oggi dall'Avvocato Sottocasa? Perché l'altra documentazione è da lungo tempo che...

*(L'Avvocato Perrone interviene fuori microfono)*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Allora possiamo disporre l'acquisizione della documentazione prodotta dall'Avvocato Prete, mentre per quella dell'Avvocato Sottocasa aspettiamo sino a domani mattina. Per lei va bene, Avvocato Sottocasa? Ci sarà domani?

AVVOCATO M. SOTTOCASA - Sì, sì: domani sarò presente. Va bene, prendo atto. Sono tutti documenti che i difensori credo che conoscano ampiamente. Comunque non c'è problema insomma.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene, va bene. L'importante è che lei sia d'accordo. Prego, Pubblico Ministero.

P.M. G. CANNARILE - Presidente, si chiede la revoca dell'ordinanza. Il Pubblico Ministero ritiene che è un'ordinanza che è stata emessa sulla base di quella che è allo stato la normativa vigente, pertanto non si concorda circa la revoca dell'ordinanza. Per quanto riguarda poi la revoca delle affermazioni contenute, così come riportate nell'istanza che è stata oggi presentata, ci si rimette alla decisione della Corte.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Allora ci ritiriamo. La Parte Civile vuole dire qualcosa?

AVVOCATO R. ERRICO - No, Presidente. Mi rimetto alla Corte.

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Va bene. Grazie.

*La Corte si ritira in Camera di Consiglio alle ore 16:22 e rientra in Aula di udienza alle ore 16:53.*

PRESIDENTE S. D'ERRICO - Do lettura dell'ordinanza: "La Corte d'Assise di Taranto, decidendo sulla richiesta di revoca della ordinanza emessa in data 23.11.2020, di cui alla nota depositata in udienza; ritenuto che non sia emerso alcun elemento di novità rispetto alle circostanze già valutate; ritenuto ancora che il richiamo alla situazione del 14.10.2020 non sia pertinente e non solo per il differente quadro normativo di riferimento (il Decreto Legge numero 137 è del 28 ottobre 2020, il Decreto Legge numero 149 è del 9.11.2020 e, medio tempore, è intervenuto il DPCM del 3.11.2020) ma, soprattutto, per una diversa cornice fattuale in quanto il rinvio del processo al 26.10.2020 traeva la sua ragione principalmente nella impossibilità per il teste che si stava escutando, Professor Musmarra, di essere in Taranto nelle date del 19 e 20 ottobre; rilevato infatti che dalla lettura integrale del verbale stenotipico dell'udienza del 14.10.2020 - e non già del solo stralcio allegato alla istanza - emerge chiaramente che, dopo una breve pausa di udienza, il dibattimento riprendeva con l'esame del teste ed il completamento di un argomento di prova al cui esito veniva, dalla Difesa, richiesto un aggiornamento dell'udienza che non poteva avvenire alla successiva udienza calendarizzata in data 19 e 20 ottobre del 2020 per il detto pregresso impegno del teste presso il Tribunale di Ragusa (vedi pagine 78 e 79 del verbale), sicché la Corte decideva, per venire incontro alle esigenze anche dei difensori e dei testimoni provenienti da fuori sede, evitando loro di comparire in udienza per la sola data del 21 ottobre, di aggiornare il dibattimento direttamente al 26.10.2020; rilevato che ogni considerazione effettuata nel provvedimento di cui in premessa ha natura tecnico-giuridica riconducibile a note categorie procedurali prive di qualsiasi valutazione nei confronti dei difensori verso i quali - si ribadisce - vi è sempre stata la massima disponibilità nel costante rispetto di ogni garanzia. Per tali motivi, rigetta la richiesta e rinvia il processo all'udienza del 25.11.2020 per l'esame del teste Bini". Sulla richiesta di revoca della sanzione poi decideremo insieme agli altri consulenti. Va bene. Ci vediamo domani.

