

IV.

SEDUTA POMERIDIANA DI GIOVEDÌ 27 GENNAIO 1972

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE **MERLI**

PAGINA BIANCA

---

---

**La seduta comincia alle 16,15.**

**PRESIDENTE.** Prego il professore Bacci di voler rispondere alle domande che saranno poste dai colleghi.

**CAIATI.** Ho sentito spesso citare il termine « accumulo »: vorrei sapere se, presumibilmente, questo accumulo sia stato calcolato in qualche modo oppure se sia possibile ottenere indicazioni in questo senso. A suo giudizio, dopo quanti anni esso potrebbe diventare rilevante, dando origine a serie preoccupazioni per quanto riguarda il livello di tossicità?

**BACCI.** Per quanto riguarda l'accumulo di agenti tossici a diversi livelli dell'ecosistema, relativamente all'operazione prospettata non possediamo praticamente alcun dato. Tuttavia il problema dell'accumulo ai vari livelli di sostanze tossiche sta alla base della dinamica dell'inquinamento. In materia abbiamo solo dei sospetti che riguardano il titanio, eventualmente il vanadio, piccole quantità di sali di cromo e quantità più rilevanti di manganese, segnalate nel materiale di scarico. Comunque, l'elemento che mi induce a dare un giudizio negativo sull'operazione, sia a breve che a lungo termine, è rappresentato dalla quantità di materiale in sospensione che rimarrebbe in mare nella zona indicata in seguito all'operazione di scarico. Infatti, tale ingente quantità, venendo a contatto con organismi non preparati dall'evoluzione a sostenere questo tipo di inquinamento, cioè particelle sospese nell'acqua che non possono filtrare con i propri mezzi, turberrebbe senza dubbio l'equilibrio ecologico della zona, deteriorando in breve tempo le biocenosi. Come ho detto, riferendomi ai saggi effettuati con materiale a varie diluizioni, non possiamo trarre conclusioni illuminanti, in quanto tali esperimenti sono stati realizzati con materiale biologico resistente agli inquinamenti. Per quanto riguarda le

osservazioni fatte in situazioni analoghe nel Mare del Nord, gli effetti sulle biocenosi sono certamente meno rilevanti di quelli che si producono nel mar Tirreno, perché le biocenosi del Mare del Nord si sono già adattate alla torbidità e agli inquinamenti naturali essendo vicine all'estuario di un grande fiume e soggette alle maree che nel Mediterraneo non si verificano certo nella stessa misura.

**CAIATI.** Per quanto riguarda questo settore specifico, ha fatto degli esperimenti?

**BACCI.** Questi dati sono delle pure e semplici nozioni comuni.

**CAIATI.** Mi riferivo all'argomento di cui ci stiamo occupando specificatamente.

**BACCI.** Ho detto all'inizio della mia relazione che mi basavo sui dati forniti dal Laboratorio centrale di idrobiologia, poiché questi mi sembrano sufficienti, data la loro chiarezza, per giungere a certe conclusioni.

**CAIATI.** La letteratura che è stata riportata in questa sede, sia pure in condizioni diverse, poteva valere a titolo orientativo anche per coloro che hanno installato una fabbrica in quella zona, salvo le diverse condizioni alle quali lei ha alluso?

**BACCI.** L'unico tipo di informazione reperibile in bibliografia è quella ricavata dalle osservazioni condotte in vicinanza della Stazione di Helgoland, e si riferisce ad osservazioni qualitative e quantitative avvenute prima delle operazioni di scarico. Successivamente a queste è stata effettuata una verifica qualitativa e quantitativa e questa - a mio avviso - indica che è avvenuto un cambiamento nelle biocenosi. Questo mutamento è a sua volta indice di inquinamento, dato che è aumentata la biomassa e sono cambiate le componenti.

CAIATI. Si è parlato della dispersione e lei a questo riguardo non ha fatto alcuna osservazione. Ha da suggerire qualche sistema di dispersione che possa rettificare in meglio quello che è stato predisposto e studiato?

BACCI. No, non sono un tecnico. I « saggi » fatti con i bettolini nel canale di Piombino hanno dato dei risultati che coincidono abbastanza bene con le aspettative teoriche, a quanto ci ha riferito il dottor Panella. Vorrei aggiungere che ho rilevato come queste osservazioni vadano bene per un solo giorno in quanto si riferiscono all'esperienza di un singolo giorno in una singola operazione. Non sappiamo però che cosa succederà svolgendo questa operazione giornalmente per un anno. Dobbiamo cioè attenderci, oltre alle conseguenze di una singola emissione di materiale, anche con tutte le cautele del caso, che i residui di ogni giorno si cumuleranno con quelli delle operazioni successive, per cui il modello teorico prospettato presenterà delle variazioni.

CAIATI. Lei ha avuto scambi di notizie con qualcuno degli sperimentatori che si occupano da quasi cinquant'anni, in altri paesi, di questo problema?

BACCI. Io mi sono riferito ad una informazione fornitaci dalla dottoressa Ferrero, che ci ha detto come in una certa zona della costa occidentale dell'Atlantico queste operazioni di scarico si svolgano da circa 22 anni. Però i lavori condotti su quegli effetti, anche a giudizio della dottoressa Ferrero, non sono molto probanti.

PRESIDENTE. La ringrazio, professor Bacci, dei chiarimenti che ci ha fornito. Invito a prendere la parola il professor Passino, direttore dell'Istituto di ricerca sulle acque.

PASSINO. Mi permetterei di esordire chiedendo qualche orientamento perché per la verità l'argomento è notevolmente vasto e potrebbe essere affrontato con diverse angolature. Vorrei utilizzare bene il tempo e parlare di quegli argomenti che maggiormente interessano loro in questo momento evitando, per quanto possibile, di divagare.

PRESIDENTE. Il nostro orientamento è prevalentemente quello di un confronto di tesi a carattere scientifico e tecnico, escludendo la parte che riguarda le procedure amministrative che possono anche interessare il Comitato

parlamentare ma che in questa sede hanno comunque una posizione subordinata, anche perché non siamo noi l'autorità che deve decidere. Noi cerchiamo di presentare in modo obiettivo le singole tesi, in modo che la decisione amministrativa e politica possa maturarsi nella forma la più ponderata e precisa.

PASSINO. La ringrazio, signor Presidente, di queste indicazioni anche perché una delle considerazioni generali che volevo fare era proprio quella della necessità di affrontare materie come queste con doverosa serenità e, per quanto possibile, capovolgendo le impostazioni che troppo spesso, a mio giudizio ingiustamente, vengono adottate.

Oggi ci troviamo in Italia in una situazione difficile sotto il profilo ecologico, in quanto non vi è dubbio che c'è un contrasto di fondo tra esigenze di conservazione ecologica e sviluppo tecnico-industriale, considerate le particolari condizioni del nostro Paese, e che troppo spesso si parte da tesi preconcepite e solo successivamente si trovano motivazioni e dimostrazioni al concetto che si è deciso di enunciare. Vorrei capovolgere i termini del discorso ed adottare un sistema più sperimentale e deduttivo partendo dalla disponibilità degli elementi di valutazione necessari per esprimere un giudizio. A questo riguardo debbo dire che sin dall'inizio ho fatto due considerazioni che mi permetto di ripetere.

La prima è l'inopportunità di affrontare casi di questo genere singolarmente, in assenza di un quadro generale che costituisca una direttiva per chi deve decidere in via anche amministrativa ed è tenuto a concedere le autorizzazioni. Naturalmente, questo quadro dovrebbe essere correlato a degli obiettivi ben definiti, opportunamente valutati e chiaramente enunciati. Questi obiettivi possono essere della natura più diversa ma, in sintesi, dovrebbe esistere nel nostro Paese una linea di azione coordinata per indicare quale uso nel futuro si debba fare del Mediterraneo. Naturalmente questo uso ha degli aspetti diversi dal punto di vista della utilizzazione delle risorse naturali e dal punto di vista dello sfruttamento del Mediterraneo come fonte di alimentazione per una popolazione crescente, come pure del potenziamento estetico e ricreativo a tutto vantaggio di un Paese come il nostro che dal turismo trae benefici economicamente rilevanti.

Questa è la premessa di carattere generale che dovrebbe costituire, tra l'altro, quel tessuto connettivo di coordinamento per l'azione delle diverse amministrazioni del nostro Pae-

se, in modo da evitare che, per fare un esempio, da un lato il Ministero degli esteri conduca delle azioni politico-diplomatiche per la conclusione di convenzioni internazionali miranti al controllo ed alla prevenzione dell'inquinamento del Mediterraneo e, dall'altra, che altre amministrazioni affrontino da una angolatura differente il medesimo problema, accingendosi a concedere una autorizzazione che, viceversa, comporterebbe certamente un aggravamento dello stato di inquinamento del Mediterraneo, anche a non tener conto della misura di questo inquinamento. Il secondo problema è, evidentemente, di misura e di documentazione. Ebbi modo di dire già molti mesi fa, quando fui investito della questione, che a mio avviso mancavano alcuni fondamentali elementi di valutazione; non mi risulta che questi elementi siano stati fin'ora individuati, a meno che i nuovi dati, se ci sono, non mi siano sfuggiti.

La terza considerazione di carattere generale che vorrei fare è la seguente: non è opportuno esagerare con i confronti a livello internazionale, anche se utili, poiché possono costituire una distorsione se considerati infalibili. Gli stessi nostri difetti si ritrovano anche negli altri Paesi. Il confronto internazionale quindi, invece di servire una causa, potrebbe essere utile a quella opposta portando a conclusioni errate; anche Stati Uniti, Gran Bretagna, Svezia, Olanda, Francia, Germania hanno grossi problemi, anche essi inquinano, e anche essi hanno risolto questi problemi solo parzialmente. L'esperienza di questi paesi potrebbe servire sia a sostenere una tesi che un'altra. Ritengo che nel nostro Paese esista una competenza ben sufficiente per poter esaminare autonomamente questo problema.

Sono molto titubante per quanto concerne il caso particolare in esame, in quanto ritengo che l'Istituto che rappresento non debba occuparsi di singoli casi, ma di problemi, di tipologia di problemi. Perciò affronterò il caso dal punto di vista generale. Ripeto, qui mancano alcuni dati fondamentali. Innanzi tutto una sufficiente caratterizzazione del fango, del materiale da scaricare; di questa caratterizzazione interessava conoscere particolarmente l'aspetto sedimentologico. Un fango può sedimentare in un ambiente marino in modi diversi a seconda delle sue caratteristiche, densità, forma, consistenza; conseguentemente la velocità di sedimentazione è estremamente variabile, dall'ordine dei centimetri a quello dei metri all'ora. Evidentemente quanto maggiore è la velocità di sedimentazione del fango, tanto minore è il tempo con il quale esso rag-

giunge i fondali marini. La zona in cui effettuare la discarica e la sua profondità non possono essere prescelte in mancanza di questo fondamentale elemento di valutazione. Data una certa velocità di sedimentazione, dato un certo fondale, note le correnti, non quelle che ho trovato valutate molto grossolanamente e sommariamente nei documenti che mi sono stati forniti, ma con il dovuto dettaglio, quelle superficiali, profonde, termosaline e quelle che intercorrono tra la piattaforma continentale e la zona abissale è possibile, con una certa approssimazione, prevedere l'estensione dell'area interessata al deposito.

È chiaro che a parità di correnti e di profondità, quanto minore è la velocità di sedimentazione, tanto più estesa è l'area interessata alla sedimentazione; viceversa, quanto più rapidamente il fango sedimenta, tanto più ristretta è l'area interessata alla sedimentazione.

Su questi elementi non ho trovato dati, per lo meno non me ne sono stati forniti anche se li ho chiesti.

Occorrerebbe, poi, individuare con determinati criteri la zona in cui effettuare la discarica; ciò importa valutazioni di carattere biologico, sulle quali preferirei non entrare perché non sono specificamente competente; mi rimetto qui alla competenza del professor Marchetti, responsabile di questo settore nell'ambito del nostro Istituto, oltre che autorevole competente internazionale in materia.

Per quanto riguarda l'aspetto delle correnti e della batimetria, ho assunto notizie presso l'Istituto idrografico militare e presso la Commissione oceanografica italiana. Ho raccolto una documentazione che, a mio avviso, è insufficiente per diverse ragioni, specialmente per quanto riguarda l'individuazione dei pericoli relativi alla rimessa in ciclo del materiale scaricato. Bisogna, infatti, tenere presente che il materiale, una volta raggiunto il fondo, non deve essere rimesso in ciclo da correnti. Qui posso ricordare l'esempio francese di discarica nell'alto Tirreno: questo fango viene messo immediatamente sul ciglio di un canyon (si tratta di un fango di un'altra provenienza e di un'altra natura), scorre lungo il clinale e si adagia immediatamente sul fondo; ed è stato verificato che questo fango non viene rimesso in ciclo.

Queste considerazioni investono prevalentemente quello che io chiamerei l'aspetto sedimentologico del problema: le prevedibili conseguenze di una vasta distribuzione del fango, le implicazioni biologiche igienico-sanitarie ed estetiche. Con riferimento ad una zona

come quella indicata, la prima domanda da farsi è se sussistano gli elementi di prova circa la possibilità che materiale del tipo previsto, colorato, possa nel tempo essere ridistribuito in una zona molto vasta apportando una colorazione anche sulle coste, molte delle quali hanno già una destinazione economica a fini turistici ben definita. In più, ci sono considerazioni di carattere logistico, in quanto una discarica in mare di un materiale inquinante può essere fatta attraverso delle condotte sottomarine o attraverso battelli. Quando la discarica venga fatta a mezzo di battelli c'è un altro problema da considerare, cioè quello delle condizioni idrometeorologiche. I battelli adibiti al trasporto del materiale possono lasciare i porti fino ad un certo livello di forza del mare; mi è stato detto che il trasporto può aver luogo se il mare non supera la forza 5. Debbo dire che non ho visto alcuna valutazione statistica delle condizioni idrometeorologiche dello specchio di mare interessato, con una indicazione di probabilità di massima durata di evento con il mare di una certa forza. In altre parole, se nel canale della Corsica si ha una probabilità del 70 per cento che il mare abbia, per 10 giorni ad esempio, forza 6, possono essere fatte uscire ugualmente le navi adibite al trasporto di questo materiale? Oppure sono state predisposte opere sufficienti per la raccolta a terra del materiale durante tutto il tempo in cui non è possibile smaltirlo a mare? Io non conosco quale sia la valutazione statistica della probabilità della durata di un evento di mare di una certa forza, ma ritengo che essa costituisca un altro elemento fondamentale da acquisire.

Ci sono, inoltre, alcune considerazioni di carattere chimico da ritenersi preliminari e pregiudiziali a quelle di carattere biologico; per queste ultime, ripeto, mi rimetto a coloro che sono più competenti di me. Ho sentito dire, tanto per fare un esempio, che il solfato di ferro non rappresenta, forse, un grande problema perché si trasforma in idrossido ferroso che viene ossidato. Ritengo che vi sia da fare una importante considerazione a questo riguardo. La velocità di ossidazione dell'idrossido ferroso è fortemente condizionata dal PH, e mentre questa velocità è molto alta a PH elevati, cioè in ambienti alcalini, essa è estremamente bassa a PH inferiori. Pertanto, se nel tempo in cui il PH si mantiene basso l'idrossido è decantato, la sottrazione di ossigeno invece di esercitarsi in superficie, si esercita negli strati più profondi. Cosa che, ad esempio, ha diversa importanza in una situa-

zione come quella qui esaminata in cui si prevede di scaricare in un fondale profondo; la cosa cambia quando si debba scaricare in un fondale basso.

Dopo queste brevi considerazioni preferirei fermarmi, onde non correre il rischio di disperdermi in valutazioni non utili all'economia del discorso che stiamo facendo. Vorrei soltanto ricordare i punti che mi sono sforzato di porre alla loro attenzione. Essi sono i seguenti: sul piano generale, l'esigenza di un quadro operativo chiaro, perlomeno a grandi linee; evidentemente, quando si esamini il caso singolo è sempre possibile trovare margini tali da indurre a consentire una certa operazione. Quando, viceversa, si esamini la possibilità e la probabilità che questi scarichi non siano più uno, ma 10, 20 o 100, allora i margini di ciascun caso, sommandosi, cessano di essere margini e diventano fatti molto rilevanti. In fondo il grosso problema del Mediterraneo non è certo quello di avere qualche scarico inquinante, bensì quello di averne una molteplicità. Il quantificare il caso singolo è estremamente rischioso, e costituisce un precedente, a meno che non si dica che da oggi e fino ad una data  $x$  verrà scaricata nel Mediterraneo una certa quantità di materiale, e quando si sarà arrivati alla saturazione al livello prestabilito verrà a cessare ogni operazione di scarico. Ritengo che questo discorso possa essere sbagliato sotto diversi punti di vista ma, soprattutto, sono in condizione di dimostrare (ho fornito a questo Comitato la documentazione inviando dati sulle effluenze inquinanti sversate dall'Italia nel Mediterraneo) come il limite di sicurezza, come capacità ricettiva lungo la costa sia stato già abbondantemente superato. Il che induce ad estrema cautela verso ulteriori aggravamenti della situazione.

La seconda considerazione da me fatta riguardava l'aspetto internazionale del problema, cioè delle ripercussioni che si potrebbero avere anche nei confronti di quella azione promotrice di cui l'Italia si è resa protagonista e che coinvolge gli altri Paesi del Mediterraneo in merito al problema dell'inquinamento da idrocarburi. Il problema deve essere risolto alle origini e richiede urgentemente soluzioni drastiche, nei confronti delle quali, inevitabilmente, si prospettano contrasti notevoli tra paesi importatori e paesi esportatori di petrolio. Mi permetto di richiamare la loro attenzione sulle conseguenze politiche che una autorizzazione di scarico potrebbe avere nei confronti dell'avvio di un discorso internazionale di controllo del Mediterraneo.

La terza considerazione era quella di non abusare dell'esempio internazionale, perché si corre il rischio di distorcere alcune conclusioni. Nel caso particolare ritengo di aver sufficientemente dimostrato che - in base a delle mie risultanze - gli elementi di giudizio sono largamente insufficienti.

PRESIDENTE. Segue ora il professor Marchetti dell'università di Milano.

MARCHETTI. Posso iniziare il mio intervento ricollegandomi al tema della insufficienza di elementi conoscitivi a nostra disposizione e vorrei considerare il problema dal punto di vista biologico. Che cosa possiamo dire di questa situazione particolare? Le nostre considerazioni, a mio avviso, non possono che partire dagli elementi che ci sono stati forniti, che, nel complesso, risultano quanto meno insufficienti. Per esempio, un inconveniente di natura fisica che può preoccupare sul piano biologico, in prima istanza e come platealità del fenomeno, è quello della formazione di una rilevante macchia rossa che verrebbe a formarsi per effetto dello scarico e che è documentata dalla stessa relazione presentata dall'Istituto centrale di idrobiologia là dove parla di una macchia persistente per diverso tempo durante la stagione estiva e dei suoi effetti nocivi sullo zooplancton e sui pesci della zona (USA). Parlando del Mar del Nord, si precisa che la pesca a strascico è stata interdetta e che la macchia rossa causata da uno scarico che è circa un terzo di quello della Montedison persiste per circa tre giorni.

Un fatto interessante dal punto di vista chimico (sempre stando alla bibliografia) è che la concentrazione del ferro nella zona, dopo soli cinque mesi dalle operazioni di scarico sale a valori apprezzabili interessando un'area di 150 miglia quadrate. Questo per quanto riguarda i risultati delle esperienze straniere dalle quali, se si potessero trarre conclusioni, queste sarebbero a mio avviso del tutto negative.

Per quanto riguarda il Mediterraneo, si è detto che il valore delle esperienze ivi effettuate è limitato perché condotte per brevissimo periodo e su zone limitate. Per di più, il valore di queste esperienze è limitato dalle carenze in ordine ai venti ed alle correnti, così come manca ogni accenno sulla dispersione orizzontale e verticale.

Vi è, poi, una terza serie di dati derivanti da prove di laboratorio a carattere tossicologico, su cui potrei dire di più perché di questo argomento mi occupo da parecchi anni.

Queste prove sono state condotte su gruppi limitati di animali ed una prima critica può esser fatta riguardo agli effetti generali che si possono verificare sull'ambiente biologico, e le possibilità di trasferimento dei contaminanti tossici (ed è questo uno degli aspetti più rilevanti del problema) attraverso la catena alimentare. La relazione cita casi di accumulo: il cromo si concentra 2.000 volte, il manganese 6.000 volte, il ferro 1.800 volte. Vi sono casi in cui questa concentrazione arriva alle 10.000 volte. Quindi il fenomeno esiste e assume rilevante importanza un approfondimento della materia, essendo questo uno degli aspetti più preoccupanti del problema.

Una critica fondamentale a tutti i dati bibliografici esistenti - quelli citati e quelli non citati nella relazione - è che tutti i dati relativi alla tossicità dei composti in questione sono ricavati da esperienze di breve durata. Tutti i tossicologi, e noi per primi, da tantissimi anni ci battiamo perché venga abbandonata questa pratica metodologica delle prove di breve durata, soprattutto se la presenza dei tossici, anche se diluiti, è di fatto continuativa. Nel caso specifico dei metalli che verrebbero scaricati dallo stabilimento di Scarlino, si parla di cromo, titanio e di vanadio. Dal punto di vista tossicologico, vari sperimentatori hanno dimostrato che esistono notevoli perplessità nella determinazione delle soglie di tossicità dei metalli che riescono ad accumularsi negli organismi fino a provocare effetti letali. Un caso notissimo è quello del mercurio in Giappone ed in Svezia e non si può del tutto escludere che una simile situazione potrebbe rivelarsi anche nel caso dei metalli in questione.

Un ultimo aspetto interessante, che non è stato considerato e che non viene generalmente considerato dai tossicologi tradizionali, è il seguente: qual è l'effetto tossico di più sostanze quando esse si trovano ad agire in contemporaneità. È noto infatti che esistono effetti sinergici evidenziati proprio per i metalli pesanti, per cui non si può escludere che un effetto simile possa verificarsi anche nel caso di Scarlino.

Il punto grave di tutta questa situazione è che, allo stato attuale delle conoscenze, quanto è stato detto ha la sua unica base su impostazioni ipotetiche, che da un lato non lasciano soddisfatti quelli che sostengono la tesi della innocuità e dall'altro soddisfano poco anche quelli che prevedono dei danni. Di qui sorge la proposta che è stata fatta alla riunione tenutasi presso la Marina mercantile di istituire un gruppo di lavoro che, prima di

concedere una qualsiasi autorizzazione, prenda in seria considerazione la situazione e soprattutto vagli (questo è un punto che nessuno ha toccato ma che andrebbe toccato) le alternative di scarico. Ci si chiede cioè se vi sia unicamente la possibilità di scaricare in mare o non esista qualche soluzione alternativa.

Credo, così, di aver illustrato sia pur molto superficialmente, la mia opinione.

**CEVIDALLI.** Desidero chiarire al professor Passino - il quale, forse per poca chiarezza delle informazioni da noi fornite, ha detto che desidera conoscere la sedimentologia dei fanghi - che i reflui di Scarlino sono soluzioni di acido solforico e solfato ferroso, contenenti solo minori quantità di silice e ilmenite non attaccate.

Il « fango » si forma quando, nel mare, il ferro ferroso viene ossidato e idrolizzato a idrossido ferrico. La sedimentologia di questo idrossido è strettamente collegata alle condizioni di dispersione della soluzione nel mare ed alle condizioni di questo.

**PRESIDENTE.** Prima di dare la parola ai colleghi che ne faranno domanda, desidererei un chiarimento dal professor Passino: ella, professore, ha detto che quando fu investito dello studio della questione le mancavano alcuni dati importanti che, sino ad ora, non ha avuto. Vorrei sapere in quale occasione e da chi è stato investito di tale compito. Il problema verte su questo punto, e li chiedo se è collegabile a questa precisazione.

**PASSINO.** Io sono stato interessato in due occasioni distinte di questo problema. Una prima volta fui chiamato come esperto dal Ministero della sanità, quando tale ministero si accingeva ad esprimere il parere, su richiesta del Ministero della marina mercantile e, cioè, prima ancora che si sapesse esattamente che di questo problema si sarebbe occupata la commissione permanente interministeriale per l'inquinamento presso il Ministero della marina mercantile. Successivamente, essendo io componente di questa commissione, fui investito del problema appunto in quanto membro di tale organismo. Ora, debbo dire che la commissione in parola è stata convocata ben tre volte, e si è potuta riunire solo in occasione della terza convocazione, in quanto le due precedenti sedute vennero aggiornate. Tuttavia, una certa documentazione era stata inviata ai membri già all'atto della prima convocazione, ed avendone io preso conoscenza per prepararmi alla riunione, avevo fatto proprio queste osservazioni. Tra l'altro le stes-

se osservazioni le avevo esternate anche al dottor Cevidalli qui presente, che frequentava il mio istituto per altre ragioni, cioè per il problema delle sostanze tensioattive. Entrando nel merito di quello che è stato fatto rilevare sulla sedimentologia, vorrei osservare questo: il fatto che il fango provenga da terra o si formi una volta che la soluzione sia versata in mare, non cambia i termini del problema: il problema fondamentale è e resta quello che, a seconda delle caratteristiche sedimentologiche (indipendentemente dalla difficoltà di verificarle o meno con prove di laboratorio o con prove di campo, in modelli o in scala naturale), a seconda di queste caratteristiche, dicevo, varia l'area investita dal sedimento solido, sia quello inerte, presente sin dall'inizio (e questo ha la sua rilevanza), sia quello che si forma per reazione del solfato con l'alcalinità e successiva ossidazione dell'idrossido. Se le correnti sono di un certo tipo, se la velocità di sedimentazione ha un certo valore, è possibile concludere che l'area investita avrà certe dimensioni di larghezza e lunghezza. Si potrà dire, quindi, se questa area sarà tale da investire o meno la Corsica, la Gorgona o le altre isole della zona. Se interessa esprimere un giudizio sulla eventualità che le isole in questione vengano investite o meno dal fenomeno, allora siamo in presenza di un elemento la cui conoscenza si rivela necessaria. Ed io parto dal concetto che questo sia un punto interessante.

**PRESIDENTE.** La ringrazio, professor Passino. Ora i colleghi, se lo desiderano, possono porre delle domande.

**SCIANATICO.** Ringrazio i professori Passino e Marchetti i quali, pur essendo la materia non molto accessibile, hanno in maniera molto chiara espresso il loro pensiero, offrendo al nostro Comitato una ulteriore possibilità non tanto di valutazione, quanto di richiesta di chiarimenti, al fine di completare le conoscenze già acquisite.

Ora, nella sua introduzione, il professor Passino ha posto praticamente un problema di scelta sull'utilizzazione del Mediterraneo. Tuttavia io credo che il mare, per noi, sia tanto importante che questa utilizzazione debba senz'altro riuscire non soltanto la migliore, ma anche la più estesa possibile. Cioè, noi non dobbiamo accontentarci di una utilizzazione buona ma complessivamente insufficiente.

Su questa linea, non vorrei neppure porre delle alternative, introducendo il quesito se per noi questo mare sia un mare pescoso in



misura tale che convenga non alterarne le condizioni per non compromettere la pesca, oppure se le nostre coste siano tali da poter essere utilizzate per la loro vocazione turistica; io penso che dobbiamo lasciare dello spazio per tutte queste esigenze. Per far ciò, naturalmente, è necessario conoscere questo mare: e mi pare che le notizie e le conoscenze siano invece molto limitate, come è emerso anche nel corso del dibattito svoltosi stamane e nella seduta di ieri. Pertanto, lo sforzo che dovremmo compiere va applicato nel senso di conoscere proprio questo mare, al fine di utilizzarlo in modo adeguato ed esteso.

Tuttavia, siamo anche di fronte a delle realtà, e non credo che possiamo procrastinare a tempo indefinito la soluzione di certi problemi, dovendo anche mantenerci al passo del progresso: e il progresso, in questo caso, significa anche inquinamento (purtroppo!). Ora, ella ha accennato che, per il singolo caso, potremmo anche avere dei margini sufficienti; però è chiaro che ella si preoccupa che tale caso possa costituire un precedente per il futuro.

Io dico, però, che se non si comincia a fare qualcosa, anche la spinta verso lo studio di certi fenomeni potrebbe mancare. Mi sembrava quindi, importante collegandomi a quanto ella diceva, che fosse possibile realizzare qualcosa, sempre tenendo il fenomeno sotto controllo (era infatti emersa anche questa soluzione, nel corso del dibattito fin qui svoltosi), in modo da vedere quali fossero i fenomeni che concretamente si sarebbero verificati e cosa conveniva effettivamente fare. Con questo, non voglio dire che si debbano chiudere le porte di fronte a soluzioni alternative che, mi sembra, potranno concretarsi in futuro. Infatti ci siamo sforzati di capire se oggi esistono alternative (concretamente, una depurazione a terra di questi scarichi), e pare che ancora nulla sia stato realizzato in tal senso, al di fuori di un tentativo che la stessa società Montedison sta compiendo.

Questo è un punto importante, perché, fino a questo momento, la nostra convinzione è che non vi sia una alternativa nel senso di depurare a terra questi scarichi e che, anzi, il tentativo compiuto dalla Montedison sia il primo operato, e non solo in Italia, da quello che ho capito, stando almeno ad una tabella che ci è stata fornita ove sono citati i diversi tipi di scarico realizzati nei vari paesi, cioè Stati Uniti, Germania Occidentale, Gran Bretagna, Francia e gli altri Stati industrializzati. In tutti questi paesi gli scarichi avvengono in mare, in battaglia o addirittura in fiume, ovvero al

largo (come nel caso in esame), con bettoline a rimorchio senza elica, o con navi ad elica. Comunque, a parte questo, concordo con lei quando dice che noi non possiamo trasportare, *sic et simpliciter*, le esperienze straniere, applicandole al caso in esame. È chiaro, infatti, che anche se si vuole copiare, bisogna saperlo fare bene.

Penso però - e questa è la prima domanda che pongo - che sarebbe opportuno sapere se dei contatti anche con sperimentatori e scienziati degli altri paesi, nei quali fenomeni del genere si verificano da oltre 20 anni, ci sono stati: anche perché vorrei ricollegarmi ad una frase del professore Marchetti (riguardante gli accumuli di tossici trasferibili all'uomo), relativamente alla quale osserverei che tra i paesi, dove queste esperienze sono già da molto tempo presenti, vi sono anche la Finlandia e la Norvegia, cioè paesi che basano la loro economia sulla pesca. È possibile, allora, sapere dagli scienziati e dagli sperimentatori appartenenti a quegli Stati se il timore - giustificatissimo - che qui è stato avanzato abbia trovato riscontro nella realtà? È chiaro infatti che dovrebbe essersi verificata una di queste ipotesi: o in quei paesi si è smesso di pescare, in considerazione del pericolo di intossicare gli abitanti della zona, oppure si è continuato a pescare, e questo vuol dire che il pericolo non si è ancora concretizzato (visto che nel frattempo gli scarichi sono continuati).

Ho notato, poi, che quella sua affermazione era seguita da un'altra, che si poneva nei seguenti termini: tutto può verificarsi e può non verificarsi. Ora è chiaro che in questo caso non possiamo restare fermi a questa alternativa. Dobbiamo avere un coraggio cosciente, naturalmente, ma dobbiamo cercare di trovare, se non vi è altra alternativa, una soluzione a questi problemi. Oggi è il caso della Montedison, ed ho sentito accennare ad impianti simili, di cui uno in Sardegna che è già in costruzione. Noi non sappiamo come potremo continuare anche ad effettuare i finanziamenti, tenendo conto che la maggior parte di questi impianti si trovano in Sardegna e nel Mezzogiorno...

PRESIDENTE. Uno si trova a Porto Torres.

SCIANTICO. Non so di chi sia: mi auguro almeno che non scarichi sulle coste occidentali della Sardegna...

La domanda che le vorrei porre è questa: se praticamente, sia pure con le carenti condizioni di conoscenza che abbiamo, non fosse

possibile supplire a questa situazione in due modi: in primo luogo con un contatto diretto con esperti e scienziati di altri paesi nei quali il problema esiste, in secondo luogo sperimentando direttamente questo processo per altro con un ben preciso impegno: che nel più breve tempo possibile si possa trovare una soluzione alternativa non con scarichi a mare, ma con l'abbattimento a terra.

PASSINO. Le domande sono parecchie e vorrei intervenire anche sulle considerazioni di carattere generale fatte dall'onorevole Scianatico.

Sono d'accordo quando si dice di utilizzare il mare bene e per esteso. Naturalmente qui si tratta di intendere il significato di « utilizzarlo bene ». Vorrei dire qualcosa di più: quando ho sostenuto che era necessario operare in un quadro definito secondo direttive ben precise, intendevo anche dire che occorre fornire a chi deve prendere decisioni sugli investimenti un necessario quadro di certezza, perché sappia entro quali limiti assumere le decisioni e, conseguentemente, decidere gli investimenti.

Però, non ho tentato, anche perché non mi compete, di indicare degli imputati e di comminare delle condanne; ma nella mia valutazione del caso in esame ritengo riprovevole che si sia deciso di fare uno stabilimento di quel genere, in quel modo e in quel luogo nel 1972. Riconosco pienamente la necessità e la opportunità degli investimenti, come anche gli effetti sociali degli investimenti. So di quali investimenti con un certo tipo di effetti sociali il nostro paese ha bisogno, però gli effetti sociali degli investimenti sono indipendenti dal tipo di impianto, di processo e di prodotto che viene prescelto...

SCIANTICO. Limitatamente alle risorse che abbiamo.

PASSINO. Ella dice che gli altri paesi producono biossido di titanio e scaricano i loro residui in mare. Io ringrazio questi paesi, perché finché ci sono paesi idioti che rovinano le loro risorse naturali con gli scarichi, sarei ben lieto di comprare il biossido di titanio da questi paesi ed investire le stesse cifre per finalità che abbiano i medesimi effetti sociali e non rovinino le nostre risorse naturali. Io ritengo che il mare abbia un valore economico e perciò sociale per il nostro paese molto più rilevante della corrispondente risorsa degli altri paesi, perché l'oceano Atlantico per gli Stati Uniti non è ciò che il

Mediterraneo è per l'Italia, come il Mar del Nord per la Germania e l'Olanda non è ciò che il Mediterraneo rappresenta per l'Italia. Si tratta di una questione di scelte importanti, etiche e pertanto politiche e sociali.

Ripeto: sarei ben lieto di comperare il biossido di titanio da chi è disposto a produrlo inquinando il proprio mare. I nostri investimenti destiniamoli ad altre produzioni...

SCIANTICO. Non bisogna fare le raffinerie.

PASSINO. Si tratta di una questione molto importante. Se io accettassi quello che ella ha affermato, e cioè che bisogna avere il coraggio di fare delle scelte, che questo tipo di investimento serve ad un certo tipo di progresso ed a certi obiettivi di sviluppo economico e sociale che comportano un prezzo dal punto di vista dell'inquinamento, allora dovremmo anche accettare l'idea di continuare ad avere il mare Mediterraneo inquinato da idrocarburi, perché la bonifica del Mediterraneo dagli idrocarburi può essere fatta soltanto aumentando il costo dei trasporti e della lavorazione degli idrocarburi. Anche qui dobbiamo scegliere: o vogliamo un mare pulito da idrocarburi evitando che siano investite anche Capri e Ischia o, viceversa, vogliamo creare quel tipo di rapporti internazionali che ci consentano di affrontare il problema alle radici e di evitare questo particolare problema che per l'Italia costituisce un vero flagello. Non è che l'effetto sociale dell'inquinamento sia strettamente collegato al particolare prodotto ed alla particolare tecnologia; in merito, poi, al fatto che la via prescelta per gli scarichi di Scarlino sia quella inevitabile voglio rilevare che questo è un elemento da valutare, da giudicare e denunciare al riguardo una mancanza di informazione.

In merito all'opportunità di studiare sono d'accordo con lei. Siccome noi già operiamo nel Mediterraneo in modo molto grave con scarichi sia urbani che industriali, non abbiamo bisogno di nuovi scarichi per avere esempi da studiare: ne abbiamo già molti. Approfondire questa conoscenza ed estenderla è chiaramente una questione di mezzi ed è opportuno solo qualora si riconosca il ruolo della ricerca applicata che, purtroppo, in Italia dovrebbe essere più intensa. Ma anche quel poco che si fa viene quasi completamente disconosciuto, per cui rischia di diventare un lusso una sua estensione. Esempi da sottoporre a studio ne abbiamo a migliaia...

SCIANATICO. Per esempio le bettoline.

PASSINO. Ci sono già bettoline che scaricano prodotti solidi nei mari Tirreno ed Adriatico, alcune della stessa marca di Scarlino; pertanto possiamo studiare questo particolare tipo di problema, senza creare ulteriori casi.

In merito a quanto ella ha osservato sulla catena alimentare, mi rimetto al professor Marchetti.

MARCHETTI. Il discorso sarebbe troppo esteso ma chi frequenta per esempio le riunioni del comitato sull'inquinamento del Mare del Nord alla CEE sa che si tratta di un problema vivissimo: gli svedesi hanno avuto il problema dell'autoinquinamento dovuto ai prodotti della pesca; il Michigan, che non è il lago Maggiore, è stato chiuso alla pesca per inquinamento dovuto a mercurio; abbiamo anche in Italia le scatolette di tonno con il mercurio. È un dato ben noto e conosciuto.

Io devo dire che se ieri credevo poco a quella affermazione che il Mediterraneo potrebbe avere ancora 20 anni di vita, dopo queste ultime notizie e dopo aver sentito quanto fin qui detto oggi dovrò davvero cominciare a crederci!

PASSINO. L'onorevole Scianatico si è riferito anche agli esperti ed alla verifica internazionale. Vorrei citare che in una classifica dei tipi di scarichi inquinanti da controllare, cioè da considerare con notevole attenzione, un apposito gruppo di studio internazionale creato dalla FAO ha incluso 35 tipi di scarichi, tra cui quelli risultanti dalla produzione del biossido di titanio.

MUSSA IVALDI VERCELLI. Il professore Passino ci ha messo in guardia circa una possibile sopravvalutazione della documentazione bibliografica. Devo dire che sono stato notevolmente colpito dal tono ottimistico degli americani e, in proposito, vorrei sapere se si tratta di dati da prendere con riserva - si parla addirittura di un aumento della pesca - se cioè questi dati siano veri o se le circostanze ambientali siano molto diverse. Ritengo che le circostanze ambientali possano avere influenza per fasi diverse e sotto questo punto di vista penso che il Mare del Nord non sia in condizioni migliori del Mediterraneo, dal momento che normalmente ha bassi fondali. Dobbiamo, inoltre, pensare che il pescato nel Mare del Nord supera, credo, di cento volte quanto si pesca nel Mediterraneo. La mia do-

manda è, dunque, questa: quale valore bisogna dare ai dati ottimistici dei ricercatori americani?

In secondo luogo voglio osservare che è stata fatta una proposta che ritengo degna di molta attenzione: quella relativa all'istituzione di un gruppo di studio che esamini i problemi del caso, gruppo che io penso dovrebbe avere carattere internazionale, intermediterraneo, poiché il vincolo di interesse deve essere comune.

Lei ha detto, addirittura, che il limite di sicurezza nel Mediterraneo è stato ormai quasi raggiunto: questo comporterebbe delle drastiche decisioni per tutti gli Stati mediterranei, tenendo anche presente che, tra l'altro, sulle sponde meridionale e orientale è in atto un processo d'industrializzazione. Tutto questo è necessario considerare proprio per ricavare concreti elementi di soluzione: si tratta infatti di milioni di tonnellate all'anno di rifiuti immessi nel mare e, quindi, il fenomeno ha già un aspetto molto rilevante.

C'è, poi, anche il problema rappresentato dai fiumi che riguarda non solo le rive ma anche tutto il bacino idrografico del Mediterraneo: si tratta di un problema internazionale che presuppone non solo una legislazione tra gli Stati, ma anche un'autorità internazionale che la faccia rispettare. Occorre, quindi, vedere se è possibile fare degli studi in questo senso.

Si è anche parlato di cisterne che effettuano degli scarichi; ora non so se scaricano gli stessi liquami: di che cosa si tratta?

PASSINO. Ci sono anche scarichi di acido solforico.

MUSSA IVALDI VERCELLI. Bene, allora non c'è bisogno di altre fonti d'informazione: perché eventualmente io pensavo ad altre sperimentazioni. Tutto questo è molto importante per ciò che è stato detto finora, tenendo presente anche il caso di Porto Torres più volte citato. Voglio, comunque, dire che noi ci troviamo oggi in una situazione tale per cui gli Stati rivieraschi del bacino del Mediterraneo devono prevedere un aumento dei costi. Soluzioni alternative infatti esistono, ma costano di più: del resto se siamo già al punto che è stato detto, questa è una grossa scelta che deve essere fatta. Ella è dell'opinione che non occorra aumentare la sperimentazione e che non ci sia altro da fare che chiudere?

PASSINO. Mi permetto di fare un chiarimento. La materia in questione è opinabile

entro certi limiti; anche nel mondo della ricerca esistono diversità d'opinioni tali da consentire a chiunque voglia dimostrare una tesi di raccogliere tutti i dati occorrenti a confermarla. Per conto mio non ho prodotto alcuna documentazione, in quanto non ritenevo di doverlo fare, ma ho affrontato questo problema con altri colleghi, anche americani, facenti parte di organizzazioni governative e ho potuto, così, riscontrare che ci sono opinioni fortemente contrarie. Lei ricorderà, tra l'altro, che c'è addirittura una dichiarazione del presidente Nixon di vietare, comunque e a tutti gli effetti, gli scarichi nell'Atlantico: tale provvedimento è stato però in questo momento messo da parte potendo avere evidenti ripercussioni in un periodo alquanto rischioso per lo stesso presidente. Questa proposta era stata fatta sulla base delle risultanze di una indagine promossa da un gruppo di esperti prima in ambito EPA poi dell'*Office of Science and Technology* della Presidenza degli Stati Uniti. Perciò non m'impressionano affatto gli esempi di casistica internazionale, in quanto ne esistono altrettanti, a livello di opinioni e dimostrazioni di laboratorio e ingiunzioni di cessazioni di scarico che sono del tutto contrari. Il fatto, poi, che certi scarichi oggi siano in atto anche altrove rientra, a mio avviso, nell'ambito di quelle situazioni negative che esistono pure presso altri paesi: non accetto, infatti, la valutazione secondo la quale da noi tutto è fatto male e altrove tutto è fatto bene, perché anche in altri paesi si riscontrano distorsioni e situazioni difettose.

**PRESIDENTE.** Mi sembra la sua una valutazione molto equilibrata.

**COMPAGNA.** Mi scuso innanzi tutto con il professore Passino se, per cause indipendenti dalla mia volontà, non ho potuto ascoltare il suo intervento. Rivolgerò alcune domande, pertanto, al professore Marchetti. La prima domanda ha carattere di chiarimento, per verificare se ho ben compreso quanto è stato detto. Egli ha parlato di sospensione; ieri poi ho sentito parlare con insistenza di inabissamento. Chiedo pertanto: sospensione e inabissamento sono due termini logici e cronologici, e in che rapporto sono l'uno rispetto all'altro?

**MARCHETTI.** Il discorso della sospensione è emerso in relazione ai dati forniti dal Laboratorio centrale di idrobiologia circa le esperienze fatte nel Mare del Nord e statunitensi. Questi dati informano che a seguito degli sca-

ricchi permane una macchia rossa persistente per numerosi giorni. In un altro punto si ribadisce che la macchia rossa rimane visibile per due, tre giorni, eccetera.

Evidentemente il suo discorso centra perfettamente il problema perché la « macchia rossa », scaricata in un'unica volta, dopo un periodo di sospensione sedimenta e il fenomeno, se lo scarico è interrotto, cessa. Ma il fenomeno diventa dinamico nel momento in cui si continua ad aggiungere materiale di scarico; in queste condizioni, dunque, ci sarà un fatto di sedimentazione contemporaneo ad un fatto di persistenza in superficie.

Ora, quello che mi sembra particolarmente grave in merito a questa macchia, è che essa può preoccupare anche dal punto di vista turistico. Va precisato che il fenomeno si acuirà proprio durante la stagione estiva, per un fatto termico. In questa stagione la velocità di sedimentazione sarà rallentata dal termoclinio e a ciò conseguirà un maggior tempo di persistenza in superficie.

In inverno invece il fenomeno di sedimentazione potrebbe essere continuo.

**COMPAGNA.** La seconda domanda si innesta sulla risposta al primo quesito e richiama una sua affermazione che mi sembra molto importante. Cioè lei ha detto che allo stato attuale delle cose si lavora su impostazioni che sono del tutto ipotetiche e come tali insoddisfacenti sia per coloro che affermano essere lo scarico innocuo, sia per coloro che affermano essere lo scarico nocivo.

Mi sembra di aver capito dalla sua prima risposta che l'inabissamento passa attraverso una fase di sospensione. Ora, siccome lei ha parlato di alternative di scarico e della necessità di cercare alternative allo scarico stesso, le domando se esista la possibilità di iniettare il materiale di scarico direttamente nella fascia più profonda del mare attraverso un tubo, in modo che questo materiali precipiti subito sul fondo senza soffermarsi alla superficie o nella fascia meno profonda.

**MARCHETTI.** Vorrei precisare che non sono un tecnico in questa materia; malgrado ciò credo che questa pratica possa ammettersi in determinate situazioni. Proporla in questa particolare circostanza, mi sembrerebbe tuttavia una proposizione gratuita al pari delle altre fin qui fatte, dal momento che non si ha una conoscenza esatta delle correnti profonde, della sedimentologia, e di tutti gli altri elementi necessari.

Io, per una soluzione alternativa, pensavo ad un trattamento a terra che risolvesse radicalmente il problema.

COMPAGNA. Quindi lei si riferisce non ad alternative di scarico, ma ad alternative allo scarico.

MARCHETTI. Certo. Mi si dirà che il trattamento a terra è un problema non risolto; a questo punto però si potrebbe anche chiedere perché non si risolvono questi particolari problemi. Sarebbe sottovalutare le riconosciute capacità tecniche dell'industria dicendo che essa non è in grado di risolvere un problema come questo!

PRESIDENTE. Questo punto trattato dal professor Marchetti ritengo sia particolarmente da svilupparsi.

MARCHETTI. È ovviamente un problema di scelte politiche. È evidente che la soluzione di questo problema comporta un onere; però questo discorso regge solo nell'ottica industriale che non attribuisce alcun valore alla natura e che considera l'ambiente ecologico come una merce di nessun costo.

PASSINO. Concordo con quanto ha affermato il professor Marchetti, che si tratta di dare delle risposte su determinate cose che richiederebbero un certo approfondimento e, pertanto, in mancanza di esatte cognizioni si cadrebbe nel rischio di fare delle affermazioni gratuite.

Per quanto riguarda il quesito posto dallo onorevole Compagna, relativo alla possibilità di non investire con la sedimentazione la piattaforma continentale qualora il punto di scarico fosse portato al di sotto della superficie del mare, ad una profondità tale che il cono di sedimentazione non investisse la piattaforma continentale stessa, ritengo sia un problema non indifferente di ingegneria navale.

PICCINELLI. Nel corso di questa *hearing* mi sembra siano emerse due posizioni e, precisamente, una posizione che chiamerei ottimistica ed una posizione pessimistica. La posizione ottimistica mi sembra sia emersa dalla relazione dei rappresentanti della Montedison e dai rappresentanti del Laboratorio di idrobiologia, mentre la posizione pessimistica mi sembra sia emersa nei successivi interventi.

Lei ha detto che ove gli scarichi fossero effettuati in fosse profonde, che tra l'altro

non si sa dove siano, i pericoli sarebbero di gran lunga ridotti; pertanto riterrei opportuna una sperimentazione in questo senso, perché se esperienze si sono fatte per scarichi sulla superficie del mare, viceversa non abbiamo esperienze per scarichi effettuati in profondità.

La seconda domanda è collegata alla riprovazione, cioè al fatto che lo stabilimento sia stato costruito proprio in quel luogo. A questo punto desidererei sapere cosa intendeva lei per « quel luogo ».

Vorrei concludere chiedendo se non sia il caso di approfondire un altro problema, cioè quello dello scarico attuale; il parlare in prospettiva di un divieto per ogni nuova iniziativa atta ad inquinare ulteriormente il mare Mediterraneo è una cosa logica, mentre il partire dalla premessa che si deve impedire la messa in funzione di uno stabilimento che è già esistente e che ha già assunto degli operai è una cosa che è assimilabile in tutto e per tutto alla situazione degli stabilimenti già operanti. Ciò dovrebbe portare a ridurre notevolmente i permessi di scarico a mare da qualsiasi parte provengano, oppure deve portare ad impedire la costruzione di nuovi stabilimenti che scarichino in mare; inoltre ciò dovrebbe portarci all'esigenza di pervenire a certi risultati per tutti gli stabilimenti in Italia, iniziando nello stesso tempo un'azione di carattere internazionale, soprattutto per la Francia che scarica nel Mediterraneo. Altrimenti corriamo il rischio di esaminare il problema, di centrarlo, ma di non arrivare ad alcuna soluzione, creando soltanto una situazione estremamente grave sul piano sociale.

PRESIDENTE. Sia il professore Passino nella sua relazione, sia il professore Bacci questa mattina hanno valutato le caratteristiche del processo fisico di precipitazione, di inabissamento di questi resti dal punto di vista degli effetti biologici, partendo dall'ipotesi da cui parte la stessa società Montedison, cioè accettando il criterio del rifiuto di questi resti attraverso la dispersione. Ora, ieri sera è emerso uno spunto molto interessante sotto forma di interrogativo: non sarebbe più opportuno prevedere delle forme di concentrazione anziché di dispersione? Una delle forme più note di concentrazione è quella di impaccare questa roba in contenitori di plastica, in modo che arrivi direttamente nel fondo marino. Questo criterio, tra l'altro, elimina tutta una serie di problemi; per esempio elimina l'aumento della torbidità degli strati

superficiali. Questo sistema costa poco ed è usato per trasportare il petrolio, per il gas nervino, eccetera.

PASSINO. Esiste un altro tipo di concentrazione, quello a terra dell'acido con relativo recupero; esiste una concentrazione del solfato ferroso, con recupero ed eventuale invio a forni di pirite o alla produzione di pigmenti di vario tipo. Il tipo di concentrazione di cui parlava il Presidente lo considero da un altro punto di vista, ricollegandomi alla questione della sedimentazione; quanto più la sedimentazione è rapida, tanto meno vi sono dispersioni; ma questo vale per la parte sospesa; per la parte non sospesa il problema resta tale e quale.

Quanto alle osservazioni dell'onorevole Piccinelli risponderò molto brevemente, perché molte considerazioni le ho già fatte in sede di esposizione del quadro generale. La situazione investe non soltanto questo scarico, ma anche scarichi simili, nuovi o preesistenti. Naturalmente, nei confronti di scarichi preesistenti dovrà essere adottata una politica diversa sia nei tempi che nei modi, ma non si può non esprimere una valutazione sul fatto che questo stabilimento, che l'onorevole Piccinelli chiama preesistente è nato in tempi straordinariamente brevi, e comunque sono nati in tempi molto recenti, quando vi erano delle informazioni molto più numerose di quelle che vi erano anche solo dieci anni fa. Come ho già detto, non faccio una questione di responsabilità, ma a me dispiace come italiano (senza voler fare della retorica) che sia mancato - e non vi è dubbio che manchi - quel tipo di rapporti tra imprenditori e pubblica amministrazione che consenta di fare queste valutazioni e queste indagini non quando l'impianto è già stato costruito, ma prima ancora. A me dispiace che nel 1972 ci troviamo a fare queste valutazioni nei confronti di un impianto che già esiste, ma che comunque non ha ancora cominciato a lavorare.

Quanto alla domanda posta dall'onorevole Compagna, è chiaro che le considerazioni fatte riguardano soltanto la parte di scarico che è sedimentata; resta la parte liquida. Lo scarico in una fossa è più sicuro se è stato accertato che non esistono correnti profonde che rimettano in circolazione il sedimento. Questo è uno degli elementi di valutazione di cui ho denunciato la carenza; si tratta inoltre di una valutazione che richiede osservazione di lungo periodo.

Quanto alla terapeutica ed alla sperimentazione, rischio di essere noioso ma, ripeto, abbiamo già moltissimi pazienti e le possibilità di sperimentazione sono enormi. Mi auguro che si crei questo programma di obiettivi in modo da attuare le necessarie sperimentazioni e che queste siano veramente utili e servano a prevenire situazioni di questo genere.

PRESIDENTE. Ha facoltà di parlare il professore Mendia, Direttore del centro studi e ricerche di ingegneria sanitaria dell'Università di Napoli.

MENDIA. Vorrei mettere in evidenza che il problema di Scarlino è il primo esempio concreto di come dovrebbe svilupparsi una politica dell'ambiente. Bisogna dare atto al Parlamento ed a questo Comitato di averle dato l'avvio attraverso la nostra riunione. La carenza di una impostazione di fondo traspare sia dall'intervento del professore Passino sia dagli altri. Ci si rende conto che è impossibile avviare una politica ambientale disgiunta dalla politica dell'assetto territoriale e disgiunta da una politica di programmazione economica. I nodi vengono al pettine e Scarlino è uno dei grandi nodi.

Come impostazione di principio, ciò sta a significare che nel momento in cui tali nodi si vogliono sciogliere, è bene che le situazioni si analizzino criticamente in tutti i loro termini e che quindi si sia coscienti delle scelte che si fanno; se si fosse infatti indulgenti su quelle che si presentano come prime posizioni, mi domando come si potrebbe essere giustamente severi nelle scelte successive. Comunque le molte perplessità che investono il problema di Scarlino derivano dalla documentazione esaminata.

In primo luogo desidero citare un lavoro presentato da E. Rachor alla conferenza della FAO tenutasi nel 1970, relativo all'influenza degli scarichi industriali contenenti acido solforico.

Alla pagina 1) si dice tra l'altro: « Gli effetti pericolosi di questo scarico acido, anche in grande diluizione, sono stati provati sperimentalmente usando un gran numero di organismi, ma poco si conosce circa gli effetti ecologici. Tuttavia indagini sono state svolte da istituti di ricerca tedeschi sull'area dello scarico ». L'indagine cui si riferisce l'articolo è relativa all'influenza sulla macrofauna bentonica. Ciò sostanzialmente corrisponde a quanto ha già detto il professore Marchetti; si conoscono cioè i risultati delle indagini tossi-

ecologiche ad un certo livello, ma i risultati dei primi studi ci dicono che si conosce molto poco circa gli effetti ecologici. Orbene a me sembra che questo è un problema che interessa tutto il « sistema » marino e non soltanto un certo tipo di fauna marina e di sottospecie.

Un secondo articolo di Weichart presentato sempre alla stessa conferenza, verte su indagini chimiche e fisiche condotte in Germania sull'inquinamento marino causato da scarichi contenenti ossido di titanio. Alla pagina 1 si dice: « il pH del mare di norma 8.1-8.2 viene abbassato dall'acido solforico mentre la pressione parziale della  $\text{CO}_2$ , viene fortemente aumentata; il solfato ferroso aumenta la concentrazione del ferro, ed il ferro bivalente viene ossidato a ferro trivalente a discapito dell'ossigeno disciolto nell'acqua di mare ». In pratica da un lato si ha una diminuzione dell'ossigeno e dall'altro un aumento dell'anidride carbonica, con la conseguente creazione di una zona di particolare sofferenza.

Questi sono i cambiamenti più importanti dell'acqua marina, e « gli scarichi possono diventare pericolosi per la vita marina se tali cambiamenti risultano di entità troppo elevata ». Ci troviamo ancora di fronte ad una definizione di carattere qualitativo, ad una sperimentazione che, *in fieri*, prevede un eventuale danneggiamento se gli scarichi saranno troppo massicci. Ancora non si dice quando potranno essere considerati troppo massicci ma, indubbiamente, esiste uno stato di preallarme per la loro pericolosità verso la vita marina.

Dirò che la mia attenzione è stata in particolar modo attratta dallo studio elaborato dal Laboratorio idrografico del Ministero dell'agricoltura. A pagina 3 si cita per esempio che « mentre in inverno la macchia di colore raggiunge il fondo più rapidamente, in estate essa può essere osservata in superficie per numerosi giorni, potendo permanere, sembra, al di sopra del termocline ». Questo è proprio quanto riferiva prima il professore Marchetti, alludendo alla situazione estiva. Sempre a pagina 3 si legge ancora: « Non si hanno informazioni sugli effetti dei materiali scaricati in rapporto alla produttività primaria (fitoplancton) nell'area interessata. Per quanto riguarda lo zooplancton, esso risulterebbe presente in densità normali da gennaio a giugno, mentre, a partire da questo mese, sarebbe stata notata, nell'area soggetta all'immissione dei materiali di rifiuto una diminuzione del numero totale di individui per unità di volume, in particolare per quanto riguarda il copepode *Oithona* che, costituendo il 90 per

cento degli zooplanctonti presente nelle acque limitrofe, è rappresentato soltanto per il 20 per cento nella popolazione raccolta dalle acque interessate dallo scarico ». Si tratterebbe quindi, a mio parere, di una zona di grande sofferenza.

« Per quanto concerne la fauna ittica, l'area in questione è stata sempre un'ottima zona di pesca per il pesce pelagico, e lo sarebbe rimasta tuttora per quanto riguarda tonno, ecc. ». Siamo dunque ancora nel terreno dello incerto.

A pagina 5 in merito alle modalità di scarico della Titangesellschaft, si legge: « Dopo diluizione con acqua di fiume, il materiale di rifiuto viene immagazzinato in serbatoi a terra capaci di contenere gli scarti prodotti in dieci giorni di produzione. La nave adibita al trasporto e allo scarico in mare » (ci si riferisce all'esperienza tedesca) « carica circa mille metri cubi di sospensione, pari a 1.245 tonnellate ». Praticamente l'esperienza tedesca si riferisce ad un volume circa un terzo di tutto il materiale che si andrebbe a scaricare a Scarlino. Sempre a pagina 5 si dice ancora: « Prima dello scarico la zona risultava sfruttata in modo irrilevante ai fini della pesca. Da quando vi vengono smaltiti i materiali di rifiuto nell'area in questione è stata interdetta la pesca a strascico ». A pagina 6 si dice: « La rotta seguita dalla nave viene registrata automaticamente; la fotografia delle registrazioni è allegata al giornale di bordo a fini di controllo ».

A questo punto, prima di soffermarsi su altre perplessità che si possono rilevare dallo studio del dottor Panella, vorrei far presente che nella documentazione presentata dalla Montedison manca, per quanto mi risulta, qualsiasi indicazione specifica di carattere tecnico sulle modalità in base alle quali lo scarico verrebbe effettuato. Mancano in primo luogo informazioni sul numero delle navi (si parla infatti di una nave sola, e mi domando se non ci sarebbe bisogno di una nave di riserva nel caso in cui quella nominata vada in *panne*). Vorrei porre in evidenza un altro problema: i giorni in cui si potrà navigare non sono certo 365, qualche volta la forza del mare non consentirà di uscire, per cui nei giorni favorevoli si dovrà scaricare una quantità maggiore delle previste 3 mila tonnellate. Non vengono date inoltre informazioni sulla estensione e sulla profondità della zona inquinata, dati che invece bisognerebbe ben sapere perché sono fondamentali per apprezzare in un primo momento il volume d'acqua soggetto ad inquinamento.

Vi è, poi, un'altra cosa da aggiungere: il volume d'acqua inquinato non è raffigurabile in una stabile geometria, occorre infatti prendere in considerazione le situazioni particolari create dai venti, dalle maree, ovvero le situazioni mareografiche. È chiaro che nel Tirreno queste sono ben diverse da quelle che si verificano negli Stati Uniti o nel Mare del Nord, assunte come base della casistica presentata. Tutto ciò significa che la suaccennata geometria dell'inquinamento, supposta statica, sarà invece inevitabilmente sottoposta a delle deformazioni che potrebbero ad un certo momento ripercuotersi svantaggiosamente sulla situazione ambientale. Si tratta pertanto di un grosso problema dal punto di vista tecnico, che dovrebbe per lo meno essere messo chiaramente in evidenza per quanto riguarda le modalità di scarico. Mancano cioè tutti quei parametri che ci servirebbero, necessari per individuare almeno l'ampiezza della zona d'inquinamento col suffragio dei dati meteorologici e mareografici, in definite e diverse condizioni di scarico (portate, velocità di avanzamento della nave, coefficienti di dispersione del particolare tipo di elica, ecc.), e i relativi valori della diluizione che sarà operata sullo scarico. Elemento quest'ultimo di particolare importanza ai fini di potere valutare l'effettivo danno di tipo biologico diretto. Questo a me pare un fatto molto importante ed indispensabile per poter definire le dimensioni dell'effetto che si determinerà. Inoltre, occorre tener presente che dovranno essere istituite a terra delle vasche di accumulo per raccogliere gli scarichi nei giorni di particolare maltempo. Pertanto dobbiamo domandarci il costo di tutto questo tipo di operazione; a questo punto, insorgono delle perplessità anche da un punto di vista economico circa i vantaggi che questo sistema di smaltimento sarebbe in grado di offrire rispetto all'altro, del trattamento a terra che è quello che auspico. Al proposito vorrei fare presente che nella relazione Montedison, si parla di un trattamento di neutralizzazione di scarichi debolmente acidi. Ebbene mi chiedo se, a livello tecnologico, non si raffiguri la possibilità di un trattamento combinato dei due tipi di scarico (scarichi debolmente acidi e fortemente acidi) con possibilità di recupero dei sottoprodotti. Certamente questo sistema comporterebbe degli oneri economici; ma si tratterebbe del prezzo che occorre pagare allo sviluppo tecnologico (non dico al progresso perché questo non si consegue in tal modo). Ci troviamo, cioè, di fronte a quella politica di « continenza tecnologica », di cui ho più volte detto,

e che è ben diversa da una politica di imperitennità tecnologica verso la quale mi sembra ci saremmo avviati se non si prenderanno i dovuti provvedimenti in materia di salvaguardia ambientale e di pianificazione. In sostanza, per quanto riguarda l'aspetto tecnico-economico del problema, suggerirei di approfondire il discorso sui costi nei termini da me esposti cioè: necessità di disporre di due unità navali, di vasche di accumulo a terra che si rendono indispensabili non essendo noto il numero dei giorni in cui non sarà possibile effettuare lo scarico a mare, oltre alla valutazione dell'operazione di scarico come costo quotidiano. Occorre poi chiarire il valore dell'inquinamento che si determinerà tenendo presente che non sarà sempre scaricata solo e sempre una quantità di 3.000 tonnellate al giorno, ma che questa risulterà maggiorata della quantità che non sarà possibile eliminare in conseguenza di situazioni meteorologiche contrarie, e, infine, la lunghezza dei percorsi delle navi, e in conseguenza le dimensioni dell'area ed il volume delle acque interessate in diverse situazioni meteorologiche e come già detto mareografiche. Questi sono tutti punti che, a quanto mi consta, non sono stati ancora chiariti: probabilmente i rappresentanti della Montedison potranno intervenire per fornire spiegazioni, eventualmente allegando anche opportune referenze. Dovrebbe poi considerarsi anche la possibilità di ridurre il volume degli scarichi, previo addensamento, nelle vasche di accumulo.

Ritornando all'esame della documentazione, per quanto riguarda la sperimentazione tedesca che spesso viene assunta come supporto di base, credo che essa susciti non tanto delle perplessità quanto addirittura delle considerazioni negative in merito alla formula di scarico prospettata per Scarlino in via definitiva. Ad esempio a pagina 6 è detto: « Lo scarico è stato autorizzato malgrado vi fossero seri dubbi sui suoi effetti sull'ambiente marino: dubbi particolarmente espressi dal laboratorio di Helgoland con la riserva che, qualora studi e osservazioni successivi ne mostrassero la pericolosità, esso sarebbe stato revocato o modificato così come nel caso in cui futuri accordi internazionali proibissero lo smaltimento dei materiali di rifiuto in oggetto al di fuori di acque extraterritoriali ». A me sembra che questo brano dovrebbe indurre ad una profonda riflessione: cioè questo scarico è stato autorizzato, ma con molti dubbi, per cui torniamo al discorso del collega Marchetti, non prendiamo cioè per buono tutto quello che viene fatto all'estero e per negativo tutto ciò



che è fatto nel nostro Paese. Anche all'estero, infatti, possono verificarsi delle situazioni che non convincono certi ambienti scientifici, derogando da certi principi che questi ultimi sostengono. A pagina 7 della relazione Panella è detto: « L'idrossido ferrico formato sedimenta piuttosto lentamente, quindi la macchia rossa può risultare visibile in superficie anche per due, tre giorni ». A questo punto faccio notare che ogni giorno inesorabilmente avviene un nuovo scarico, per cui se la macchia risulta visibile per due o tre giorni, evidentemente essa potrebbe persistere per tutto il periodo dello scarico, poiché ogni giorno si ripropone la stessa situazione, senza considerare che in certe condizioni si potrebbero avere degli effetti di accumulo.

La relazione così continua: « va notato che nel corso delle operazioni di scarico cui si è assistito si è potuto osservare come la nave lasciasse una scia giallo-verde visibile chiaramente anche a distanza di centinaia di metri, osservazioni confermate anche dalla documentazione cine-fotografica raccolta nella circostanza... ». A seguito dei controlli eseguiti cinque mesi dopo l'inizio degli scarichi, è stato accertato che l'area di mare interessata ad un più alto contenuto in ferro è di circa 150 miglia quadrate all'intorno di quella destinata alla discarica ». Ed a pagina 8 ulteriori dati sull'argomento sono reperibili nelle pubblicazioni della stazione biologica di Helgoland: « Durante una prima serie di prove sperimentali eseguite in condizioni di laboratorio semplificate, è stato esaminato l'effetto delle acque di rifiuto su uova e larve di aringa (*Cuplea arenus*). Gli esperimenti furono eseguiti in diluizioni diverse del materiale, in acqua a salinità 16,5 per mille, 8 gradi C, in vasche arieggiate costantemente, a tutte le diluizioni provate (da 1/8.000 a 1/32.000) embrioni dell'età di dodici giorni mostravano, dopo poco tempo dall'inizio dell'esperimento, un temporaneo aumento dell'attività cardiaca. Allorché l'intero sviluppo embrionale (dalla fecondazione fino alla nascita) si svolgeva sotto l'effetto delle acque di rifiuto diluite 16.000 volte, le percentuali di individui nati e sopravvissuti risultavano ridotte rispetto ai controlli. Larve appena nate e sane, trasferite in acque a diluizione 1/8.000, divenivano per la maggior parte immobili e morivano entro 3-6 giorni. Alla diluizione 1/16.000 l'attività ed il coordinamento locomotorio delle stesse risultavano disturbati. Alle diluizioni 1/24.000 e 1/32.000 le larve, pur comportandosi per il resto come gli animali di controllo non mostravano nessuna capacità di nutrirsi ».

Nel paragrafo successivo si parla poi di aumenti di mortalità di giovani gobi a diluizioni 1/12.000 e 1/32.000; mentre nel periodo seguente si parla degli incrementi di mortalità mostrati da larve di sogliola a diluizioni fino ad 1/20.000: « la dose letale del 50 per cento (LD<sub>50</sub>) dopo 24 ore si verifica intorno alla diluizione di 1/15.000 ». Inoltre: « ulteriori prove sperimentali hanno messo in evidenza gli effetti negativi dovuti alle sospensioni di idrossido ferrico. Larve di crostacei (*Eupagurus bernhardus*) mostravano depositi di idrossido nella regione del carapace dorsale oltre che a carico degli apparati cibari e di locomozione ».

Si tratta quindi di una serie di prove a valori di diluizione ben definiti e a questo proposito sarebbe interessante sapere come già detto, di che entità questi valori saranno nella realtà prevista. Comunque è innegabile che da questa relazione emerga una sofferenza di natura biologica ed ecologica, per la zona di mare interessata. Per quanto riguarda la relazione concernente lo scarico di Scarlino, a pagina 11, viene dato un elenco della composizione dei residui. A questo punto mi chiedo: siamo sicuri che negli scarichi non siano presenti altri composti che potrebbero svolgere quell'effetto di inserimento nella catena alimentare, ed in più una azione di dopo sinergico, attesa la presenza di vanadio, cromo e così via? Ritengo che occorrerebbe approfondire la situazione anche per quanto concerne la composizione dello scarico: probabilmente solo alcuni degli elementi sono stati valutati e, pertanto, tale approfondimento sarebbe molto utile ai fini di una migliore valutazione di tipo ecologico.

Ci si è fermati cioè a considerare certi elementi che ci sono stati indicati dalla Montedison, ma si è sicuri che non c'è ne siano degli altri? Questo mi sembra un punto di una certa importanza.

A pagina 18 della relazione Panella si dice: « I dati suddetti, esposti soltanto a titolo orientativo, mettono in evidenza che, qualora lo smaltimento dei residui venisse realizzato nel modo indicato, si verificherebbero nel corpo d'acqua immediatamente interessato dallo scarico (diluizione 1/2.000) condizioni ambientali letali per qualsiasi forma di vita sia animale che vegetale. I danni dovrebbero interessare in particolare gli organismi planctonici, comprese uova e larve di pesce. Con il realizzarsi di diluizioni maggiori i danni provocati dai residui risulterebbero inferiori anche se difficilmente ipotizzabili ». Si parla cioè

di danni di cui non si riesce a ipotizzare la entità.

A pagina 19 si legge: « Va ricordato tuttavia a questo proposito che studi specifici condotti nella Repubblica federale tedesca, già riferiti in questa sede, hanno messo in evidenza il verificarsi di azioni tossiche a livello subletale sugli stadi larvali di alcune specie ittiche anche a diluizioni da 1 a 30 mila. È probabile che sugli adulti i fenomeni tossici o di disturbo provocati da materiali immessi nell'ambiente possano risultare alquanto più ridotti, sia per la maggiore resistenza data dall'età che per la capacità di sfuggire le zone d'acqua troppo inquinate ». È cioè una situazione non più biologica ma ecologica in senso lato.

Nelle considerazioni conclusive della relazione si dice: « I materiali scaricati risultano capaci di provocare effetti letali e subletali su organismi planctonici almeno fino a diluizione di 1/30.000. Tra gli organismi soggetti a detti effetti sono compresi uova e, in maggiore misura, larve di specie ittiche. Sussiste la possibilità di accumulo negli organismi marini di dosi elevate di metalli costituenti la miscela di scarto contenuti normalmente in tracce nell'acqua marina, capaci di produrre effetti non prevedibili sia sugli organismi non recettori che, in via ipotetica, sul piano dell'alimentazione umana ». Siamo a livello di ipotesi ma, certamente, quando si hanno dei dubbi su questi argomenti è doverosa un'estrema cautela. Questa è la relazione del laboratorio di idrobiologia. Di fronte a questa relazione, di fronte alle relazioni precedenti mi trovo interdetto, certamente contrario ad una soluzione del dopo indicata assunta come permanente.

A pagina 6 della relazione Montedison si dice: « La soluzione adottata dalla Montedison segue l'orientamento delle autorità statali competenti per i problemi dell'inquinamento industriale, che in alcuni paesi hanno prescritto ai produttori di ossido di titanio un termine di tempo per sospendere definitivamente gli scarichi in acque interne sostituendoli con scarichi in mare aperto ». In pratica, alcune autorità straniere hanno vietato lo scarico in acque interne e hanno dato questi permessi in mare aperto; va posto in evidenza che siamo in situazioni mareografiche, meteorologiche e biologiche diverse da quelle del Mediterraneo. Assumere quindi dei paragoni è una condizione necessaria ma non sufficiente, e questo è ciò che mi preoccupa. A pagina 11 si parla degli « effluenti limpidi ». Bisogna domandarsi che tipo di procedimento si usa allo stato per questi effluenti limpidi. Come

già detto, non si può ravvisare la possibilità di un trattamento combinato di questi scarichi cosiddetti limpidi con gli altri scarichi invece ad altissima acidità?

A pagina 15, per quanto concerne i sistemi di trattamento, si dice: « Possiamo solo ricordare che in passato presso la Bayer di Leverkusen è stato realizzato un impianto su scala semi-industriale per trattamento, a livello di studio, dei reflui di produzione di  $TiO_2$ ; tale impianto, secondo quanto ci è stato riferito, ha funzionato solo saltuariamente e non consta che abbia dato risultati positivi e che l'iniziativa abbia avuto seguito ». Il fatto che l'impianto abbia funzionato solo saltuariamente non ha un significato assoluto in quanto potrebbe non essere stato fatto funzionare per certi motivi di cui non siamo documentati, e, inoltre, il fatto che si dica « non consta abbia dato risultati positivi » non significa che non vi siano stati dei risultati positivi, per cui sarebbe necessario disporre dei dati sull'argomento.

A pagina 15 della relazione Montedison si dice inoltre: « Negli Stati Uniti dove il problema della bonifica dei reflui da ossido di titanio è stato considerato già in passato, si asserisce che un eventuale impianto di trattamento totale ed effettivo di questi reflui determinerebbe oneri certamente non inferiori al 30-50 per cento del capitale investito per gli impianti di produzione, il che in termini pratici si traduce, sotto il profilo della gestione industriale, in un assurdo economico ». Sono d'accordo che un impianto che determini un onere del 30-50 per cento del capitale sarebbe estremamente oneroso, ma a che epoca risalgono questi dati? Che tipo di trattamento è stato in quella sede prospettato, che specie di trasformazione la tecnologia nel settore della depurazione ha fatto in questi ultimi anni e quale sarebbe il costo attuale? Su questo argomento richiamo la vostra attenzione. Con gli sviluppi della tecnologia dei trattamenti avuti in questi anni l'escludere *a priori* come soluzione valida, quella del trattamento a terra, a me pare sia di eguale incongruenza che il proporre come unica alternativa la soluzione dello scarico a mare, senza per altro dare una valutazione tecnica ed economica da quello che sarà il bilancio di questo sistema. Dal punto di vista ecologico e biologico non sono uno specialista e quindi il peso delle mie affermazioni può essere marginale; mi sono riferito a certe perplessità che potrebbero sorgere anche ad un comune lettore, che sorgono certamente in un tecnico che s'interessa della protezione dell'ambiente.

Per quanto concerne, però, l'aspetto tecnologico e l'aspetto tecnico-economico, ritengo che la documentazione presentata a sostegno della tesi prospettata è deficitaria ed il discorso non sufficientemente approfondito. Insisto, quindi, a conclusione del mio intervento, sulla mancanza di dati sufficienti per poter individuare gli aspetti anzidetti a prescindere dalle perplessità di carattere ecologico, rilevate dalla lettura della documentazione esaminata.

Dobbiamo anche considerare le implicazioni di carattere politico emergenti da una azione internazionale in atto per la difesa del Mediterraneo, un mare particolare, ben diverso dalle situazioni del Nord-America e della Germania, nonché da impegni comunitari per la protezione dell'ambiente. Queste implicazioni di carattere politico non si possono trascurare e devono spingerci ad approfondire il discorso tecnico-economico, anche se esso si può risolvere solo con un certo sacrificio finanziario.

Mi sembra inoltre che lo stabilimento di Scarlino vada considerato come un'industria di nuovo insediamento non avendo ricevuto ancora la concessione allo scarico. Siamo riusciti a fermare la situazione prima ancora che si arrivi al compromesso, che semmai deve essere per un transitorio il più breve possibile e immediatamente arrestabile qualora gli studi paralleli al riguardo facessero ravvisare danni non sostenibili, si deve tendere ad una situazione stabile che risolva il problema con l'adozione di impianti di trattamento a terra senza pregiudizi ambientali.

PICCINELLI. Vorrei sapere dal dottor Cevidalli in che cosa consistono i dati cui faceva riferimento or ora il professor Mendia e se, effettivamente, questi dati manchino o se non siano stati ancora trasmessi.

CEVIDALLI. Dovete considerare che ci si è trovati di fronte alla necessità di soddisfare molte richieste per quanto riguarda questo vasto problema. La richiesta di informazioni riguardava molti aspetti, che, per altro, sono stati analizzati come, per esempio, la velocità di sedimentazione di un fango (che non è fango e prove di sedimentazione sono state fatte a questo riguardo, come pure prove di velocità di sedimentazione, ecc.).

Abbiamo fornito una quantità enorme di documentazione e, forse per nostra colpa, non è stata trasmessa a tutte le persone interessate. Per quanto riguarda la documentazione su procedimenti stranieri debbo dire che non si

hanno sufficienti informazioni. Comunque tutta la letteratura da noi raccolta e che riguarda anche circa 300 brevetti di impianti è stata consegnata alla segreteria di questo Comitato per cui prego, se possibile, di provvedere alla distribuzione di questi dati.

Comunque faccio presente che anche sui giornali sono state pubblicate delle informazioni a riguardo. C'è anche la documentazione raccolta dal professor Zurlo ove sono riportate molte notizie riguardanti il tipo di nave, la portata dell'elica, ed una serie di tabelle con i calcoli relativi alla concentrazione di tutti gli elementi presenti nello scarico e dopo vari tempi dallo scarico stesso.

Pregherei, quindi, di far avere agli interessati questa documentazione.

MENDIA. Non metto in dubbio che la società Montedison avrà raccolto molti dati; faccio solo presente che questi elementi dovrebbero essere compresi in un unico *dossier* da inviare ad una apposita commissione che esaminerà il problema in questione. In quella sede sarà, infatti, opportuno avere a disposizione tutta la documentazione degli studi effettuati circa i diversi sistemi per contenere il particolare tipo di inquinamento.

Per conto mio insisto nella necessità di adottare una politica di protezione ambientale che condizioni la possibilità di affrontare il problema dello scarico a mare, ad un brevissimo periodo, a condizione che venga considerato possibile dagli ecologi e tossicologi subordinato al controllo rigoroso di esperti con mezzi tali da individuare i danni a breve, a medio e a lungo termine. Considero come definitiva solo la soluzione della eliminazione dei residui industriali a mezzo degli impianti di trattamento a terra. Insisto cioè sul fatto di sopportare solo come soluzione di compromesso per brevissimo tempo il sistema dello scarico a mare, sempre che questo sistema non procuri danni compromettenti all'ambiente biologico, e sia proponibile nell'ambito di un orizzonte politico mediterraneo. Il tutto dopo che sia stato congruamente valutato in che termini la soluzione tecnica prospettata consenta di ottenere quei valori minimi di diluizione, necessari per rendere « accettabili » gl'inconvenienti provocati dagli scarichi, ivi compresi quelli di tipo estetico sempre che dopo più approfondita analisi non si riveli la presenza di altri elementi chimici pregiudizievoli, per azione diretta o sinergica all'ambiente marino, attuando al contempo una riduzione dei volumi in gioco, mediante addensamento dei fanghi (sedimentazione in vasche di accumulo)

utilizzando eventualmente anche l'impianto esistente per gli scarichi deboli.

COMPAGNA. A me sembra che qui ci siamo occupati molto di Cariddi e poco di Scilla, identificando in Cariddi il sistema dello scarico a mare e in Scilla il sistema dello scarico a terra.

Attualmente esiste lo stabilimento di Spinetta Marengo che produce biossido di titanio ed effettua lo scarico dei residui di lavorazione nelle acque interne. Desidererei sapere dal professor Mendia se è in grado di dirci se dal punto di vista dell'inquinamento sia più pericoloso il sistema dello scarico nelle acque interne, del tipo di quello realizzato a Spinetta Marengo, o quello dello scarico a mare, del tipo che si verrebbe a realizzare con lo stabilimento di Scarlino?

MENDIA. Credo che la risposta sia già inserita nella relazione della Montedison. In essa infatti viene fatto riferimento al caso degli Stati Uniti; questo paese per evitare lo scarico nelle acque interne ha preferito adottare il sistema dello scarico in acque marine.

È ovvio che per quanto riguarda le acque interne l'eventualità dello scarico in esse di residui industriali renda più precaria una situazione già pesante in quanto esistono minori fattori di diluizione. Non conosco la quantità di scarico giornaliero che viene effettuata dallo stabilimento di Spinetta Marengo, ma se fosse uguale all'altra, non c'è dubbio che in acqua dolce si avrebbero maggiori difficoltà e la situazione sarebbe nettamente peggiore. È un argomento sul quale non vi è assolutamente da discutere: certamente la società, nel momento in cui si presta ad affrontare dovutamente la risoluzione del problema di Spinetta Marengo, avrà anche tutti gli elementi per risolvere la situazione di Scarlino. Se tecnologicamente la società è indirizzata in quel senso - e non dovrebbero esservi dubbi che lo sia - c'è da domandarsi se non siamo abbastanza vicini alla soluzione che abbiamo ipotizzato, cioè quella ottimale del trattamento a terra. Non sarò io in questo momento a citare la classica frase: nella stessa « tecnologia » che deteriora l'ambiente dobbiamo fare affidamento per risanarlo. Nella fattispecie, comunque, possiamo avere questa speranza: che la tecnologia operi un salvataggio *in extremis*.

SCIANATICO. Da un suo accenno, mi era sembrato di capire che ella sarebbe in grado

di fornirci dei chiarimenti circa l'unica alternativa valida che si presenta: quella del trattamento a terra di questi residui. È chiaro che noi dovremmo essere in condizione di sapere se oggi, effettivamente, esiste la possibilità di trattare a terra questi scarichi. Ho già rivolto ieri mattina la stessa domanda al rappresentante della Montedison. Sarebbe opportuno sapere se in uno di questi stabilimenti, che esistono in paesi sensibili quanto noi al problema ecologico e tecnicamente avanzati almeno quanto noi, si facciano dei trattamenti alternativi a terra. Ciò è opportuno in quanto non possiamo porre, come unica alternativa, il trattamento a terra, perché ci porterebbe a fermare tutto lo sviluppo industriale, in quanto non vi sono soltanto scarichi come quello in esame, ma anche altri di diversa natura necessari per lo sviluppo del nostro Paese e del Mezzogiorno in particolare.

Pertanto, mi rivolgo alla cortesia dell'onorevole Presidente affinché esamini la possibilità di poter convocare, nel corso di questa indagine, qualche esperto che possa affermare con sicurezza se esista o meno questa possibilità. D'altronde, vi è già l'affermazione del rappresentante della Montedison, affermazione certamente non gratuita. Possiamo però chiedere anche una conferma al fine di porre chi di dovere in condizione di trarre le conclusioni.

Per quanto concerne ciò che più volte è stato ripetuto dal professore Mendia, e cioè che nel dubbio ci si debba astenere, anche se in generale io possa essere d'accordo, debbo anche dire che le responsabilità restano ugualmente. Se noi fermiamo tutto, nel dubbio, anche il nostro progresso si fermerà: questa è una grossa responsabilità.

MENDIA. Per quanto concerne la prima domanda, dalla relazione presentata dalla Montedison nella fattispecie si rileva che un trattamento del genere è possibile. D'altra parte si individuano delle grosse linee sia che ci si riferisca al trattamento di scarichi acidi, sia di fanghiglie diluite, nonché al recupero del solfato ferroso o ai processi di disidratazione portando i fanghi a volumi il più possibile ridotti. Comunque, si tratta di sistemi che la tecnologia conosce: il problema è soltanto quello dei costi. Parlando degli scarichi industriali, dobbiamo tener presente che la loro varietà è notevole; vi sono scarichi specifici relativi ad un singolo processo tecnologico e, pertanto, nel trattamento di scarichi così peculiari non si può prescindere da una

sperimentazione *ad hoc*. Il fatto che un determinato sistema di trattamento non sia stato realizzato in alcuna parte del mondo non significa che esso non possa essere messo a punto nel nostro paese. Va detto che, dalla relazione tedesca, si rileva che è stato sperimentato un impianto della Bayer che risolve il problema in questo senso. E da assumersi inoltre, che le 3.000 tonnellate potranno essere ridotte come volume, e quindi si potrebbero scaricare ad esempio soltanto 500. Possono ipotizzarsi pertanto, fin d'ora degli stadi intermedi che potrebbero essere impostati in attesa del trattamento completo che, ritengo, in questa sede dell'esame investe soprattutto una questione di costi.

Nel caso di Scarlino non mi sembra che siamo più nell'ambito del rischio calcolato ma, in base anche alla documentazione riportata, abbiamo delle certezze dei danni, almeno a certe diluizioni. Di qui le perplessità che vanno al di là di un semplice dubbio: vi è una certa convinzione che delle situazioni fin d'ora sono pregiudizievoli. Dobbiamo infatti considerare che non si tratta di piccoli quantitativi, ma che il volume del materiale raggiunge e può superare le 3.000 tonnellate giornaliere; il discorso quindi deve essere diverso. Ovviamente, con i vari processi di trattamento a terra si arriverà ad una riduzione dei volumi in gioco e il materiale restante potrà avere una destinazione tale da non pregiudicare l'equilibrio del territorio. Ad un risultato idoneo si dovrà certo arrivare: sempre attraverso un trattamento che, ovviamente, non fa comparire l'elemento inquinante, ma lo riduce a piccoli volumi evitabili, grazie anche ai recuperi auspicabili.

Concludendo, per quanto concerne gli scarichi a mare, si tratta di un qualcosa che dovrebbe essere fatto *pro tempore* con tutte le precauzioni ed ipotesi anzidette tra cui quella di una riduzione fin d'ora dei volumi in gioco (sedimentazione della fanghiglia) sotto il controllo di una commissione interministeriale, coordinata da un organo del Consiglio nazionale delle ricerche con l'autorità di sospendere al primo allarme lo scarico stesso. Comunque, al più presto possibile, si dovrebbe avviare la realizzazione degli impianti a terra, attraverso dei chiari contatti fra tutte le parti interessate, contatti che debbono avere come presupposto una precisa volontà di realizzazione dell'opera nell'interesse comune. Interesse che può raggiungersi soltanto allorché gli sviluppi economico e tecnologico riescono ad evolversi nel rispetto dell'equilibrio ambientale.

PRESIDENTE. Do la parola al professor Ghirardelli, ordinario di zoologia all'università di Trieste.

GHIRARDELLI. Mi sembra che quasi tutto ciò che vi era da dire dal punto di vista biologico generale sia stato già detto dai colleghi: Bacci, Passino, Marchetti e Mendia, quindi sarò molto breve, limitando la mia esposizione a poche considerazioni di ordine generale e ad alcune precisazioni riguardanti il plancton ed il bentos. A proposito di inquinamenti si è parlato qui di ottimisti e di non ottimisti; i non ottimisti, lo riconosco, hanno avuto talvolta atteggiamenti di vero isterismo, e questo li ha danneggiati, se non altro sul piano psicologico, perché ne ha diminuito la credibilità.

Tuttavia i fatti che sono stati denunciati restano. Si è parlato in questa sede degli inquinamenti in generale, ma mi sembra che non si sia abbastanza insistito sul fatto che, oggi, con le moderne tecnologie disponiamo di mezzi in grado di modificare e di inquinare gli ambienti, di gran lunga più potenti di quelli esistenti in passato. Molti ambienti naturali sono stati irrimediabilmente distrutti e molti altri più o meno alterati, compresi alcuni ambienti marini i cui poteri di autodepurazione sono ormai insufficienti o comunque molto compromessi.

Le caratteristiche dello scarico di cui si parla oggi sono state già ampiamente trattate per cui credo inutile insistere sull'argomento. È certo, però, che concentrazioni dell'11-15 per cento di acido solforico sono valori non trascurabili.

Vorrei anche far osservare che il metodo di scarico proposto, quello delle bettoline nel modo in cui verranno usate, può disperdere il materiale su un'area molto vasta, il che, se riduce la concentrazione delle sostanze, tende col tempo, a diffondere gli inquinamenti.

Per quanto riguarda il plancton, faccio osservare che le ricerche sul plancton e sulla azione degli agenti inquinanti sul plancton stesso sono fra le più complesse e difficili, forse le più difficili nel campo della biologia marina. E questo non tanto per difficoltà connesse con la metodologia, ma piuttosto perché si tratta di un lavoro lungo e minuzioso, di raccolta e di determinazione delle specie. Lavoro che deve esser fatto con continuità e per molti anni. Infatti la composizione del plancton in una determinata stazione, varia secondo le ore del giorno, le stagioni e l'andamento delle correnti. I cicli annuali sono più influenzati dalla quantità dei sali nutritivi

presenti nelle acque. È dunque evidente, che per conoscere bene le caratteristiche del plancton, di una certa zona, è necessario disporre di osservazioni prolungate relative agli organismi, alla idrologia ed ai caratteri fisico-chimici delle acque.

Posso riferire alcuni dati ricavati da mie esperienze dirette fatte a Trieste in questi ultimi anni. Noi peschiamo plancton almeno una volta la settimana e, confrontando i nostri dati con quelli raccolti fino dalla prima guerra mondiale dai ricercatori della stazione zoologica allora assistenti a Trieste, troviamo differenze notevoli per quanto riguarda le specie presenti, i periodi di comparsa ecc. In periodi corrispondenti alcune specie sembrano scomparse o divenute estremamente rare. È anche vero, però, che non potrei dire che ciò dipenda dal fatto che il golfo di Trieste è molto inquinato, perché fra l'altro, non possiamo fare un confronto fra le caratteristiche ambientali, che allora esistevano e quelle che si osservano oggi. I vecchi ricercatori triestini erano ottimi zoologi, ma allora non si usava, se non in misura minima, corredare le osservazioni zoologiche con quelle osservazioni idrologiche e fisico-chimiche che oggi riteniamo indispensabili.

Noi non ci troviamo quindi, nella fortunata situazione in cui si è trovato sir F. S. Russel (*Nature* 234 (5330), 468-470, 1971), il quale è riuscito, in 40 anni di osservazione, a dimostrare che la riduzione dei quantitativi di aringhe peschate nel Mare del Nord, la diminuzione del numero o la scomparsa di alcuni organismi planctonici osservate dal 1940 al 1960, potevano essere correlate con la diminuzione del tenore di fosfato nell'acqua di mare. Questi fatti, quasi sicuramente, sono dovuti a cambiamenti climatici che hanno provocato modificazioni dell'ecosistema che hanno coinvolto anche il ciclo dei sali nutritivi. Ripeto, però, che Russel disponeva di osservazioni accurate e complete iniziate nel 1924. Pertanto, ricerche di breve durata e condotte in modo saltuario, possono dare soltanto indicazioni molto generali, da usare con una certa cautela quando si tratta di valutare nel tempo l'azione di sostanze inquinanti.

Anche i danni immediati non sono sempre facilmente valutabili. Vi sono sostanze ed agenti ad azione rapida che distruggono o uccidono istantaneamente il plancton. In questi casi, l'osservazione deve esser fatta nel momento stesso in cui il fenomeno avviene. A breve distanza di tempo, cessata l'azione dei fattori nocivi, è possibile trovare nello stesso sito plancton vivo ed abbondante e ciò, in

relazione con le caratteristiche proprie del plancton, di vivere in sospensione trasportato dalle correnti.

Malgrado le difficoltà che vi sono per valutare l'azione delle sostanze inquinanti, sulla base degli elementi forniti dallo studio del plancton, vi sono però alcuni fatti che fanno pendere la bilancia decisamente in favore delle tesi dei « pessimisti ».

Nel corso di nostre ricerche sul plancton degli strati più superficiali (iponeuston) abbiamo spesso osservato che, nei primi centimetri sotto la superficie, sono numerose le uova di pesci morte o con embrioni morti o deformi. Il plancton degli strati superficiali è quello che per primo viene a contatto con gli agenti inquinanti alcuni dei quali, come i detersivi, presentano concentrazioni più alte proprio in superficie (Daumas R. e Raybaud H., 1971 in stampa).

Per quanto riguarda il bentos, il discorso può essere più semplice ed è possibile in un tempo minore raccogliere dati utili per « fotografare » la situazione di una zona in cui si presume verranno scaricati materiali e per rilevare poi le eventuali modificazioni dovute agli scarichi. Prima di tutto, si tratta di vedere se gli scarichi vanno a finire su fondi crostosi, cioè duri; fondi che sono popolati da un bentos abbondante e ricco di specie. In questo caso, indipendentemente dalla tossicità degli scarichi, se si tratta di materiali polverulenti, la modificazione della natura del fondo porta ad una modificazione delle biocecosi (cioè delle associazioni viventi), che quasi mai, per lo meno nei casi che noi conosciamo, è favorevole.

Può anche accadere che la biomassa aumenti in modo considerevole, ma spesso ciò è dovuto all'aumento di una sola specie non utilizzabile dall'uomo e da altri organismi (ad esempio pesci) che vivono sul fondo.

Se si tratta, invece, di fondi molli, come quelli sabbiosi o fangosi, tali sono quelli delle regioni profonde, lo scarico di fanghi presenta indubbiamente una gravità minore, anche se taluni fatti non possono venir trascurati. È ormai ben noto il caso riguardante lo scarico in mare dei residui della lavorazione della bauxite. Si tratta di « fanghi rossi » costituiti da fini particelle di ossido di ferro, di alluminio e di silicio. A Cassis questo materiale viene scaricato in mare alla profondità di 350 metri alla sommità del Canyon di Cassidaigne. I materiali scivolano sul fondo del Canyon fino a 1.200 metri di profondità (tracce sono presenti fino a 1.800 metri). Le zone in cui i sedimenti sono più spessi sono completa-

mente azoiche. Una vita bentonica normale si ha invece, dove i sedimenti sono più sottili (Bourcier M., *Tethys* 1, 779-782, 1969).

A proposito di scarichi in regioni profonde, dobbiamo però, tenere presente che in queste si stanno cercando aree sulle quali esercitare la pesca, cioè zone che non siano ancora state sfruttate dai pescherecci che lavorano con metodi tradizionali. Bisogna dunque evitare che la dispersione di materiali fini su superfici molto ampie, non comprometta qualche ambiente che potrebbe essere produttivo per la pesca (ed anche molto produttivo, come hanno dimostrato alcune pesche sperimentali) (Scaccini A. e coll., *Boll. Pesca Piscic. Idrobiologia*, 25 (1), 5-35, 1970).

Quindi, in ogni caso, bisogna sapere dove si scarica e come si scarica perché il Mediterraneo, tutto sommato, non è molto grande, nemmeno come pattumiera e lo dimostrano pesche fatte con reti a strascico a 600 metri di profondità lungo le coste liguri, pesche che hanno radunato prevalentemente rifiuti solidi (scatolette, contenitori e bottiglie di plastica, ecc.) (Torchio M., *Natura* 62 (1), 5-64, 1971). Non dobbiamo dimenticare anche, che molti dei rifiuti di origine diversa prodotti in riva al mare o anche nell'entroterra finiscono prima o poi in mare. Durante uno degli interventi precedenti si è accennato al titanio scaricato in un fiume (la Bormida) e ci si è chiesti se il danno poteva essere maggiore o minore scaricando direttamente in mare.

Io penso che nel caso in esame si rischia di produrre un doppio danno, inquinando prima il fiume e poi il mare.

Qualche volta non ha nemmeno molta importanza la concentrazione iniziale delle sostanze inquinanti. Nel caso tristemente celebre del morbo di Minimata la concentrazione totale del mercurio nelle acque era inferiore a 1 mg/l, in qualche caso addirittura 0,1 mg/l; nei pesci si rilevarono invece 50 parti per milione corrispondenti a valori da 50.000 a 500.000 volte quelli dell'acqua. Nel plancton si possono già trovare concentrazioni superiori a 5.000 volte quelle osservate nell'acqua (UI, *J. Rev. Intern. Océanogr. Méd.* XXII-XXIII, 79-128, 1971).

Ulteriori concentrazioni si hanno nei successivi passaggi delle catene alimentari fino ad ottenere quelle osservate nei pesci.

Si è anche parlato di paesi a tecnologia avanzata. Non vorrei che si pensasse a questi paesi come ai modelli da seguire in ogni caso. È vero che, spesso, sono stati messi a punto metodi tendenti a ridurre l'inquinamento, ma è altrettanto vero che, recentemente, ingenti

quantità di tonno in scatola sono state distrutte perché contenevano mercurio (fortunatamente, in questo caso, lo sviluppo tecnologico ha fornito i mezzi per mettere in evidenza il pericolo!). Non si può dimenticare, poi, che paesi tecnologicamente più avanzati, come gli Stati Uniti, sono stati i peggiori distruttori di ambienti naturali.

Infine, sarebbe bene ricordare sempre la componente animale della nostra natura. Quando ci definiamo appartenenti alla specie *Homo sapiens*, usiamo la nomenclatura utilizzata per classificare le altre specie del regno animale di cui facciamo parte. Questo dovrebbe ricordarci che viviamo nella natura, non al di sopra della natura, che siamo uno dei componenti di complessi equilibri naturali e che possiamo vivere perché siamo inseriti in catene alimentari di cui fanno parte molti altri organismi vegetali e animali. Quando l'uomo si è proposto di modificare a suo vantaggio certe situazioni ambientali, non ha sempre pensato ai mezzi necessari per ridurre le conseguenze dannose del suo operato. Così, quando ha distrutto le foreste per far posto a monoculture ha favorito lo sviluppo di insetti parassiti di quelle colture che non hanno trovato competitori. Per questo, è stato costretto ad usare insetticidi sempre più potenti, in quantità sempre più alta. Insetticidi che, come il DDT, si sono trovati persino nelle uova dei pinguini dell'Antartide. Forse, dei pinguini può importarci fino ad un certo punto, ma il fatto è che gli stessi insetticidi sono presenti nel latte che ci viene venduto, confezionato e sterilizzato, e che noi beviamo.

Vorrei poi fare un'altra osservazione. Fino ad ora si è parlato prevalentemente di inquinamento dell'ambiente e mai del flusso di energia che passa continuamente attraverso gli ambienti naturali. Ora il mare è un trasformatore di energia, anzi il più importante trasformatore di energia di cui disponiamo. L'energia solare, fissata dalle alghe e dagli altri vegetali acquatici, che sono i produttori primari viene trasferita nelle catene alimentari formate da erbivori (consumatori primari) e da carnivori che si nutrono di erbivori (consumatori secondari). Questi a loro volta possono servire di nutrimento ad altri carnivori (consumatori terziari) e così via, fino a che non entrano in gioco i decompositori che trasformano la sostanza organica in sali utilizzabili di nuovo da parte dei vegetali. Mentre le sostanze si trasformano continuamente durante il ciclo e rientrano nel flusso di materie, l'energia deve venir continuamente fornita al sistema.

Se uno qualsiasi di questi meccanismi viene alterato, può venir compromessa la nostra stessa vita. Questo è un punto che ci deve far riflettere, anche perché finora le nostre industrie non hanno ancora trovato il modo di fabbricare idrati di carbonio per sintesi e tanto meno le proteine di cui ci nutriamo. È evidente che, data la complessità dei problemi, si possa essere dubbiosi sulla soluzione migliore e che non sia sempre possibile, nel dubbio, non far nulla, applicando l'aurea massima degli antichi medici « nel dubbio astieniti ».

Come diceva l'onorevole Scianatico si tratta, dunque, di un problema di scelta e potremo anche scegliere la soluzione peggiore, perché in un dato momento, non potevamo fare altro. Dobbiamo allora assumerci questa responsabilità di fronte alle persone che vivono con noi, ai nostri figli ed ai nostri nipoti che si troveranno a vivere in ecosistemi completamente alterati.

Vi sono, inoltre, problemi di costo e problemi sociali che non tratterò in quanto non sono competente in materia. Questo per ciò che si riferisce a considerazioni di carattere generale. Per ciò che riguarda lo scarico oggetto di questa riunione, poiché il tema è stato svolto dai colleghi che mi hanno preceduto, non mi dilungherò oltre.

MUSSA IVALDI VERCELLI. Per quanto riguarda il caso specifico è impossibile individuare degli agenti particolari. Gli agenti pericolosi sono tre...

GHIRARDELLI. I metalli.

MUSSA IVALDI VERCELLI. E il ferro?

GHIRARDELLI. Il ferro è forse il meno pericoloso, perché è un elemento che si trova nel nostro organismo: è un costituente essenziale della emoglobina... Altro sarebbe il discorso da fare per alcuni suoi sali.

MUSSA IVALDI VERCELLI. L'effetto negativo è quello riducente, trattandosi di jone ferroso.

GHIRARDELLI. Certo, vi sono delle modificazioni complesse, ma dal punto di vista dell'assunzione l'elemento più pericoloso è il cromo.

MUSSA IVALDI VERCELLI. Il litano e il vanadio?

GHIRARDELLI. Direi che non hanno una importanza biogenica molto grande perlomeno per quanto riguarda l'uomo. Vi sono sì alcuni organismi marini, le ascidie, che possono fissare il vanadio in quantità molto grande, ma non entrano normalmente nelle nostre catene alimentari: in ogni caso titanio e vanadio rappresentano un pericolo minore rispetto a quello del cromo; quest'ultimo ha un'azione tossica ben specifica ed individuata.

MUSSA IVALDI VERCELLI. Nel caso in esame si tratta di cromo trivalente.

GHIRARDELLI. Sì.

CEVIDALLI. Sono sempre molto spaventato quando si fanno delle affermazioni qualitative e non quantitative. Sono d'accordo che il cromo può essere molto pericoloso. Nei nostri effluenti è nella quantità di 40-60 milligrammi per litro. Se si ammette una diluizione di 1-10.000, che secondo i nostri calcoli si raggiunge in circa 15 minuti, 50 milligrammi di litro diventano 5 microgrammi, e questa quantità è inferiore a quella ammessa dall'Organizzazione mondiale della sanità per l'acqua potabile. Il cromo è contenuto nell'acqua di mare in una quantità di circa 0,4-0,5 milligrammi per litro. In circa 700 minuti il cromo raggiunge la quantità normalmente presente nell'acqua salata, e qui sorge il problema dell'accumulo. Ora non voglio dire che non si creino delle preoccupazioni, ma sarebbe tanto bello poter vedere numericamente queste preoccupazioni, perlomeno con un minimo ausilio dell'aritmetica.

GHIRARDELLI. Purtroppo non disponiamo sempre di precisi dati numerici per rispondere alla sua obiezione, però posso dire che un conto è la quantità di cromo che può essere direttamente tossica per l'uomo che beve acqua contenente tracce di cromo, un altro conto è il cromo che viene accumulato dalle alghe microscopiche, che vengono mangiate dai copepodi e da altri crostacei, che a loro volta servono di nutrimento ai pesci, o che si accumula nei sedimenti. Anche la concentrazione del metilmercurio nelle acque giapponesi era una concentrazione non rilevabile coi metodi tradizionali d'analisi, se ci sono voluti sei anni, dal 1963 al 1969, perché il mercurio trovato in grandi quantità nei mitili e nei pesci venisse riconosciuto come la causa della malattia di Minimata (VI, *loc. cit.*) Quello che ci preoccupa è dun-



que l'accumulo che si può avere attraverso la catena alimentare.

CEVIDALLI. Il mercurio non esiste come elemento naturale.

GHIRARDELLI. Le ho citato questo caso perché ne conosciamo tutti i passaggi, ma anche per il cromo può avvenire qualcosa del genere.

CEVIDALLI. Esiste nell'acqua di mare. L'accumulo avviene in 700 minuti, dopo di che il cromo raggiunge la stessa concentrazione dell'acqua di mare.

PRESIDENTE. Ella segue un'altra linea.

GHIRARDELLI. Io seguo la linea dell'accumulo attraverso gli organismi. Quando si immettono in mare i reflui che contengono cromo, nel momento in cui parte del materiale passa in soluzione, incontra una massa di organismi e questo materiale viene fissato in quantità maggiore, per cui, quando diviene parte dei sedimenti la concentrazione del cromo può essere più alta. Questo è il punto. Per ciò che riguarda i fenomeni di accumulo negli organismi bentonici posso citare ancora un altro caso. A Trieste si è visto che il piombo presente nei mitili varia in modo notevole a seconda della località di prelievo. Nella zona portuale, dove il traffico automobilistico è intenso e dove il piombo può arrivare anche con le acque di dilavamento, si hanno nei Mitili concentrazioni di piombo da 2 a 5 volte superiori a quelle osservate a Sistiana e nella baia di Panzano, un poco al largo e lontano dal traffico cittadino, dove le concentrazioni del piombo nei Mitili non supera lo 0,5 p.p.m., (nell'acqua di mare si hanno al massimo valori di 5 p.p.b. (5 parti per un miliardo). È dunque evidente l'accumulo ed è molto verosimile, che il piombo presente nelle acque del mare, derivi dagli scarichi degli autoveicoli (Majori L., V Colloquio Internazionale di Oceanografia Medica. Messina, ottobre 1971, in: *Riv. Intern. Océanogr. Méd.*, in stampa).

In conclusione i dati numerici possono essere utili per valutare il grado di inquinamento, ma l'indicazione più sicura, direi che ci viene dagli organismi, o perché accumulano prodotti tossici, diventando essi stessi pericolosi, o perché, con la loro distribuzione e frequenza nelle biocenosi, ce ne segnalano le rapide modificazioni.

BACCI. Nella mia esposizione di questa mattina io non ho insistito molto sull'aspetto tossicologico. Ho accennato brevemente al problema dell'accumulo che il professor Marchetti ed altri hanno sviluppato e che è certamente molto interessante. Ho notato che i colleghi ricercatori hanno manifestato opinioni che coincidono con il mio punto di vista, naturalmente con maggiore approfondimento. L'unico aspetto che forse non è stato preso in considerazione e che io ho cercato di approfondire questa mattina riguarda l'influenza delle sostanze del materiale in sospensione come conseguenza di questi scarichi e con la formazione di questa enorme macchia. Dal punto di vista semplicemente biologico io avevo fatto rilevare la sua sicura influenza sui *fito fidens*, cioè sugli animali che si nutrono attraverso la filtrazione e questo mi pare che sia un aspetto estremamente preoccupante, cioè l'aspetto anche fisico, semplicemente meccanico, relativo alla nutrizione di questi *fito fidens*, che sono dei componenti molto importanti non solo del biocenosi planctonico, ma anche del biocenosi bentonico crostoso di cui abbiamo parlato prima. Proprio in base a questa influenza che mi sembra particolarmente rilevante, appunto per la quantità del materiale versato, ho formulato la massima parte delle mie considerazioni, che sono state naturalmente del tutto negative anche per quanto riguarda l'inizio di attività relative al settore di cui ci stiamo interessando. Vorrei sottolineare (e desidero quindi sottoporre questo punto alla vostra attenzione) che, in base alle informazioni recepite dalla bibliografia ed alle cognizioni di carattere generale, questo è forse l'aspetto più preoccupante delle operazioni.

SCIANTICO. È chiaro, professor Ghirardelli, che si deve necessariamente essere d'accordo su quanto lei ha detto, sulle conclusioni a cui è pervenuto. Quanto lei afferma, infatti, è giustissimo e nessuno intende contestarlo. Devo però insistere su un concetto precedentemente esposto: cioè qui si tratta, vorrei dire, di fare, anche nella scienza, una distinzione tra conservatori e progressisti. Conservare la natura è una gran bella cosa però, se vogliamo restare nell'ambito dei paesi industrializzati, dobbiamo affrontare questi problemi. Noi siamo certi che i nostri scienziati potranno mettere anche queste industrie in condizione di operare arrecando il minor danno possibile all'ambiente, senza bloccare lo sviluppo di tali attività: è chiaro infatti che per risol-

vere il problema sociale noi tendiamo a dare una soluzione a quello economico, offrendo una risposta positiva alle varie istanze provenienti dal paese.

**GHIRARDELLI.** Noi non vogliamo certo essere nemici del progresso sociale, ed a questo punto, poi, la discussione diventerebbe assai lunga. Per esempio molte volte, quando si parla di costruire una raffineria o una centrale termica, si invoca il problema sociale: ma alla fine, che vantaggio ne trae la zona in cui è stato impiantato lo stabilimento? Potrei citare il caso di Trieste, dove si trova il *terminal* dell'oleodotto per l'Austria e la Baviera, oleodotto, che è indubbiamente un capolavoro della tecnica e che ha aumentato considerevolmente il tonnellaggio delle navi che arrivano a Trieste. Si vedono ora nella baia di Muggia, queste enormi navi arrivare, attraccare, scaricare e ripartire in brevissimo tempo.

Fino ad ora, grazie anche alle efficaci misure adottate, non si sono verificati inquinamenti al pontile dell'oleodotto: i pochi casi di spandimento dovuti alle petroliere sono stati causati da errate manovre o da guasti di non grave entità, ma anche in questi casi è subito intervenuta l'autorità giudiziaria.

Si deve riconoscere che la perfezione tecnica degli impianti, le misure preventive e quelle repressive, hanno permesso di ridurre notevolmente i pericoli d'inquinamento. Si deve anche riconoscere che l'oleodotto ha determinato un notevole movimento di denaro che, certamente, si è tradotto in benefici economici, tuttavia i problemi dell'occupazione non sono stati certo risolti dall'oleodotto che impegna in tutto un centinaio di persone.

**SCIANATICO.** Lei però può anche portare il caso di Marghera !

**GHIRARDELLI.** Il caso Marghera sarebbe anche più complicato !

**COMPAGNA.** E inoltre in questo caso si registra un costo molto alto in termini civili...

**PRESIDENTE.** Accantoniamo per il momento questo discorso che ci porterebbe troppo lontano.

Desidero ringraziare ora tutti gli intervenuti al nostro dibattito ed avvertire che, per ora, gli uffici di segreteria della nostra Commissione si sono limitati a fare dei brevissimi comunicati in cui si sono semplicemente elencate le persone che sono intervenute e che hanno parlato. Pregherei pertanto tutti i partecipanti al dibattito di mantenere un certo riserbo su quanto detto, e di non dare particolari indicazioni in attesa che sia redatto il completo resoconto stenografico. Dico ciò in quanto, enfatizzando questo o quello intervento, non si offre maggior chiarezza al confronto che abbiamo cercato di portare avanti nel modo migliore.

Spero che al più presto gli uffici di segreteria preposti a tale lavoro saranno in condizione di fornire il resoconto anche per permetterne la revisione ad ognuno di voi. Naturalmente a questo proposito prego ciascuno degli intervenuti di farsi parte diligente, in quanto abbiamo tutti l'esigenza di concludere il lavoro per presentarlo alle autorità politiche ed amministrative cui è demandata la decisione.

Avverto che la prossima seduta si terrà domani alle ore 10.

**La seduta termina alle 19,10.**