

ALLEGATI

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DELL'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA SUI RIFLESSI SANITARI DELL'INSEDIAMENTO DELLE CENTRALI TERMOELETTRICHE

Premessa.

Nell'affrontare la questione dei riflessi sanitari dell'insediamento delle centrali termoelettriche, sembra opportuno iniziare inquadrando il problema nelle prospettive dello sviluppo energetico del paese, individuandone le tendenze fondamentali. Nel corso dell'esposizione saranno successivamente presentati i dati tecnico-sanitari più salienti, sia per ciò che riguarda la caratterizzazione degli impianti sia per quella dei siti destinati ad accogliere le centrali. Saranno in particolare discussi gli effetti sanitari specifici degli inquinamenti prodotti dalle centrali termoelettriche e le caratteristiche degli *standards* italiani ed esteri. Nelle conclusioni saranno individuate alcune possibili linee di intervento ai fini di una razionale politica degli insediamenti energetici.

Nel 1970 il consumo di energia elettrica nel nostro paese (1) è stato di 116×10^9 chilowattora (1975 chilowattora *pro capite*) con una potenza di picco di circa 2×10^4 megawatt. La fornitura di questa energia è stata assicurata:

per il 56,6 per cento dagli impianti termoelettrici;

per il 36,5 per cento dagli impianti idroelettrici;

per il 2,7 per cento dagli impianti nucleari;

per il 2,2 per cento dagli impianti geotermici.

Il periodo che va dai primi anni del decennio 1950-60 al 1970 è stato caratterizzato da un tasso di incremento annuo della produzione di energia elettrica di circa l'8 per cento, accompagnato da una profonda ristrutturazione delle fonti energetiche. Si va così riducendo gradualmente in percentuale il contributo delle centrali idroelettriche (passando dal 90 per cento dei primi anni del decennio 1950-60 al 36 per cento del 1970) con una tendenza destinata a continuare nei prossimi decenni, mentre è divenuto preponderante il peso delle cen-

trali termiche, basate sull'uso di combustibili fossili (petrolio, carbone). In particolare, la funzione delle centrali idroelettriche si va trasformando in quella di « compensatori » dei fabbisogni di punta, mentre alle altre centrali spetta il compito del mantenimento dei regimi « di fondo ». Negli ultimi anni, infine, ha fatto la sua comparsa, sia pure con una incidenza ancora marginale, l'energia di origine nucleare.

Sono disponibili le previsioni dell'ENEL sullo sviluppo della produzione di energia elettrica per i prossimi 20 anni circa (1). Riferendosi alle previsioni di sviluppo massimo, si può riassumere lo stato delle cose dicendo che è previsto un tasso annuo di crescita superiore all'8 per cento, per arrivare nel 1980 ad un consumo di 280×10^9 chilowattora con una potenza di picco di circa 5×10^4 megawatt e nel 1990 una produzione di circa 600×10^9 chilowattora (un fattore 5 rispetto al 1970) corrispondente ad una potenza di picco di circa 11×10^4 megawatt.

Si prevede inoltre che la produzione di energia elettrica di origine nucleare assuma un ruolo sempre più importante, arrivando al 15 per cento del totale nel 1980 ed a circa la metà di tutta l'energia elettrica prodotta nel 1990.

Riassumendo si può dire che, secondo le previsioni dell'ENEL, nel periodo 1970-1990 il contributo principale alla produzione di energia elettrica proverrà dalle centrali a combustibile fossile assieme ad un ruolo sempre più importante dell'energia nucleare. Si può ricordare che le prospettive energetiche degli altri paesi europei e degli USA (2) sono analoghe alle nostre sia per ciò che riguarda il tasso medio di incremento sia per la composizione percentuale dell'energia prodotta in relazione alle varie sorgenti.

In base alle previsioni di sviluppo ora esposte e nell'ipotesi ormai sempre più plausibile che le centrali future abbiano

potenze dell'ordine dei 1.000-2.000 megawatt, occorrerà nei prossimi venti anni trovare da 50 a 100 nuovi siti per gli insediamenti delle centrali nel nostro paese e di questi più della metà sarà, secondo le previsioni dell'ENEL, destinata a centrali termoelettriche. Queste cifre indicano le dimensioni gigantesche del problema, e sottolineano l'esigenza di impostare fin da ora una chiara politica dei siti assieme all'elaborazione di criteri atti a stabilire l'idoneità di un sito ad accogliere un dato impianto.

Non vi è alcun dubbio che il parametro decisivo ai fini della individuazione dei siti idonei e della definizione di criteri di idoneità debba essere la salvaguardia dell'uomo e del suo ambiente. Si tornerà più avanti sulle caratteristiche generali della produzione di sostanze inquinanti da parte delle centrali termoelettriche; ci si limiterà per ora a ricordare come sia ormai divenuta generale, in tutti i paesi, la consapevolezza che ogni sforzo si debba fare per la tutela sanitaria delle popolazioni nel loro ambiente, modellando su questa esigenza le caratteristiche tecnologiche e produttive dello sviluppo industriale.

Poiché i dati previsionali sull'incremento della produzione di energia elettrica indicano che, in tempi relativamente brevi, l'energia prodotta dalle centrali nucleari sarà dello stesso ordine di grandezza di quella prodotta dalle centrali termoelettriche, la valutazione delle conseguenze sanitarie degli insediamenti energetici comporta un discorso unitario sulle caratteristiche di queste due forme di energia.

La situazione può essere schematizzata articolando in due elementi l'impatto sanitario e ambientale di una centrale (a combustibile fossile o nucleare):

a) effetti dovuti all'emissione di sostanze inquinanti durante il normale esercizio della centrale;

b) effetti legati all'emissione di sostanze inquinanti in relazione a fatti accidentali.

Per ciò che concerne l'emissione di sostanze inquinanti durante l'esercizio normale, occorre dire che per le centrali termoelettriche assai scarsa appare, allo stato attuale della tecnologia, la possibilità di limitare sostanzialmente la quantità della maggior parte degli inquinanti emessi (anidride solforosa, ossidi di azoto, ecc.), una volta fissato il tipo di combustibile.

È auspicabile che nei prossimi anni la tendenza a ridurre i limiti delle concentrazioni ammissibili delle sostanze inquinanti stimoli l'elaborazione di tecnologie più avanzate.

Sotto questo aspetto la situazione delle centrali elettronucleari è decisamente più favorevole, in virtù dell'elevato grado di sviluppo tecnologico raggiunto dai sistemi di abbattimento e di filtrazione degli inquinanti radioattivi gassosi prodotti nel corso della fissione nucleare.

Decisamente più sfavorevole per gli impianti nucleari si presenta invece la valutazione degli effetti sanitari associati ad eventuali incidenti all'impianto. Occorre ricordare tuttavia che, sul problema della sicurezza delle centrali nucleari rispetto ad eventi accidentali, importanti passi in avanti sono stati fatti negli ultimi anni, portando ad associare ad eventi accidentali gravi dal punto di vista sanitario probabilità di accadere sempre più piccole.

Sono queste le motivazioni che fanno ritenere, in vari paesi, che le centrali nucleari, una volta acquisito un ulteriore miglioramento dei livelli di sicurezza, così da rendere del tutto trascurabile la possibilità di incidenti significativi nel corso della vita dell'impianto, diverranno la fonte principale di energia elettrica a partire dalla fine del secolo.

In definitiva, le previsioni dello sviluppo energetico per il prossimo ventennio e i riflessi sanitari legati all'esercizio delle centrali, sia termoelettriche sia nucleari, portano a concludere che il problema dell'insediamento non può non avere un carattere unitario.

Un problema a sé è costituito dagli impianti già in esercizio. Occorrerà rivedere i criteri di gestione di tali impianti, fino a considerare la necessità di sospendere l'esercizio di quelle centrali i cui effetti sull'uomo e sull'ambiente siano incompatibili con una corretta politica sanitaria.

1. — *Qualche considerazione sulla normativa riguardante l'inquinamento atmosferico originato da impianti termoelettrici.*

Il regolamento di esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore delle industrie (*Gazzetta Ufficiale* n. 145 del 9 giugno 1971;

supplemento ordinario) si applica a tutti gli stabilimenti industriali - ivi comprese le centrali termoelettriche - di cui all'articolo 20 della legge n. 615, ubicati nelle sole zone A e B del territorio nazionale definite dall'articolo 2 della citata legge (*).

Va subito sottolineato che, tenendo conto della distanza dal punto di emissione alla quale possono farsi risentire gli effetti di una centrale termoelettrica di grande potenza nei loro riflessi sull'ambiente, la limitazione imposta dal « regolamento » nei riguardi dell'applicabilità della legge alle

(*) Legge 13 luglio 1966, n. 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, articolo 2.

Ai fini della prevenzione dell'inquinamento atmosferico, il territorio nazionale è suddiviso in due « zone » di controllo, denominate rispettivamente zona A e zona B.

La zona A comprende:

1) i comuni dell'Italia centro-settentrionale con popolazioni da 70.000 a 300.000 abitanti, ovvero con popolazione inferiore, ma con caratteristiche industriali o urbanistiche o geografiche o meteorologiche particolarmente sfavorevoli nei riguardi dell'inquinamento atmosferico, secondo il giudizio della Commissione centrale di cui all'articolo 3;

2) i comuni dell'Italia meridionale ed insulare con popolazione da 300.000 abitanti ad 1.000.000 ovvero con popolazione inferiore, ma con caratteristiche industriali o urbanistiche o geografiche o meteorologiche particolarmente sfavorevoli nei riguardi dell'inquinamento atmosferico secondo il giudizio della predetta Commissione centrale;

3) le località che, a parere della stessa Commissione, rivestano un particolare interesse pubblico.

La zona B comprende:

1) i comuni dell'Italia centro-settentrionale con popolazione superiore a 300.000 abitanti ed i comuni dell'Italia meridionale ed insulare con popolazione superiore a 1.000.000 di abitanti;

2) i comuni di cui sopra, con popolazione anche inferiore a quelle sopra indicate, purché presentanti caratteristiche industriali o urbanistiche o geografiche o meteorologiche particolarmente sfavorevoli nei riguardi dell'inquinamento atmosferico, secondo il giudizio della predetta Commissione centrale.

Alla ripartizione dei comuni interessati nelle due zone previste dal presente articolo, sarà provveduto con decreto del Ministro della sanità, previo parere della Commissione centrale di cui all'articolo 3.

Il Ministro della sanità, con le stesse forme, può assegnare un comune, su richiesta debitamente motivata, ad una delle due zone, indipendentemente dal numero dei suoi abitanti e della ubicazione geografica.

sole zone A e B costituisce la causa di forti riflessi negativi sull'ambiente.

Ad un'altra seria preoccupazione dà luogo l'esame dell'articolo 8, capo V, del detto « regolamento » che tratta dei limiti imposti alle immissioni, e ciò per varie ragioni tra le quali vanno poste in evidenza le due sottoindicate:

elevatezza dei limiti rispetto a quelli adottati in molti altri paesi (vedi tabella 1);

carattere non globale dei limiti stessi.

Nei riguardi del primo punto si rileva che i limiti previsti dalle disposizioni legislative italiane prescindono sia dai criteri di qualità dell'aria sia dal concetto di *standards* di qualità, siano essi primari che secondari, diversamente dalla metodologia adottata in altri paesi, quali ad esempio gli Stati Uniti.

Per criteri di qualità si intende « l'espressione della conoscenza scientifica sui rapporti tra le varie concentrazioni degli inquinanti nell'aria ed i loro effetti dannosi sull'uomo ed il suo ambiente »; in sostanza, viene presa in considerazione la concatenazione tra cause ed effetti anche nel caso che le cause siano costituite dalla presenza contemporanea di più inquinanti e dalle loro interazioni.

Gli *standards* di qualità sono costituiti dai valori massimi ammissibili delle concentrazioni degli inquinanti presenti nell'aria, tenuto conto delle loro eventuali interazioni; questi valori costituiscono obiettivi modificabili in relazione all'approfondimento delle conoscenze scientifiche e si può asserire che, in linea generale, tendono nel tempo a venire progressivamente ridotti dagli organismi sanitari dei vari paesi. Gli *standards* primari si riferiscono alla possibilità accertata di un danno reale mentre gli *standards* secondari riguardano uno stato accertato di molestia (3).

Nel « regolamento » italiano si prescinde non solo dalla differenziazione tra limiti di danno e limiti di molestia ma anche - ciò che è più grave - dalla differenziazione tra « criteri » e « limiti ».

Ben più preoccupante appare la seconda considerazione circa il reale significato dei limiti previsti dal « regolamento » per la concentrazione degli inquinanti.

Infatti, il paragrafo 8.1 recita testualmente: « in qualunque punto esterno ai perimetri industriali le immissioni dovute ai

contributi complessivi degli stabilimenti, rilevate come stabilito al successivo articolo 9, non devono risultare superiori a ciascuno dei seguenti limiti » (*) (... *omissis*).

La nostra legislazione si differenzia da quelle straniere proprio per le parole sottolineate (in corsivo) nella frase precedente; infatti, i limiti di cui sopra prescindono dalla eventuale presenza dei medesimi inquinanti originati da altri apporti quali, ad esempio, quelli dovuti alla combustione per il riscaldamento domestico e per gli autoveicoli; le altre legislazioni non differenziano invece la natura delle emissioni ma attribuiscono ai « limiti » fissati il significato di valori che non debbono in alcun caso venire superati.

A titolo di esempio si consideri un'area urbana nella quale le combustioni per riscaldamento domestico comportino una concentrazione di anidride solforosa nell'atmosfera pari a 0,20 parti per milione media nelle 24 ore (0,52 mg/m³); secondo il « regolamento » l'apporto di uno stabilimento industriale, come ad esempio una grande centrale termoelettrica, può contribuire ad aggiungere altre 0,15 parti per milione medie nelle 24 ore (0,39 mg/m³) di anidride solforosa ai quantitativi preesistenti giungendo così a ben 0,35 parti per milione pari a 0,91 mg/m³!

Ne consegue quindi che i limiti previsti dal « regolamento » non solo non sono in alcun modo confrontabili con quelli in uso presso gli altri paesi ma prescindono dai criteri e dagli *standards* di qualità necessari alla tutela della salute dell'uomo ed alla protezione dell'ambiente.

Per dare un ordine di grandezza dei contributi all'inquinamento atmosferico dovuti alle diverse fonti di emissione, si riporta a titolo illustrativo una tabella ufficiale della National Academy of Science degli Stati Uniti, relativa alla situazione statunitense del 1966 (tabella 2).

2. — *Inquinamento termico.*

La produzione di energia elettrica è inevitabilmente associata alla produzione di ingenti quantità di calore residuo da smaltire nell'ambiente.

(*) Per i valori dei limiti, cfr. la tabella 1. I dati ivi riportati, per quanto riguarda paesi diversi dall'Italia, sono desunti dal rif. (4).

Nelle centrali termiche in funzione oggi in Italia il calore residuo viene in massima parte disperso nel corpo idrico cui vengono restituite le acque di raffreddamento della centrale e, per una piccola ma non trascurabile frazione, immesso direttamente nell'atmosfera tramite i gas caldi scaricati al camino.

Il destino ultimo di tutto il calore residuo è quello di essere immesso nell'atmosfera ed entrare così nel bilancio termico generale della superficie terrestre. Tuttavia quella parte che viene immessa dalle centrali nei corpi idrici che hanno fornito le acque di raffreddamento (fiumi, laghi e mare) può innalzare, anche di vari gradi centigradi, la temperatura di vaste masse d'acqua (5).

Tale innalzamento di temperatura può essere direttamente nocivo a specifiche forme di vita (pesci, alghe, ecc.) ivi presenti ma, cosa ancor più importante, esso perturba i delicati equilibri sui quali si regge tutto l'ecosistema dulcicolo o marino della zona interessata. Esso agisce da vero e proprio agente inquinante dell'ambiente idrico coinvolto (di qui il nome di inquinamento termico all'immissione di calore in un corpo d'acqua) e porta in genere ad una degradazione della qualità delle forme di vita presenti nell'ambiente.

Ovviamente gli effetti dell'inquinamento termico sono tanto più massicci quanto maggiore è la quantità di calore immessa nell'ambiente acquatico. In tabella 3 sono riportate le quantità tipiche di calore residuo che una centrale termoelettrica deve smaltire, per unità di energia elettrica prodotta (in megawatt) (5). Separatamente sono indicate le quantità di calore cedute direttamente all'atmosfera (tramite i gas caldi e/o direttamente dalle varie parti dell'impianto) e quelle cedute all'acqua di raffreddamento. Per confronto sono riportate le corrispondenti quantità di calore per una centrale elettronucleare (*).

La moderna tecnologia ha prodotto numerose alternative al metodo di scaricare in un corpo idrico naturale tramite un ca-

(*) Ci si riferisce qui alle centrali nucleari a neutroni lenti oggi costruite su scala industriale. Si prevede che le future centrali nucleari a neutroni veloci avranno rendimenti superiori e quindi smaltiranno minori quantità di calore residuo per unità di energia prodotta.

nale a pelo libero le acque calde provenienti da una centrale. I metodi proposti consistono o nel far scambiare calore fra le acque di raffreddamento e l'atmosfera, in torri di raffreddamento e/o in bacini artificiali, ovvero nel facilitare, con scari-chi forzati, il miscelamento delle acque di raffreddamento con quelle di un corpo idrico naturale, in modo da ridurre l'estensione della zona inquinata. È importante notare che ogni possibile soluzione presenta vantaggi e svantaggi e solo una dettagliata analisi preliminare delle caratteristiche fisiche, meteorologiche ed ecologiche del sito ove installare la centrale può permettere di effettuare una scelta tra i vari metodi e di individuare quello più adatto a preservare la qualità dell'ambiente.

È ovvio che un'analisi di questo tipo può anche portare alla conclusione che il sito in esame non ha caratteristiche tali da poter accogliere, senza inaccettabili danni, una centrale di data potenza, e sconsigliarne quindi l'installazione.

Finora il problema dell'inquinamento termico associato alla produzione di energia elettrica non si è posto, per l'Italia, con la stessa gravità di altri tipi di inquinamento. Le nuove unità con potenze dell'ordine di 1000 megawatt, tuttavia, cominciano a rendere acuto il problema, e le previsioni di sviluppo della produzione di energia elettrica per i prossimi anni indicano che esso potrà diventare assai rilevante se non si prenderanno fin da ora misure atte a limitare l'impatto ambientale del calore residuo, tenendo conto di questo aspetto in una politica globale dei siti.

Nella tabella 4 è indicata la produzione di calore residuo, in cal/s, prevista per gli anni 1980 e 1990, sulla base delle previsioni di produzione di energia elettrica per due diverse situazioni, corrispondenti alle previsioni dell'ENEL (1) nei casi di minimo sviluppo (e di minima competitività dell'energia nucleare), e di massimo sviluppo (e massima competitività).

I valori riportati in tabella giustificano gli sforzi che le autorità di controllo (e in particolare il Ministero della sanità e l'Istituto superiore di sanità) stanno compiendo per arrivare a stabilire un'organica normativa in materia di inquinamento termico. A tutt'oggi esistono diverse raccomandazioni e pareri autorevoli (tra cui alcuni emessi recentemente dal Consiglio superiore di sanità) (6) tendenti a limitare, per ogni sca-

rico, l'estensione della zona interessata ad aumenti di temperatura ritenuti nocivi (e cioè superiori a 3°C). Manca tuttavia una chiara politica di difesa della qualità delle acque.

Se, come si auspica, tale politica si verificherà affermando, la tabella 4 indica chiaramente che essa richiederà un'accurata scelta dei siti e dei mezzi tecnologici alternativi allo scarico diretto delle acque di raffreddamento.

3. — *Sorveglianza e gestione dei grandi impianti per la produzione di energia.*

I due criteri, e cioè quello della sorveglianza e quello della gestione, non possono essere disgiunti tra di loro in quanto, ai fini igienico-sanitari, le modalità della gestione costituiscono una conseguenza diretta degli esiti della sorveglianza.

La vigilanza deve controllare di continuo lo stato dell'atmosfera e correlare tale stato con la fonte dell'inquinamento; la gestione dell'impianto deve adeguare il suo funzionamento agli esiti della vigilanza.

Perché sia efficace, il controllo deve avvenire in contraddittorio tra le parti e cioè tra colui che gestisce la fonte di inquinamento e colui che ne subisce gli effetti.

A tale proposito sarebbe indispensabile che ogni grande impianto per la produzione di energia mediante combustibili tradizionali venisse affiancato da depositi di combustibili «puliti», oltre che dalle consuete scorte, in modo da mescolare in maniera adeguata combustibili con effetti inquinanti di differente entità qualora ciò venisse richiesto, ovvero passare direttamente da un tipo ad un altro di combustibile.

In una vasta zona suscettibile di ricevere «disturbi» dalla fonte di inquinamento, dovrebbe essere installata a cura del gestore dell'impianto un'adeguata rete di monitoraggio la cui vigilanza dovrebbe essere demandata sia al gestore sia alle amministrazioni interessate.

La rete dovrebbe essere corredata da dispositivi integratori-derivatori atti a pilotare automaticamente la miscelazione tra combustibili diversi ovvero il passaggio da un combustibile all'altro ogni qualvolta gli strumenti denuncino una tendenza peggiorativa dello stato di inquinamento atmosferico, ovvero la condizione opposta.

In tal modo, la gestione dell'impianto viene ad essere asservita alla rete di monitoraggio consentendo quindi il mantenimento di condizioni igieniche controllabili nei riguardi della qualità dell'aria.

Un altro elemento determinante a questi fini è costituito dalla scelta di una corretta tecnica di dispersione degli effluenti aeriformi.

I camini si sono dimostrati attualmente come i mezzi più efficaci di dispersione degli effluenti gassosi, ma non si può affermare che la loro fenomenologia sia del tutto chiara e ben definita.

Infatti, in particolari condizioni climatiche (temperature, basse e bassissime velocità dei venti, alte velocità degli stessi, umidità relativa molto elevata) le cognizioni oggi disponibili non permettono di calcolare adeguatamente e preventivamente la efficacia di un camino quale dispersore.

Per tale ragione è stato recentemente costituito presso l'apposita Commissione antinquinamento del Consiglio superiore di sanità e dietro iniziativa dell'Istituto, un gruppo di studio sui camini che ha già iniziato i suoi lavori.

In linea di massima si può affermare che un camino è efficace:

a) quando esso perfora la fascia delle inversioni termiche;

b) quando esso è alto (*); a tale proposito sarà opportuno nelle nuove costruzioni prevedere la possibilità di elevare, all'occorrenza, l'altezza dei camini.

Ambedue questi criteri hanno carattere generale e vanno commisurati alle caratteristiche del sito.

Altro elemento determinante è costituito dalla natura dei combustibili in quanto è noto che la contaminazione dell'aria è dovuta in buona parte all'ossidazione dello zolfo contenuto nei combustibili stessi. Dal punto di vista sanitario, quindi, la scelta dovrebbe ricadere su combustibili a basso tenore di zolfo. A tale proposito sarebbe auspicabile l'impiego del metano o dei gas di petrolio liquefatti, ma la loro disponibilità non è ancora sufficiente ed i costi sono troppo elevati.

(*) Si tende oggi a costruire per le grandi centrali termoelettriche camini di altezza superiore a 300 metri, con tendenza a raggiungere 400 metri.

I BTZ (combustibili a basso tenore di zolfo) sono comunemente considerati come il risultato di un processo di desolfurazione il cui costo comporta un aumento degli oneri di produzione e quindi un aumento del prezzo di vendita. Impianti di desolfurazione ve ne sono in Giappone, negli USA e qualcuno anche in Francia; in Italia ce n'è uno che tuttavia produce per l'estero basso tenore di zolfo allo 0,5 per cento.

Per basso tenore di zolfo si intende in Italia un combustibile con un contenuto di zolfo minore o al più uguale allo 0,8 per cento mentre per altri paesi tale percentuale è fissata in non oltre 0,6 per cento, e in qualche caso non superiore allo 0,5 per cento.

Da noi e nella maggior parte degli altri paesi non si usa effettuare una desolfurazione che giustifichi un aumento del prezzo di vendita del basso tenore di zolfo ma si adottano altri artifici assai meno costosi (*).

Si deve a questo punto, far presente una considerazione importante: la desolfurazione di un combustibile liquido non risolve il problema delle emissioni contaminanti in quanto non vengono eliminati gli ossidi di azoto e altri composti: sarebbe preferibile, sotto questo aspetto, effettuare gli abbattimenti prima dello scarico dei camini ma il problema presenta difficoltà ed incertezze tecnico-scientifiche ancor oggi non superate.

(*) Conviene rilevare, con una esemplificazione, come si può ottenere basso tenore di zolfo senza una particolare manipolazione che implichi supplementi di costi di produzione.

Si consideri un grezzo del Nord Africa con un contenuto medio dello 0,2 per cento di zolfo (7); se da esso si estrae un quantitativo pari al 40 per cento del totale di prodotti più volatili (idrocarburi gassosi, petrolio, gasolio, ecc.), ammesso che essi siano esenti da zolfo (cosa questa in effetti non vera), si ritroverà tutto lo zolfo nel residuo 60 per cento di olii pesanti i quali, pertanto, conterranno una percentuale di zolfo pari allo 0,5 per cento (7); si ottiene così un basso tenore di zolfo senza alcuna spesa supplementare. Inoltre, poiché la legge italiana attribuisce - come si è detto - al basso tenore di zolfo un contenuto massimo di zolfo pari allo 0,8 per cento converrà al produttore mescolare il basso tenore di zolfo così ottenuto con un altro combustibile più ricco di zolfo sino a raggiungere il valore previsto dalla legge italiana.

4. — *Effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico dovuto alle centrali termoelettriche.*

Per quanto riguarda gli aspetti specificamente sanitari del problema, ci si limiterà, in questa sede, ad una sintetica esposizione delle più rilevanti alterazioni dello stato di salute (8, 9, 10, 11) il cui insorgere od acuitizzarsi sia stato dimostrato correlabile alla presenza nell'aria delle sostanze inquinanti prese in esame in questa relazione (cfr. tabella 1).

1. *Ossidi e aerosoli di zolfo.* Per quanto concerne gli effetti immediati o a breve termine prodotti dagli ossidi (presenti nell'atmosfera in gran parte sotto forma di SO_2 e solo per 1/25 circa del totale come SO_3), questi si possono ricondurre, fino a circa 0,10 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore, a fenomeni irritativi delle congiuntive e delle mucose del primo tratto respiratorio. Ciò è dovuto all'alta solubilità della SO_2 che fino a queste concentrazioni viene rapidamente assorbita dalle mucose del naso, della gola, ecc., tanto da non riuscire a raggiungere se non in piccola parte gli alveoli polmonari. Tuttavia sono stati descritti effetti di disturbo con lievi sintomi a carico del sistema respiratorio già a valori di circa 0,08 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore. All'aumentare della concentrazione di ossidi fino a valori superiori a 0,25 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore, corrispondono effetti immediati di aggravamento nei pazienti affetti da malattie polmonari ed insorgenza di sindromi morbose a livello broncopolmonare negli individui sani, che acquistano particolare gravità per i soggetti anziani e per i bambini.

Concentrazioni di SO_2 di 0,5 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore provocano sensibili aumenti di ospedalizzazione ed esiti addirittura letali per i soggetti più sensibili (bambini, anziani, ecc.). Va sottolineata inoltre la particolare pericolosità degli aerosoli di zolfo, dovuti alla idratazione della SO_2 con formazione di acido solforico; tale fenomeno, che dà luogo alla formazione delle cosiddette nebbie acide, assume particolare rilevanza in quelle zone italiane (pianura padana, ecc.) in cui la formazione di nebbie è molto frequente. Gli effetti, fortemente irritanti, sono legati alle caratteristiche fisiche delle nebbie; quanto minori sono infatti le dimensioni delle goccioline, tanto più profonda ed abbondante è la loro penetrazione nell'apparato respiratorio

con gravi conseguenze a carico dei bronchi (bronchiti acute).

2. *Ossidi di azoto.* La maggior parte degli studi tossicologici ed epidemiologici si riferiscono allo NO_2 , forma chimica nella quale d'altronde tendono a trasformarsi, per reazione nell'atmosfera, tutti gli altri ossidi d'azoto (NO , NO_2 , ecc). Va sottolineato comunque, per quanto riguarda lo NO , che non si hanno finora dati definitivi sulla sua attività biologica; ciò tuttavia non consente di trascurarne l'eventuale ruolo che, come si afferma in un recente rapporto dell'Organizzazione mondiale della sanità, potrebbe rivelarsi più importante di quello giocato dallo NO_2 .

Gli studi relativi allo NO_2 hanno invece mostrato che concentrazioni inferiori a 0,1 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore causano effetti immediati nell'uomo sotto forma di processi irritativi a carico delle congiuntive e delle mucose nasali, mentre dosi più elevate, anche per brevi esposizioni, possono provocare bronchioliti, edemi polmonari ed avere addirittura conseguenze letali.

Di particolare rilievo sono alcuni studi recenti condotti negli USA che hanno dimostrato una significativa maggior incidenza di malattie respiratorie acute in campioni di popolazione (bambini in età scolare e loro genitori) residenti in zone con livello medio di NO_2 pari a 0,19 $\text{mg}/\text{m}^3/24$ ore; è stata anche dimostrata alle stesse dosi medie una aumentata frequenza di malattie infettive broncopolmonari nei neonati nei primi due, tre anni di vita.

3. *Monossido di carbonio (*).* Come è ben noto la tossicità di tale composto è dovuta alla sua elevatissima competitività rispetto all'ossigeno nel legarsi all'emoglobina del sangue; la sua affinità per l'emoglobina risulta infatti ben 240 volte maggiore di quella dell'ossigeno, per cui i suoi effetti nocivi sono tutti dovuti a più o meno forti riduzioni della quantità di ossigeno trasportato dai polmoni ai tessuti, con conseguente variabile ipossia di questi ultimi. La presenza del CO nel sangue indebolisce inoltre la dissociazione dell'ossiemoglobina

(*) Il monossido di carbonio viene considerato essenzialmente per motivi di completezza. Come è noto, infatti, il contributo delle centrali elettriche a questo tipo di inquinamento è molto minore di quello dovuto ad altre fonti (cfr. tabella 2).

riducendone ulteriormente la capacità di trasporto dell'ossigeno. Il legame tra CO ed emoglobina è tuttavia spontaneamente reversibile per cui la diminuzione o la scomparsa totale del CO dall'aria immessa nei polmoni porta ad una lenta ma progressiva dissociazione del CO dall'emoglobina che ritorna quindi, in tempi dell'ordine di alcune ore, ad essere disponibile per il trasporto dell'ossigeno. Va inoltre precisato che sono normalmente presenti nel sangue, come risultato di processi catabolici organici, concentrazioni di carbossiemoglobina che giungono fino allo 0,8 per cento e che tali livelli di saturazione possono giungere nei fumatori a valori compresi tra il 4 per cento ed il 15 per cento.

I risultati più recenti circa gli effetti sull'uomo, discussi in un *meeting* internazionale tenutosi negli USA nel 1970 sotto gli auspici della New York Academy of Sciences hanno portato a concludere che già per valori di saturazione compresi tra il 5 per cento ed il 7 per cento si hanno diminuzioni significative per quanto riguarda alcune funzioni psicomotorie quali la percezione visiva, la destrezza manuale, la capacità di apprendimento, ecc. Per valori di saturazione compresi tra il 5 per cento ed il 10 per cento sono stati dimostrati inoltre effetti dannosi a carico del sistema cardiovascolare quali aumentate differenze di ossigenazione arteriovenosa coronarica, ed accelerato flusso sanguigno coronarico. Inoltre sono state osservate significative modificazioni miocardiche in pazienti con livelli di carbossiemoglobina superiori al 6 per cento.

La tendenza attuale in campo internazionale è quella di contenere la presenza del CO nell'aria entro valori di concentrazione tali da non superare livelli di saturazione di carbossiemoglobina nel sangue pari o superiori al 4 per cento; tale orientamento proviene da una valutazione dei rischi significativi che correrebbero, al di sopra di tale soglia, gli individui affetti da malattie cardiovascolari. Va precisato che un livello di saturazione pari al 4 per cento viene raggiunto in 24 ore di esposizione a concentrazioni di CO pari a 29 mg/m³.

4. *Polveri*. Hanno effetti nocivi diversi a seconda delle loro dimensioni e del loro peso. Quelle inferiori i 5 micron penetrano in profondità nell'albero respiratorio,

raggiungendo gli alveoli polmonari ove si disciolgono nelle secrezioni o, se insolubili, vengono trasportate dai macrofagi nelle linfoghiandole: qui possono provocare reazioni fibrotiche o granulomatose di varia entità. Le particelle di dimensioni comprese tra 5 e 10 micron si arrestano invece al livello delle prime vie aeree causando fenomeni irritativi, ipersecrezione delle mucose, stimolo della tosse e broncostrizione. Le polveri fungono inoltre da veicolo di altri agenti inquinanti quali la stessa SO₂ (12), gli idrocarburi cancerogeni (13, 14), ecc.

Dati i limiti volutamente ristretti della relazione, anche questa breve rassegna degli effetti nocivi di singole entità inquinanti è necessariamente schematica. Ciò è inoltre dovuto alla carenza di conclusive informazioni scientifiche su molti aspetti che già fin d'ora si prevede possano rivestire notevole importanza dal punto di vista delle implicazioni sanitarie. Ci si vuol riferire tra gli altri a fenomeni quali il sinergismo tra diverse entità chimico-fisiche inquinanti: a tal riguardo esistono ad esempio alcune indicazioni secondo cui ossido di carbonio ed ossido di azoto producono congiuntamente danni biologici superiori alla semplice addizione dei singoli effetti (15).

Un altro campo su cui al momento si possiedono scarse informazioni è quello degli effetti a lungo termine di basse concentrazioni di inquinanti, minori di quelle per le quali è stata dimostrata una azione nociva immediata. Questi effetti potrebbero includere fenomeni quali un accorciamento della vita media, un aumento della frequenza di eventi sanitari gravi (tumori delle vie respiratorie, enfisemi polmonari, ecc.) per la popolazione esposta.

Particolare attenzione dovrà essere inoltre rivolta ai rapporti intercorrenti tra inquinamento e fattori climatici, aspetto per il quale sono necessari studi locali, risultando difficile mutuare l'informazione di altri paesi oggi disponibile.

Questi ed altri aspetti dovranno essere tenuti in dovuto conto, a fianco delle indicazioni di massima fornite circa l'azione dei singoli inquinanti, per giungere ad una corretta e globale definizione dell'effettivo ruolo giocato dall'inquinamento atmosferico e quindi delle misure preventive da prendere per salvaguardare lo stato di salute della popolazione.

5. — *Schema di metodi per la scelta dell'ubicazione di centrali termoelettriche.*

Se si tiene conto delle prospettive di sviluppo dell'energia elettrica e del ritardo che passa tra la scelta di un sito e l'entrata in funzione della centrale (almeno cinque anni) appare evidente l'urgenza di impostare fin da ora una chiara politica dei siti, inclusa l'elaborazione di criteri atti a stabilire l'idoneità di un sito ad accogliere un dato impianto.

Le considerazioni alla base di questi criteri dovranno tener conto in modo preponderante della salvaguardia delle esigenze sanitarie delle popolazioni circostanti l'impianto, includendo in questa la salvaguardia della qualità dell'ambiente.

Una scelta diversa incontrerebbe ostilità sempre crescenti a livello regionale e locale, e anche nell'eventualità che queste resistenze potessero essere superate con un atto di imposizione delle autorità centrali, essa porterebbe ad un deterioramento del livello sanitario e delle risorse ambientali del paese di gravissime e assolutamente ingiustificabili proporzioni.

La presenza di attività industriali, inclusa quindi la produzione di energia elettrica, comporta, allo stato attuale della tecnologia, rischi sanitari per le popolazioni e modificazioni dell'ambiente naturale. Una realistica programmazione dei siti dovrà quindi basarsi oggi su dei criteri che permettano di raggiungere un equilibrio tra esigenze sanitarie in senso lato e sviluppo industriale che sia accettabile dalla collettività, a fronte dei benefici che lo sviluppo comporta per la collettività stessa.

In termini più concreti questo vuol dire stabilire un massimo livello di rischi sanitari e di degradazione dell'ambiente che la collettività (locale e nazionale) è disposta ad accettare in conseguenza dell'installazione di un impianto di potenza.

In via preliminare potremmo assumere come misura di questo livello le concentrazioni massime ammesse dalla legge per le varie sostanze inquinanti (gas, polveri, temperatura, ecc.) nell'aria e nelle acque, e definire accettabile un insediamento che non porti ad un superamento dei livelli prescritti.

Questo non è tuttavia soddisfacente.

In molti casi, infatti, questi limiti sono inadeguati ai fini di un'efficace protezione

sanitaria (basti pensare al caso dell' SO_2 , in cui i limiti si riferiscono solo al contributo delle installazioni industriali, ignorando il contributo dovuto ad usi domestici di combustibile). In proposito si ricordi che le norme di molti paesi sono in genere più restrittive di quelle italiane.

Assumendo comunque di possedere un accordo sui livelli accettabili di rischio sanitario e ambientale, occorre stabilire una metodologia che permetta di valutare i livelli di rischio che un dato impianto comporterebbe per un dato sito, onde giungere a stabilire l'idoneità o meno del sito stesso.

Uno schema di tale metodologia è illustrato in figura 1.

Esso è basato sul concetto che un'adeguata valutazione delle implicazioni sanitarie ed ambientali di un dato impianto non può prescindere da:

1) un adeguato studio della consistenza e delle attività della popolazione circostante, nonché delle caratteristiche ecologiche della regione circostante il sito;

2) uno studio della meteorologia della zona, delle caratteristiche delle acque e del terreno;

3) una conoscenza, anche ad un livello preliminare, delle caratteristiche dell'impianto, delle modalità di scarico e della natura degli effluenti scaricati all'esterno.

L'acquisizione dei dati sui punti 1), 2), 3) (che verranno tra breve ulteriormente specificati) permette di valutare le conseguenze prevedibili dell'installazione dell'impianto. Queste, confrontate con i criteri e gli *standards* di qualità che individuano i livelli di rischio accettabile, determinano l'idoneità o meno del sito.

Nel corso di tale analisi può essere possibile individuare modifiche dell'impianto che, introdotte *a posteriori*, possono ridurre a livelli accettabili o comunque alleviare una o alcune tra le conseguenze sanitarie risultanti. Questo è il significato della linea di ritorno tra la casella centrale e la casella « caratteristiche dell'impianto ». Questo potrebbe, ad esempio, essere il caso dell'altezza del camino di scarico. Uno studio parametrico della diffusione degli affluenti gassosi, conoscendo la meteorologia del sito, potrebbe indicare la necessità di aumentare l'altezza prevista in partenza onde ottenere concentrazioni (ad esempio di SO_2) accettabili in base agli *standards* vigenti. Se neanche questo processo di otti-

mizzazione rendesse le conseguenze accettabili, il sito dovrebbe essere considerato non idoneo.

In caso di giudizio favorevole, il complesso degli studi sui punti 1), 2), 3) potrebbe suggerire criteri particolari di gestione dell'impianto (ad esempio uso di particolari combustibili in speciali condizioni meteorologiche). Tali studi, in ogni caso, permetterebbero di definire razionalmente la disposizione e i criteri di funzionamento e gestione della rete di sorveglianza sui livelli di inquinamento ambientale, da istituire intorno all'impianto.

Secondo le attuali conoscenze, i punti 1), 2), 3) dovrebbero includere, più esplicitamente, i seguenti argomenti (2):

1) Studi socio-economici ed ecologici:

a) distribuzione e consistenza della popolazione in un'adeguata zona intorno all'impianto;

b) distribuzione e consistenza dei gruppi di popolazione particolarmente interessati a fenomeni di inquinamento (gruppi critici), in particolare bambini, vecchi, malati, ecc.;

c) situazione epidemiologica della popolazione;

d) situazione urbanistica (piani regolatori, piani di sviluppo, ecc.);

e) attività agricole, zootecniche ed industriali della zona; utilizzazione delle acque;

f) caratteristiche naturali dell'ambiente e degli ecosistemi (terrestri ed acquatici);

g) individuazione di quegli ecosistemi particolarmente sensibili agli inquinanti emessi dall'impianto;

h) vie di accesso per il combustibile, porti e viabilità in genere.

Tutti questi punti dovrebbero essere studiati sia in relazione alla situazione al momento, che ai prevedibili sviluppi futuri.

2) Studi meteorologici, idrologici e geofisici:

a) orografia del sito a breve e medio raggio;

b) meteorologia (distribuzione dei venti, temperature, piovosità, nebbie, umidità, ecc.);

c) idrologia sia delle acque superficiali (fiumi, laghi, eccetera) sia delle acque sotterranee; speciali attenzioni devono essere rivolte per installazioni costiere o comunque vicino al mare, allo studio del

comportamento delle correnti marine e al regime idraulico di eventuali lagune o estuari interessati agli scarichi;

d) caratteristiche geologiche;

e) frequenza e caratteristiche di eventi naturali eccezionali (frane, sismi, alluvioni, eccetera).

3) Caratteristiche dell'impianto:

a) potenza, tipo di combustibile previsti;

b) caratteristiche degli agenti inquinanti scaricati nell'atmosfera e nell'idrosfera (gas, polveri, inquinanti chimici, calore, eccetera);

c) modalità di scarico (volumi, dimensioni; dimensioni del camino, eccetera).

Le procedure e gli organismi mediante i quali si dovrebbe giungere alla scelta di un sito saranno discussi nelle conclusioni.

È importante, a questo punto, osservare che lo schema proposto presenta notevolissime analogie con le linee metodologiche seguite per giudicare della idoneità di un sito ad accogliere installazioni nucleari (16, 17).

In particolare le indagini socio-economiche ed ambientali previste in campo nucleare coincidono sostanzialmente con quelle illustrate ai punti 1 e 2. Ciò che differisce è solo la diversa enfasi data ai vari punti, enfasi che comunque varia da sito a sito in modo forse più notevole di quanto essa non debba variare, per un sito fissato, nel passare da un'installazione nucleare ad una convenzionale.

Anche la linea logica seguita nella scelta di un sito coincide, nella pratica nucleare, con quella in figura 1, salvo il fatto che per un impianto nucleare, all'analisi dell'impatto sanitario ed ambientale in condizioni di normale funzionamento va aggiunta, per ovvii motivi, quella in condizioni di grave incidente. Le informazioni ambientali richieste per la valutazione degli effetti esterni di un grave incidente nucleare, tuttavia, ancora coincidono essenzialmente con quelle richieste ai punti 1 e 2 (16).

Questa somiglianza non è, ovviamente, casuale. Essa conferma la necessità di una politica unitaria dei siti per tutte le forme di produzione di energia, necessità già sottolineata all'inizio di questa relazione. Da questo punto di vista, l'analisi illustrata in figura 1 potrebbe essere condotta prima ancora di aver cristallizzato la scelta tra impianto convenzionale e nucleare, e il

processo di ottimizzazione rappresentato dalla linea di ritorno fra « conseguenze » e « tipo di impianto » potrebbe includere la possibilità di passare da un impianto convenzionale ad uno nucleare o viceversa.

L'unificazione, al momento della scelta del sito, del livello di informazioni sanitarie e ambientali richieste per centrali convenzionali e nucleari, e l'istituzione di confrontabili livelli di qualità della sicurezza sanitaria ed ecologica avrebbe conseguenze assai rilevanti. Si eliminerebbe così il pericoloso squilibrio attualmente esistente tra gli oneri di motivazione sanitaria che pesano sui due diversi modi di produrre energia (e che sono molto più gravosi per l'energia nucleare (17), a vantaggio di una evoluzione più razionale degli investimenti nei due campi, e, in ultima analisi, a vantaggio del conseguimento di un più soddisfacente livello sanitario ed ambientale in relazione allo sviluppo della produzione di energia elettrica.

6. - Conclusioni.

In conclusione esistono due tipi di problemi: il primo riguardante il risanamento della situazione delle centrali termoelettriche già esistenti, il secondo relativo ai nuovi insediamenti.

Per quanto riguarda il primo aspetto va ricordato che un problema di portata non indifferente è costituito dalla presenza di centrali termoelettriche a combustibili tradizionali costruite nel passato - anche recente - quando ancora l'importanza dell'altezza dei camini ai fini della dispersione degli effluenti gassosi o di materiali particolari non era stata appieno valutata.

Si hanno così centrali che inquinano fortemente l'ambiente con le loro emissioni, specialmente quando viene usato come combustibile carbone polverizzato.

Anche i dispositivi per la « sfumata » sono diversi da quelli ora in uso per cui in occasione della pulizia dei camini mediante forti e brevi getti di vapore che asportano la fuliggine che si deposita sulle loro pareti, si può avere una notevole immissione di materiale pulvirulento nell'ambiente.

I casi di centrali termoelettriche che gravitano in territori urbani sono frequenti (ad esempio, Napoli, Palermo, La Spezia, Civitavecchia, eccetera) e sarebbe necessario porre riparo alla situazione in atto mediante adeguati provvedimenti quali, ad

esempio: depuratori di fumi (particolarmente adatti alla eliminazione delle polveri - come avviene nel caso delle combustioni di carbone - ma non di particelle allo stato di aerosoli, come è nel caso, in realtà più raro, della cattiva combustione di nafte pesanti), impiego totale o parziale di combustibili a basso tenore di zolfo quando le condizioni meteorologiche lo richiedono, eccetera, specialmente in concomitanza col riscaldamento domestico.

Per quanto riguarda il secondo punto, l'insieme delle considerazioni fatte sulle conseguenze di tipo sanitario per le popolazioni e per l'ambiente degli scarichi di esercizio e in generale dell'insediamento di una centrale termoelettrica, portano a concludere sulla necessità che gli organi sanitari possano e debbano intervenire in diversi momenti della vita della centrale stessa. D'altra parte, è altresì chiaro che non è sufficiente un giudizio sanitario dato solo *a posteriori*, secondo una procedura in cui all'utente è riservata l'iniziativa della proposta di un sito e alle autorità amministrative e tecniche centrali e periferiche, il solo compito di valutarne l'idoneità o meno sotto il profilo sanitario (18). Questa tecnica non può portare alla scelta del sito migliore dal punto di vista ambientale e comporta comunque insediamenti episodici, senza alcuna visione d'insieme, a medio e lungo termine.

Qual è dunque la strada da seguire? È necessaria una reale programmazione dei siti che partendo dalle esigenze di sviluppo economico e quindi dalle richieste di energia elettrica, ponga sempre in primo piano il rispetto dell'individuo e dell'ambiente (19, 20). Questo discorso è valido sia per le centrali termoelettriche sia per quelle nucleari, e non può non essere fatto in maniera globale.

Non rientra nei limiti di questa relazione presentare una proposta dettagliata di un'articolazione delle procedure burocratiche attraverso le quali si possa giungere alla scelta dei siti. Ci si limiterà soltanto ad indicare i momenti in cui le autorità centrali e periferiche dovrebbero intervenire.

Una volta approvati dal Parlamento, nel piano di programmazione economica, gli sviluppi energetici e il dislocamento per regione delle future centrali la scelta dei siti dovrebbe essere affidata alle regioni.

Sarà compito delle strutture regionali (sanitarie, urbanistiche, eccetera) con l'ap-

poggio delle strutture universitarie e con l'eventuale consulenza di organi tecnici centrali, individuare quelle zone che, tenendo conto del piano regionale di sviluppo industriale, agricolo, turistico e urbanistico, delle caratteristiche del territorio (acque, suolo e sottosuolo, venti) e della sua storia (sismi, inondazioni e frane), della distribuzione della popolazione attuale e prevista in un decennio, si prestino a diventare sedi di insediamenti industriali di tipo particolare, quali sono gli impianti di produzione di energia elettrica. Alle spese per rilievi geologici, campionamenti di acque, rilevamenti meteorologici, dovrebbe concorrere l'ENEL, che comunque dovrebbe compiere studi di questo genere per l'approvazione tecnica definitiva dell'impianto.

Per l'approvazione definitiva del sito potrebbe essere reso necessario e vincolante il parere del Ministero della sanità, cui spetterebbe il compito di verificare l'uniformità sul piano nazionale dei criteri sanitari adottati.

Sulla base delle indicazioni delle regioni, l'ENEL dovrebbe formulare una proposta tecnica dettagliata (un rapporto preliminare di sicurezza) di costruzione di una determinata centrale in uno dei siti prescelti, che contenga, oltre alla descrizione approfondita dell'impianto e delle caratteristiche del sito, la valutazione degli sca-

ricchi (liquidi e aeriformi) e una analisi degli eventuali incidenti nel caso di centrali elettronucleari.

A questo punto le procedure per gli impianti convenzionali e nucleari potrebbero diversificarsi. Certamente, per questi ultimi, dovrebbero identificarsi almeno in parte con quelle attuali e cioè dovrebbe continuare a sussistere un organo centrale, la cui composizione dovrebbe essere analoga a quella dell'attuale commissione tecnica del CNEN (21) (in cui sono rappresentate le amministrazioni centrali interessate) con l'estensione all'istanza regionale coinvolta. Questa commissione dovrà esprimere il parere sull'impianto nel suo complesso e imporre le prescrizioni di sicurezza nucleare e protezione sanitaria.

Anche gli impianti termoelettrici dovrebbero essere sottoposti alla discussione e approvazione di un organismo tecnico centrale, che ne vagli le caratteristiche di sicurezza e di funzionamento, imponga prescrizioni tecniche dettagliate e controlli il rispetto delle norme e degli *standards*.

Tale commissione potrebbe assolvere anche funzioni di stimolo allo studio e alla messa a punto di tecniche più avanzate atte ad aumentare la sicurezza degli impianti e a limitare l'immissione nell'ambiente di sostanze nocive, in analogia al ruolo svolto già oggi, in campo nucleare, dalla commissione tecnica del CNEN.

BIBLIOGRAFIA

- (1) A. M. Angelini, F. Marinone, *Forecasts of Italy's energy requirements up to year 1990 and role of nuclear energy*. Rapporto presentato alla IV U.N. International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Ginevra 1971.
- (2) *Considerations affecting steam power plant site selection*. Report sponsored by the Energy policy staff, Office of science and technology, USA 1969 (TID 24936).
- (3) *Air quality criteria for sulphur oxides - Summary and conclusions*. US Department health, education and welfare. Public health service.
- (4) *Desulphurization of fuels and combustion gases*. Proc. of the first seminar organized by the working party on air Pollution problems of United Nations Committee for Europe, Ginevra 16-20 Nov. 1970.
- (5) *Lo smaltimento del calore delle centrali nucleari*. Rapporto di un gruppo di studio (in corso di stampa presso il CNEN). F. L. Parker, P. A. Krenkel, *Thermal pollution: status of the art*. Vanderbilt University, Department of environmental and water resources engineering, Nashville, Tennessee, USA, Report n. 5 (Nov. 1969).
- (6) *Criteri per gli standards degli effluenti urbani ed industriali*. Documento approvato dal Consiglio superiore di sanità in data 1° marzo 1973.
- (7) *Our Industry Petroleum*. The British Petroleum Company, 1970.
- (8) J. P. Détrie, *La pollution atmosphérique*, Dunod, Paris 1969.
- (9) *Risques pour la santé du fait de l'environnement*. Par 100 spécialistes de 15 pays. Organisation mondiale de la santé. Genève 1972.
- (10) *Air quality criteria and guides for urban air pollutants*. Report of a W.H.O. Experts committee. World health organization technical report series n. 506. Geneva 1972.
- (11) G. Elias e F. Siniscalco, *L'inquinamento dell'aria. Sorgenti, effetti e difese*, PEG ed., Milano 1972.
- (12) Toyama T. - Arch. Environ. Health, 8, 153, (1964).
- (13) Saffiotti U., Cefis F., Kolb L. H., Shubik P., « J. Air Poll. », *Control Assoc.*, 15, 23 (1965).
- (14) Stern A. C., *Air Pollution*, vol. 1, Academic Press, New York 1968.
- (15) Goldmith J. R., Schuette F., Novich L., *Proc. 14th Intern. conf. occupational health*, pag. 948, Madrid 1963.
- (16) U. Amaldi Jr., G. Campos Venuti, S. Frulani, L. Maiani, E. Tabet, « Criteri di scelta dell'ubicazione delle installazioni nucleari », *Ann. Ist. sup. sanità*, 7, 626 (1971).
- (17) C. Polvani, *L'ubicazione degli impianti nucleari e la protezione della popolazione*. Relazione presentata al Convegno sugli aspetti protezionistici nella scelta dei siti per gli impianti nucleari, Centro di ricerche nucleari della Trisaia, 15-16 settembre 1972.
- (18) Cfr. Le varie relazioni presentate al Convegno citato al rif. (17).
- (19) *Electric power and the environment*. Report sponsored by the Energy policy staff, Office of science and technology, USA, agosto 1970.
- (20) *Containment and siting of nuclear power plants*. Proc. of a Symposium held by the IAEA, Vienna, 3-7 aprile 1967.
- (21) Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185: Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti derivanti dall'impiego pacifico dell'energia nucleare.

PAGINA BIANCA

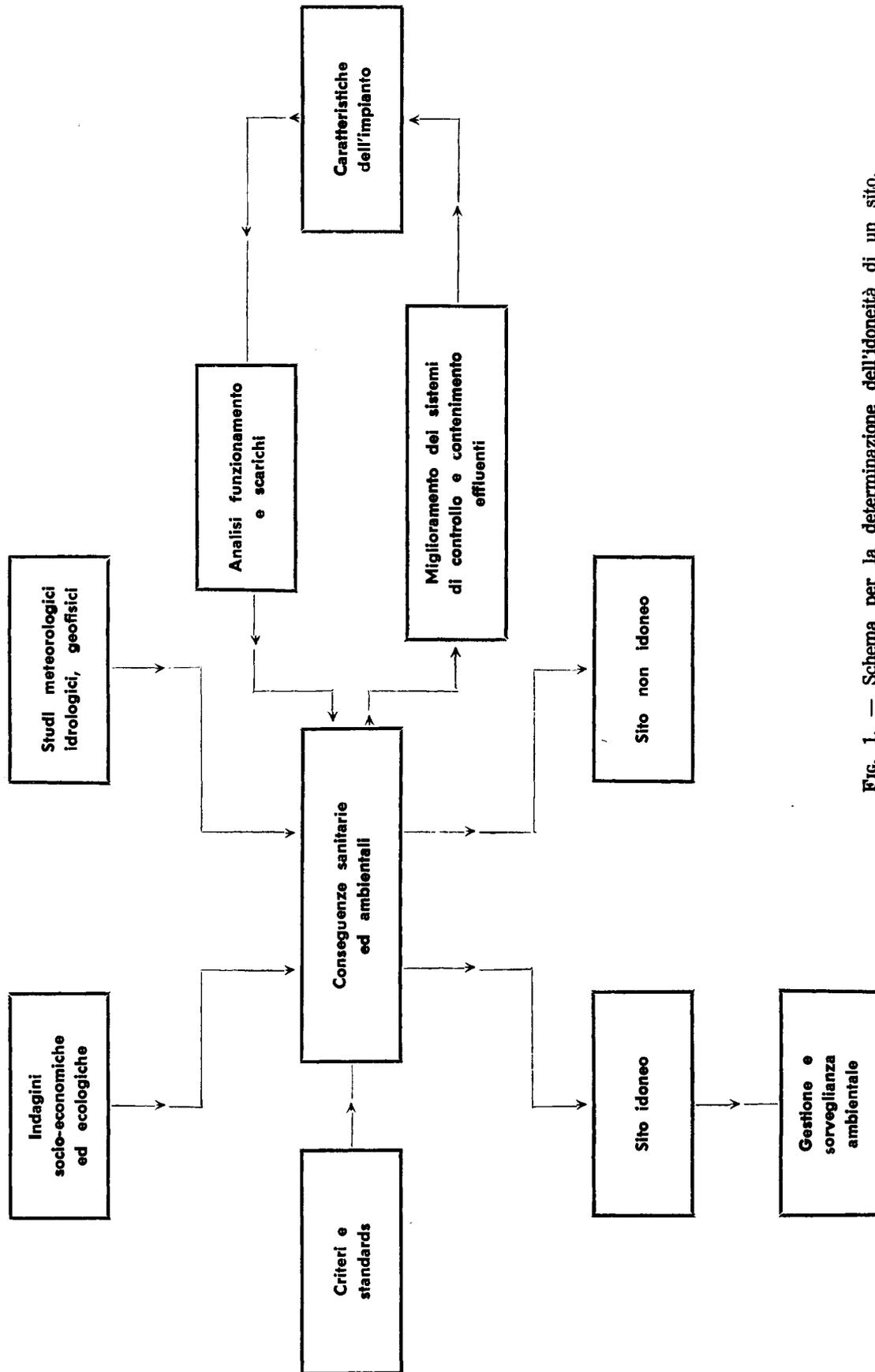


Fig. 1. — Schema per la determinazione dell'idoneità di un sito.

LIMITI PER LE IMMISSIONI PRESCRITTI DALLA LEGGE		Italia	USA	URSS	Giap- pone (1)	Germania Federale	Svezia (2)	Dani- marca (3)
SO ₂	mg/m ³ in 24h	0,39	0,365	0,15	0,13	—	(c) 0,27	0,30
	ppm in 24h	0,15	0,140	0,06	0,05	—	0,10	0,11
	mg/m ³ in 30'	0,79	—	0,50	—	(a) 0,50 (0,8)	—	0,75
	ppm in 30'	0,30	—	0,19	—	0,20 (0,3)	—	0,28
NO _x	mg/m ³ in 24h	0,19	0,250	0,085	—	—	—	—
	ppm in 24h	0,10	0,130	0,045	—	—	—	—
	mg/m ³ in 30'	0,56	—	0,085	—	(b) 1,0 (1,9)	—	—
	ppm in 30'	0,30	—	0,045	—	0,5 (1,0)	—	—
CO	mg/m ³ in 24h	22,89	—	1,0	—	—	—	—
	ppm in 24h	20	—	0,9	—	—	—	—
	mg/m ³ in 30'	57	—	3,0	—	—	—	—
	ppm in 30'	50	—	2,6	—	—	—	—
Polveri	mg/m ³ in 24h	0,30	0,260	0,15	0,10	—	—	0,10
	mg/m ³ in 30'	0,75	—	0,5	—	—	—	0,25

(1) In Giappone le autorità possono richiedere una riduzione di potenza per diminuire le emissioni dal 20 per cento al 50 per cento ogni volta che: a) la concentrazione supera le 0,2 parti per milione per 3 ore consecutive; b) la concentrazione supera le 0,3 parti per milione per 2 ore consecutive; c) la concentrazione di SO₂ è uguale o maggiore a 0,5 parti per milione; d) la concentrazione media di SO₂ nelle 48 ore è uguale o maggiore a 0,15 parti per milione. Lo *standard* deve essere rispettato per il 70 per cento dell'anno.

(2) Valori raccomandati.

(3) È stata fatta una proposta per applicare i seguenti *standards* a Copenaghen.

(4) Limite per le sole stazioni termali, non esistono altri limiti comprese le aree a protezione speciale (Parigi).

TABELLA 1.

Finlandia	Francia (4)	Svizzera marzo- ottobre	Svizzera novembre -febbraio	Polonia	Polonia Aree speciali	Olanda			Cecoslo- vacchia			
0,27	1,0	0,53	0,8	0,35	0,075	(e)	0,15	(f)	0,30	(g)	0,50	0,15
0,10	0,38	0,20	0,30	0,13	0,08		0,06		0,11		0,19	0,06
0,70	—	0,80	1,30	0,90	0,25		—		—		—	0,50
0,25	—	0,30	0,50	0,34	0,10		—		—		—	0,19
—	—	—	—	—	—		—		—		—	0,10
—	—	—	—	—	—		—		—		—	0,05
—	—	—	—	—	—		—		—		—	0,30
—	—	—	—	—	—		—		—		—	0,16
—	—	—	—	—	—		—		—		—	1,0
—	—	—	—	—	—		—		—		—	0,9
—	—	—	—	—	—		—		—		—	6,0
—	—	—	—	—	—		—		—		—	5,2
(a) 0,15	—	—	—	(d) 0,2	—		—		—		—	0,15
—	—	—	—	(d) 0,6	0,075		—		—		—	0,5

(a) I valori tra parentesi si possono raggiungere solo una volta in 2 ore.

(b) I valori tra parentesi si possono raggiungere solo una volta in 8 ore.

(c) Da non superare più di una volta al mese (circa il 3 per cento dell'anno).

(d) Per aree residenziali.

(e) Da rispettarsi per oltre il 50 per cento del tempo.

(f) Da rispettarsi per oltre il 98 per cento del tempo.

(g) Da rispettarsi per oltre il 99,7 per cento del tempo.

N.B. — I valori esteri riguardano le concentrazioni massime ammissibili nella atmosfera; i valori italiani non sono confrontabili in quanto riguardano solo le immissioni dovute agli impianti industriali, le quali sono sovrapponibili all'inquinamento di fondo dovuto ad altre cause.

TABELLA 2.

Contributi percentuali delle varie sorgenti di inquinamento atmosferico.

	Ossido di carbonio	Ossido di zolfo	Ossido di azoto	Idrocarburi	Particolati	Inquinamento globale
Centrali termoelettriche	1,4	46	23	5,2	25	14
Veicoli a motore	92	3,8	46	63	8,3	60
Industrie	2,7	35	15,4	21	50	16,2
Riscaldamento	2,7	11,5	7,7	5,2	8,3	5,6
Altri	1,2	3,7	7,9	5,6	8,4	4,2

TABELLA 3.

	Calore residuo prodotto (cal/s per MW)	Calore disperso direttamente nell'atmosfera (cal/s per MW)	Calore ceduto alle acque di raffreddamento (cal/s per MW)
Centrali termiche	360	90	270
Centrali nucleari	480	30	450

TABELLA 4-a.

	1980 (62% term. + 11% nucl.)	1990 (39% term. + 43% nucl.)
Calore residuo ceduto alle acque di raffreddamento .	14 · 10 ⁶ cal/s	36 · 10 ⁶ cal/s

TABELLA 4-b.

	1980 (67% term. + 10% nucl.)	1990 (43% term. + 43% nucl.)
Calore residuo ceduto alle acque di raffreddamento .	18 · 10 ⁶ cal/s	50 · 10 ⁶ cal/s

NOTA DELL'UNIONE PETROLIFERA SUI PROBLEMI CONNESSI
CON L'IMPIEGO DI OLIO COMBUSTIBILE A BASSO TENORE DI ZOLFO

Nel 1971 le importazioni di petrolio in Italia sono ammontate a 117,5 milioni di tonnellate di cui 33,7 milioni di tonnellate provenienti dai paesi produttori del Nord Africa (Algeria, Tunisia, Libia e Nigeria). La percentuale dei greggi nordafricani, gli unici a basso tenore di zolfo, sul totale delle importazioni dalle diverse fonti di approvvigionamento di greggio è stata del 28,7 per cento.

Nel 1972, viceversa, su 119 milioni di tonnellate di greggi importati, quelli provenienti dal Nord Africa ammontano a 28 milioni di tonnellate e costituiscono il 23,6 per cento del totale delle importazioni.

Nello stesso anno sono stati consumati nel paese 38,5 milioni di tonnellate di olio combustibile, con un tenore medio globale di zolfo intorno al 3 per cento, di cui 13,2 milioni di tonnellate rappresentano i consumi dell'ENEL.

I fabbisogni di olio combustibile a basso tenore di zolfo richiesti dall'ENEL, nel 1972, sono stati soddisfatti dall'industria petrolifera con il ricorso alla produzione proveniente dal trattamento dei greggi nordafricani e superando tutte le difficoltà derivanti dall'esigenza di tenere separato l'olio combustibile a basso tenore di zolfo dagli altri combustibili, in ogni fase operativa dallo stoccaggio alla distribuzione.

Il consumo totale dell'ENEL di 13,2 milioni di tonnellate di olio combustibile è stato coperto per oltre 2 milioni di tonnellate con combustibili a basso tenore di zolfo. Comunque, globalmente la media del tenore di zolfo dell'intero quantitativo fornito all'ENEL non ha superato il 2,3 per cento.

Per i successivi anni, fino al 1976, l'ENEL ha fatto conoscere le seguenti richieste di olio combustibile:

1973: 14-16 milioni di tonnellate di olio combustibile di cui: 10,4 milioni di tonnellate con zolfo non superiore al 2 per cento;

1974: 16-18 milioni di tonnellate di olio combustibile di cui: 12 milioni di tonnellate con zolfo non superiore al 2 per cento;

1975: 18-20 milioni di tonnellate di olio combustibile di cui: da 13 a 15 milioni di tonnellate con zolfo non superiore al 2 per cento;

1976: 20-22 milioni di tonnellate di olio combustibile di cui: da 15 a 16 milioni di tonnellate con zolfo non superiore al 2 per cento.

A fronte di tali richieste, tenuto conto delle serie e obiettive difficoltà di approvvigionamento di greggi, e in particolare di quelli libici, che già oggi si riscontrano, accentuando il calo percentuale, già evidenziato, del 1972 rispetto al 1971, l'industria petrolifera deve necessariamente porre delle ampie riserve circa la possibilità di accoglierle nella loro interezza.

Indipendentemente da ciò, si sta trattando in questi giorni di una modifica della legge n. 615 del 13 luglio 1966, che reca provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, e tale modifica concerne i due grandi centri del nord d'Italia ad alta urbanizzazione e industrializzazione - Milano e Torino - i quali avrebbero superato, nella decorsa stagione invernale, limiti d'inquinamento tollerabile.

Richiesta di parere dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico, del Ministero della sanità, l'industria petrolifera ha fatto conoscere la sua massima disponibilità ad accogliere la proposta creazione di una nuova zona di controllo, comprendente Milano e Torino e le rispettive zone industriali, alle quali destinare - con un concetto di impiego strategico dei combustibili più pregiati, il che significa obbligo d'impiego zonale e stagionale - i combustibili a più basso tenore di zolfo.

Ma tale disponibilità del settore, che resta pur sempre subordinata a condizioni di

stabilità negli approvvigionamenti dei greggi, in particolare di quelli a più basso zolfo, stabilità per la quale si nutrono seri e giustificati dubbi, deve essere, anche per tali motivi, vincolata all'impegno di non estendere la nuova zona di controllo ad altre aree o comuni che non dimostrino - da precisi riscontri analitici - di avere superato ben definiti limiti d'inquinamento.

Di conseguenza, il parere espresso dall'industria petrolifera e che si ritiene doveroso ribadire in questa sede, è che il settore venga assicurato che non provengano altre richieste di combustibili a basso tenore di zolfo per grandi utenze industriali ubicate o che dovranno sorgere in aree non comprese nella nuova zona di controllo.

La tesi sostenuta dall'industria petrolifera trova conforto nel parere espresso dal Consiglio di Stato, sezione II, il 17 ottobre 1972, il quale afferma che la legge 13 luglio 1966, n. 615, ed il relativo regolamento di esecuzione approvato con decreto del Presidente della Repubblica 15 aprile 1971, n. 322, introducono nell'ordinamento una organica e completa disciplina, di carattere speciale, per la tutela della salute pubblica contro l'inquinamento atmosferico derivante da stabilimenti industriali, la quale prevale, perciò, sulla disciplina di carattere generale contenuta nell'articolo 216 del testo unico delle leggi sanitarie 1934.

La compatibilità, pertanto, degli stabilimenti industriali con l'interesse igienico-sanitario sotto il profilo dell'inquinamento atmosferico va verificata alla esclusiva stregua di detta disciplina - e quindi degli univoci criteri di accertamento ivi previsti - e non già sulla scorta dell'articolo 216 del testo unico delle leggi sanitarie (che attribuisce al sindaco un ampio potere discrezionale di vigilanza sulle industrie insalubri e pericolose per la salute degli abitanti, sotto qualsiasi profilo igienico-sanitario), il cui ambito di efficacia, peraltro, con l'introdotta disciplina, deve intendersi limitato alla tutela degli altri profili dello stesso interesse igienico-sanitario.

A completamento di quanto forma oggetto della presente, dobbiamo ancora aggiungere che la produzione su base programmata di maggiori quantitativi di olio combustibile a basso tenore di zolfo da detti greggi, sempre nei limiti della disponibilità complessiva, implica comunque la azione di determinate previdenze tecniche e un conseguente impegno finanziario.

Il maggior costo attuale, valutato sulla base delle variabili più sopra accennate, è nell'ordine di 2500-3000 lire per tonnellata per le forniture ex raffineria, mentre vi è un ulteriore considerevole aggravio allorché il prodotto debba essere movimentato a mezzo oleodotti, ciò a causa della sua viscosità che gli conferisce, anche a temperature relativamente elevate, cattive caratteristiche di pompabilità.

Come però già accennato questo differenziale di costo è assai probabile che tenda ad aumentare nei prossimi anni soprattutto per un aumento del prezzo all'origine della materia prima.

Per quanto concerne, infine, la possibilità di produrre oli combustibili a basso tenore di zolfo da greggi a più elevato tenore di zolfo, mediante il ricorso ad impianti di desolforazione, occorre ripetere che l'esistenza nel mondo solo di cinque o sei di tali impianti dimostra che essi sono tuttora in fase sperimentale.

La desolforazione catalitica mediante idrogeno è una tecnica ormai applicata da molti anni nella raffinazione delle frazioni distillate (gas, benzine, petroli, gasoli, distillati pesanti).

Ben più complesso invece è il problema relativo alla desolforazione degli oli combustibili (residui) il quale ha richiesto un notevole sforzo di ricerca tuttora in corso in quanto alcuni degli obiettivi sia tecnici sia economici esigono un ulteriore e determinante perfezionamento.

Le tecniche seguite sono essenzialmente due:

1) *Desolforazione indiretta*: consiste nel sottoporre il residuo ad una distillazione sotto vuoto, ottenendo dei distillati pesanti ed un residuo pesante.

I distillati pesanti vengono facilmente desolforati come più sopra detto e quindi rimiscelati col residuo pesante. Con questa tecnica è possibile rimuovere fra il 30 per cento e il 45 per cento dello zolfo presente nel residuo di partenza.

Esistono delle varianti a questo metodo, nelle quali il residuo pesante viene sottoposto a processi (deasfaltazione-*delayed coking*, ecc.) che possono ridurre il contenuto di zolfo.

La suddetta tecnica è soprattutto applicata in Giappone e nei Caraibi su residui a moderato contenuto di zolfo o a elevato contenuto in metalli.

2) *Desolforazione diretta*: consiste nel trattare direttamente il residuo con idrogeno su di opportuni catalizzatori.

L'efficienza di desolforazione con questo metodo può variare dal 70 al 90 per cento (una riduzione tipica dello zolfo può essere quella dal 4 all'1 per cento).

Lo sviluppo di questa tecnica si è dimostrato assai complesso e difficile ed infatti nel 1971 erano in operazione solo tre impianti in Giappone, mentre un certo numero di altri progetti già realizzati su scala commerciale si è poi rivelato un insuccesso.

Al momento attuale non è ancora stata individuata una tecnologia che consenta di desolfurare economicamente quei residui (oli combustibili) che contengono apprezzabili quantità di metalli.

L'attuale più attendibile stima per il costo della desolforazione diretta è di circa 4.000-6.000 lire per tonnellata per ridurre lo zolfo dal 4 all'1 per cento.

L'investimento di capitale per un impianto di desolforazione costruito *ex novo* insieme con una nuova raffineria è di 9.000-16.000 lire per ogni tonnellata/anno da desolfurare.

Ciò equivale a 9-16 miliardi ogni milione di tonnellate/anno di capacità.

Per una nuova raffineria che lavori 5 milioni di tonnellate/anno di greggio, con una resa in residuo di circa il 50 per cento, l'investimento per l'impianto di desolforazione sarebbe di circa 23-40 miliardi di lire.

Nel caso di realizzazione di un impianto di desolforazione nell'ambito di una raffineria già esistente, le spese aggiuntive di

integrazione e di adattamento possono comportare investimenti complessivi superiori anche del 75 per cento di quelli sopra indicati arrivando, quindi, per l'esempio sopra citato, fino a 40-70 miliardi.

I suddetti costi operativi e le spese di investimento diventerebbero poi assai più elevati qualora il livello di desolforazione dovesse venir spinto verso valori inferiori all'1 per cento di zolfo. I parametri che più degli altri influenzano i suddetti costi sono:

la necessità di operare ad elevate pressioni, da cui l'opportuno dimensionamento delle attrezzature in relazione anche ai notevoli volumi di prodotti in ciclo;

l'elevato consumo di idrogeno che deve essere generato con appositi impianti;

gli elevati costi di riduzione a zolfo elementare dell' H_2S prodotto dalla idrogenazione catalitica;

la corta vita operativa del catalizzatore che deve essere quindi sostituito abbastanza frequentemente.

Circa la valutazione economica dei costi della desolforazione diretta occorre precisare che i dati eventualmente disponibili su base più ottimistica da varie fonti sono da accogliere con riserva a causa dei diversi criteri seguiti nella strutturazione dei costi come pure nella diversa valutazione dei parametri che concorrono alla definizione del costo finale (ratei di inflazione, localizzazione e dimensione dell'impianto, ammortamenti e interessi sul capitale, tipo di olio greggio, possibilità di commerciare i sottoprodotti derivati, ecc.).

DOCUMENTO DELLA FEDERAZIONE CGIL-CISL-UIL SU CENTRALI TERMoeLETTRICHE
ED INDUSTRIA ELETTROMECCANICA PESANTE

Numerose categorie di lavoratori sono particolarmente interessate ai problemi posti dalla realizzazione di nuove centrali termoelettriche - sia convenzionali sia nucleari - a causa dell'importanza strategica dei settori coinvolti, ai fini dello sviluppo economico, per le conseguenze sulla stabilità e lo sviluppo della occupazione e sulla condizione di lavoro, nonché per i riflessi politici ed istituzionali che le diverse soluzioni comportano.

I problemi riguardano in particolare: gli aspetti normativi relativi alla localizzazione delle nuove centrali termoelettriche convenzionali, i fenomeni di inquinamento dell'ambiente connessi al loro funzionamento, la politica delle commesse praticata dall'ENEL e, più in generale, l'assetto strutturale e gli indirizzi produttivi dell'industria elettromeccanica e petrolifera.

Le organizzazioni sindacali ritengono insostenibile e soprattutto lesiva degli interessi dei lavoratori e dell'intero paese la situazione determinatasi in seguito alla sospensione dei lavori di costruzione di talune centrali termoelettriche dell'ENEL e da questo trasformata - attraverso il blocco delle commesse - in artificiosa minaccia ai livelli e alla stabilità dell'occupazione nell'industria elettromeccanica ed impiantistica.

Lo sblocco dei lavori di costruzione può essere immediatamente ottenuto, ove si garantisca alle comunità locali che il tasso di inquinamento non superi i limiti consentiti dalle attuali tecniche.

In effetti il problema istituzionale relativo al potere di decidere sulla localizzazione delle centrali termoelettriche è nato dal giusto rifiuto delle comunità locali ad accettare passivamente un processo di degradazione crescente ed incontrollato dell'ambiente naturale, causato dal funzionamento delle centrali termoelettriche convenzionali e dei connessi centri di raffinazione. Va sottolineato che l'inquinamento di quest'ultimo tipo si aggiunge a quello prodotto

da numerosi altri fattori già operanti nell'ambiente in generale (autoveicoli e riscaldamento) o in particolari zone (industrie inquinanti) e pertanto si dovrà provvedere - nel quadro di un generale abbassamento dei tassi globali d'inquinamento dei vari tipi - alla modifica della legge n. 615 (rivelatasi sin dalla origine inadeguata ai reali bisogni ecologici del paese), nonché ad obbligare comunque e sin da ora l'ENEL ad attenersi a *standards* d'inquinamento decrescenti ed in ogni caso di molto inferiori a quelli previsti dalla citata legge, cioè in linea con quelli più bassi in vigore negli altri paesi industrializzati europei.

A tal fine, possono essere utilizzati numerosi sistemi, fra cui l'uso dei combustibili a basso tenore di zolfo (BTZ) o di metano, il più facilmente utilizzabile ed il più efficace nei confronti dell'inquinamento atmosferico.

In ogni caso tutte le proposte andrebbero discusse e valutate tra le parti più direttamente interessate; in particolare per quel che riguarda il basso tenore di zolfo va considerato il fatto che le compagnie petrolifere, raffinando ed esportando benzine, hanno tutto l'interesse a vendere nel nostro paese soprattutto i residui sporchi della raffinazione.

Conseguentemente - premesso che sarebbe in ogni caso positivo per la collettività nazionale il bilancio tra il maggior costo dell'energia « pulita » ed il risparmio realizzato con il minor inquinamento - il discorso del maggior costo dell'energia da combustibile a basso tenore di zolfo si ridimensiona, ove si superino logiche aziendalistiche e si finalizzino al benessere collettivo gli sgravi fiscali recentemente ricevuti dalle compagnie petrolifere e, in seguito alla introduzione dell'IVA, dall'ENEL.

Utilizzando, inoltre, la disponibilità espressa dall'ENI di rifornire di basso tenore di zolfo sin da ora tutte le centrali termoelettriche convenzionali, si potrebbero

creare le premesse per sbloccare i sospesi lavori di costruzione, nel quadro di una più generale inversione di tendenza nel sistema di produzione e nella politica di approvvigionamento energetico.

I sindacati dei lavoratori, pertanto - ritenendo che la soluzione del problema relativo ai poteri di localizzazione delle centrali termoelettriche vada trovata senza pericolose mortificazioni delle autonomie locali - respingono il disegno di legge Ferri, in quanto teso ad assegnare subito formalmente al CIPE, ma di fatto all'ENEL, la esclusiva competenza in materia.

Essi ritengono, invece, che le regioni mentre devono essere congiuntamente corresponsabili della elaborazione di un piano nazionale di sviluppo energetico, debbano avere il potere di decidere - sulla base delle proprie politiche di assetto territoriale e di ragionevoli esigenze tecniche - le localizzazioni più opportune all'interno del proprio territorio, nell'ambito di un confronto con gli enti locali direttamente interessati.

I sindacati dei lavoratori già da lungo tempo hanno indicato nella installazione di centrali termoelettriche nucleari la strada da battere per affrontare i numerosi problemi che interessano la struttura dell'industria elettromeccanica italiana, e, quindi, l'area e gli indirizzi della ricerca nucleare e la funzione dell'ENEL.

Allo stato attuale invece si debbono registrare numerosi ritardi.

Va rilevato, anzitutto, che mentre le centrali nucleari costruibili nei prossimi anni utilizzeranno verosimilmente reattori « provati » di tecnologie soprattutto USA, il CNEN - principale organo di collegamento tra ricerca e industria in campo nucleare - non ha mai partecipato a ricerche sugli attuali reattori « provati » e non è stato messo in grado di dare alcun contributo. Neppure le altre attività del CNEN, del resto, sembrano svilupparsi in un quadro di collegamento con l'ENEL e l'industria che sia capace di portare a realizzazioni significative per la politica nazionale di costruzione di centrali nucleari. D'altra parte anche le strutture di progettazione dell'ENEL non sono state messe in grado, per la parte nucleare, o non sono utilizzate per quella convenzionale, al fine di garantire un effettivo contributo italiano alla costruzione di centrali termoelettriche. L'industria italiana, infine, non è generalmente in grado di provvedere, pur in un necessario rapporto di licenza, a studi e

ricerche sui reattori, tali da permettere di utilizzare gli apparati tecnici di progettazione e di ricerca esistenti, per raggiungere in tempi non eccessivamente lunghi la necessaria autonomia realizzativa.

A tale scopo sembra utile realizzare un coordinamento in tempi brevi delle attuali strutture e capacità industriali e graduali elementi aggiuntivi di allineamento territoriale nelle attività di progettazione dell'ENEL con quelle dell'industria, concentrata in particolare nei poli di Genova e Sesto Legnano.

Il passaggio, pertanto, dalle centrali termoelettriche convenzionali a quelle termoelettriche nucleari deve fin d'ora svilupparsi secondo una strategia di graduale inserimento nel settore di capacità nazionali di progettazione, ricerca e costruzione - sia impiantistica sia di componenti - tenendo presente anche la necessità di risolvere quei particolari problemi di inquinamento associati a centrali del secondo tipo.

Nei numerosi documenti prodotti dalle organizzazioni sindacali (alcuni dei quali in accordo per taluni aspetti con le indicazioni del CIPE e dell'ISPE) venivano messe in luce le disfunzioni del settore elettromeccanico, lo scarso collegamento tra le stesse imprese a partecipazione statale operanti nel settore, la mancanza di coordinamento tra ENEL ed imprese industriali nel campo della ricerca e della progettazione, il mancato ruolo del CNEN per le ricerche in appoggio ed il mancato ruolo dell'ENEL, propulsivo dell'industria nazionale e diffusivo delle esperienze d'esercizio, a causa della sua pretesa di avere sempre e comunque garantiti gli impianti dalle società licenziatarie americane.

Scegliere invece, con decisione, l'energia nucleare significa, anzitutto, ricercare e sviluppare autonomi apporti tecnologici e conseguentemente un potere contrattuale italiano nel quadro dei necessari rapporti di collaborazione europei ed internazionali; comporta, inoltre, la predisposizione nel settore di un coordinamento di tutte le forze impegnate nell'ENEL, nell'industria, nel CNEN e nei vari centri di ricerca (fra cui quello Euratom di Ispra) che garantisca concreti progressi tecnologici e massimizzi e qualifichi il contributo del lavoro italiano nel comparto.

I sindacati dei lavoratori ritengono opportuno che l'ENEL svolga - secondo quanto indicato dallo stesso programma economico nazionale 1971-75 - « un ruolo pro-

pulsivo nei confronti dell'industria elettromeccanica e nucleare attraverso opportune forme consortili (...)». Tengono inoltre a precisare che il ruolo suddetto non dovrà essere solo finanziario, ma indirizzato anche alla progettazione; la definizione delle specifiche funzionali dei singoli componenti e la progettazione di impianto devono pertanto essere di competenza dell'ENEL, mentre la progettazione costruttiva e la realizzazione dei singoli componenti devono essere operate in consorzio tra le imprese industriali, con l'appoggio dell'attività di ricerca del CNEN.

In ogni caso è necessario che il piano organico di sviluppo del settore nasca come sintesi delle esigenze dell'utilizzatore, del costruttore e del ricercatore, in modo che nessuno dei tre momenti (industria utilizzatrice, industria manifatturiera, ricerca) prevalga sugli altri due o che uno di questi possa muoversi secondo logiche proprie. Sul piano aziendale, inoltre, vanno rifiutate tradizionali operazioni di concentrazione finanziaria e va invece favorita la nascita di un coordinamento reale tra le imprese industriali attraverso la costituzione di stabili strutture consortili.

Su tutti questi problemi le organizzazioni sindacali dei lavoratori rilevano non tanto la mancanza di indicazioni programmatiche, quanto piuttosto l'assoluta mancanza di volontà politica di trasformare tali indicazioni in decisioni operative all'interno dei singoli comparti.

I sindacati hanno espresso la loro opposizione alle attuali politiche governative con numerose manifestazioni che hanno visto mobilitati migliaia di lavoratori meccanici, elettrici e della ricerca, intere città con le forze politiche locali e nazionali che si sono pronunciate con precise prese di posizione a sostegno della loro lotta. Essi intendono ormai porre il Governo di fronte alle sue responsabilità, perché si dia finalmente inizio ad una nuova politica dell'energia che risponda immediatamente alle esigenze più urgenti e ponga contemporaneamente le basi per un razionale ed operante programma di settore che soddisfi le richieste dei lavoratori.

In particolare, il Governo dovrebbe:

1) obbligare l'ENEL, con provvedimenti amministrativi, a ridurre l'inquinamento prodotto dalle centrali termoelettriche esistenti ed a utilizzare combustibile a basso tenore di zolfo anche in quelle la cui costruzione è già stata approvata dal CIPE; nel contempo obbligare l'ENEL a sbloccare le commesse alle aziende meccaniche, anche per garantire la stabilità e la continuità dell'occupazione dei lavoratori interessati;

2) presentare iniziative legislative che modifichino la legge n. 615 nel senso prima indicato, e rafforzino i poteri delle regioni in linea con quanto sopra specificato, nel quadro di un piano nazionale dei bisogni energetici e di una più razionale politica della raffinazione e dei porti petroliferi;

3) definire il piano dell'industria elettromeccanica, puntando anzitutto ad un coordinamento reale, almeno delle imprese a partecipazione statale, e su una politica più razionale delle commesse, al fine di attuare una ristrutturazione che garantisca il pieno impiego di tutte le risorse, il mantenimento dei livelli di occupazione nel nord (polo di Genova e di Sesto Legnano) e la espansione qualificata nel sud (Terni, Napoli, Bari, Taranto);

4) definire il piano di sviluppo dell'energia nucleare che garantisca il ruolo autonomo dell'industria italiana; consolidi nell'ENEL una competenza autonoma fruibile dall'industria, anche per la progettazione impiantistica delle centrali da impiantare all'estero; assicuri il collegamento delle ricerche del CNEN con le esperienze di progettazione e produzione e con le ricerche che, su base qualificata, vengono condotte in Europa o in Canada;

5) proseguire il confronto con tutte le parti interessate ed in particolare con le organizzazioni sindacali per concordare precisi impegni di attuazione del programma e dei provvedimenti sovraesposti, tenendo presente la necessità di pervenire in tempi brevi a decisioni concrete.

Roma, 27 marzo 1973.