



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali dell'Ambiente e  
E. prot. DVA - 2010 - 0004622 del 19/02/2010

Direzione per la Salvaguardia Ambientale del Ministero della Tutela del Territorio e del Mare  
Attenzione: Ombrina Mare - concessione d 30 BC MD  
Mediterranean Oil and Gas  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

Direzione Generale della Pesca  
Marittima e dell'Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
Attenzione: Ombrina Mare - concessione d 30 BC MD  
Mediterranean Oil and Gas  
Via dell'Arte, 16 - 00144 - Roma



Osservazioni relative alla Valutazione di Impatto Ambientale richieste per l'installazione della piattaforma "Ombrina Mare 2" (Concessione d 30 BC MD rilasciata alla compagnia petrolifera Mediterranean Oil and Gas)

Spett.le Direttore Generale,

le piattaforme per la estrazione e raffinazione in loco del petrolio, produrranno un aumento dell'inquinamento atmosferico e marino che, inevitabilmente, avranno delle ricadute negative sulla salute umana. Per questo motivo sono utili alcune considerazioni di ordine generale e specifico.

I dati del Registro Tumori della Provincia di Chieti, relativi all'incidenza di neoplasie maligne nell'anno 2008, ci consegnano una situazione che, seppur in leggero (fisiologico) incremento rispetto all'anno precedente, è assolutamente migliore di quelle di altre realtà in cui esiste un identico censimento .

Occorre precisare che, l'incremento annuale della morbilità tumorale, è legato a un maggior allungamento della vita media, alla conseguente "usura" biologica degli organi, ma soprattutto all'esposizione ai cancerogeni ambientali, sotto forma inalatoria, alimentare, ecc.

La cancerogenesi si realizza, come vedremo in seguito, non come un insulto diretto "tout court", bensì attraverso meccanismi complessi, e sequenziali, che poggiano principalmente su mutazioni del DNA, attivazione di oncogeni e repressione di antioncogeni.

Tornando alla realtà che ci interessa, quella abruzzese, il dato positivo è un più basso numero di tumori nella nostra Regione rispetto ad altre realtà del centro-nord.

E' intuitivo comprendere che tale posizione dovrebbe essere migliorata o quantomeno mantenuta. Non è pensabile di dovere, negli anni futuri, affrontare uno scenario più allarmante.

I tumori da inquinamento atmosferico non possono essere approcciati con una mentalità di tipo fatalistico, che ritiene indissolubile e ineludibile il legame maggior progresso/maggior benessere/più incidenza di tumori.

Indubbiamente, la maggiore industrializzazione provoca un certo grado di inquinamento, cui conseguono danni sulla salute umana di tipo acuto, cronico e neoplastico. E' indubbio che, senza questo tipo di inquinamento, gli "insulti" alla integrità fisica degli individui, sarebbero minori. Giova ad esempio ricordare che l'incidenza delle malattie tumorali dell'apparato respiratorio è minore nelle aree rurali rispetto a quelle urbane, ed è maggiore nelle aree urbane molto industrializzate rapportate a quelle urbane a basso tasso di industrializzazione.

Un altro caposaldo della moderna epidemiologia è rappresentato dal rapporto tra quantità (concentrazione) della sostanza nociva e il tempo di esposizione alla stessa, per cui maggiore è la concentrazione delle sostanze inquinanti nell'ambiente, più gravi e diffusi saranno i danni alle persone.

Questo significa che le politiche industriali e ambientali dovrebbero tendere a ridurre l'inquinamento.

Nella nostra Regione, ove come abbiamo visto, incidono tassi di morbilità tumorale migliori di altre realtà, sono da perseguire modelli di sviluppo che tendono a ridurre l'inquinamento per migliorare ulteriormente i dati.

Non è, al contrario, auspicabile una politica industriale che sovraccarichi l'ambiente di pericolosi inquinanti, come si vorrebbe fare posizionando delle piattaforme petrolifere estrattive a 5-6 km dalle coste.

Per di più, il petrolio che dovrebbe essere estratto da tali impianti è di tipo "amaro", ossia molto melmoso, poco fluido e abbastanza corrosivo per cui è difficile trasportare, perché corrosivo per gli oleodotti e per le paratie delle navi-cisterna.

Queste caratteristiche "non commerciali", dovute alla grande quantità di zolfo coniugato al petrolio estratto, renderanno necessario un processo di idro-desolfurazione (separazione del petrolio dallo zolfo) che dovrà necessariamente avvenire già nell'area di estrazione, cioè sulle piattaforme marine.

La legge della conservazione della massa (Legge di Lavoiser) enuncia che "In una reazione chimica, la somma delle masse delle sostanze di partenza è pari alla somma delle masse delle sostanze che si ottengono dalla reazione". In altre parole: in natura nulla si crea, nulla si distrugge, ma tutto si trasforma.

Per la legge di Lavoiser, quindi, tutto lo zolfo estratto col petrolio, e da quest'ultimo separato, non potendo sparire, verrà immesso nell'atmosfera sotto forma di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), di nitriti (NO<sub>x</sub>), di monossido di carbonio (CO), di polveri fini e ultrafini e di composti volatili organici.

E' certo, perciò, che queste immissioni provocheranno un inquinamento ambientale, così come definito, ai sensi del DPR 203/88 ("ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di uno o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi e i beni materiali pubblici e privati").

In precedenza abbiamo affermato l'importanza del rapporto tra quantità (concentrazione) delle sostanze inquinanti e tempo di esposizione alle stesse.

Tutti sono in grado di cogliere questo semplice rapporto, pensando ad esempio al fumo di sigaretta : fumare 20 sigarette al giorno per 30 anni equivale ad avere un fortissimo rischio per malattie polmonari; fumare 5 sigarette al giorno per 30 anni espone certamente allo stesso rischio, ma con minore entità e probabilità.

Con l'inquinamento ambientale dobbiamo fare lo stesso ragionamento : vivere in un dato luogo per parecchi anni o per tutta la vita, esposti al solo inquinamento da traffico, comporta un certo grado di rischio; se all'inquinamento veicolare si somma quello industriale, il rischio sarà significativamente, e sinergicamente, aumentato.

Già questa semplice constatazione potrebbe essere sufficiente a evitare il posizionamento delle piattaforme petrolifere a ridosso della costa abruzzese.

Specificatamente, durante il processo di separazione del petrolio dallo zolfo saranno immessi in atmosfera inquinanti GASSOSI (CO, Sox, Nox, O<sub>3</sub>, ALDEIDI, COV, tra cui il benzene) e CORPUSCOLATI , principalmente POLVERI SOSPESE, il cosiddetto Particulate Matter (PM), che arrivano a migliaia di chilometri dal punto di emissione.

La formazione di solfati, da ossidi di zolfo può avvenire a distanze superiori a 300 km appena 12 ore dopo l'emissione (Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva, 1999).

Gli esseri umani esposti a tali "veleni" subiranno danni ACUTI (all'apparato respiratorio, alle congiuntive o intossicazioni) e CRONICI (all'apparato cardio-respiratorio, alla vescica e all'encefalo).

Tra quelli ACUTI si possono annoverare: Mortalità generale, Mortalità cardiovascolare, Mortalità respiratoria, Ospedalizzazione per malattie respiratorie, Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio, Congiuntiviti, Riniti e Crisi asmatiche.

I danni CRONICI sono rappresentati da aumento della Mortalità generale, cardiovascolare e respiratoria; da incremento della patologia polmonare (di tipo interstiziale, broncopolmonite cronica ostruttiva, asmatica) e di quella tumorale, specialmente polmonare epatica e vescicale.

I danni alla salute umana sono disposti in una "piramide degli effetti acuti" che incide pesantemente sulla qualità e sulla lunghezza della vita di una fascia espressiva della popolazione.



Gli inquinanti atmosferici agiscono in modo differente a seconda della tipologia della popolazione. I rischi maggiori sono per i bambini, che mostrano aumento di incidenza di asma e di crisi asmatiche, per gli anziani, per le persone affette da malattie cardiache, polmonari e renali, per i diabetici, per le persone che lavorano o fanno sport all'aperto e per gli utilizzatori di alcuni farmaci.

L'inquinamento atmosferico è in grado sia di scatenare crisi asmatiche negli adulti e nei bambini, sia di essere alla base della stessa insorgenza della malattia.

Uno dei maggiori responsabili, forse il più importante, di queste patologie è rappresentato dalle polveri sottili o particolato (PM), che sono una miscela di sostanze organiche e inorganiche di dimensioni ridottissime che restano sospese nell'aria.

La pericolosità per la salute umana del PM è inversamente proporzionale diametro delle particelle che lo compongono.

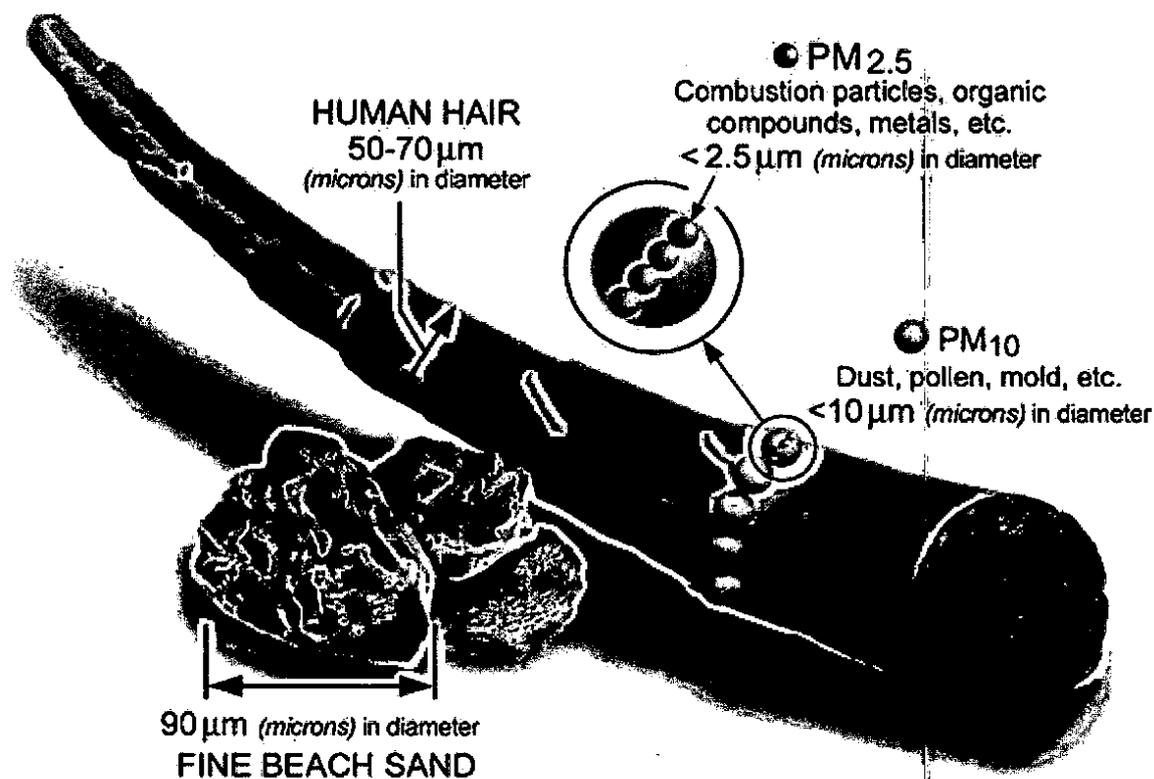
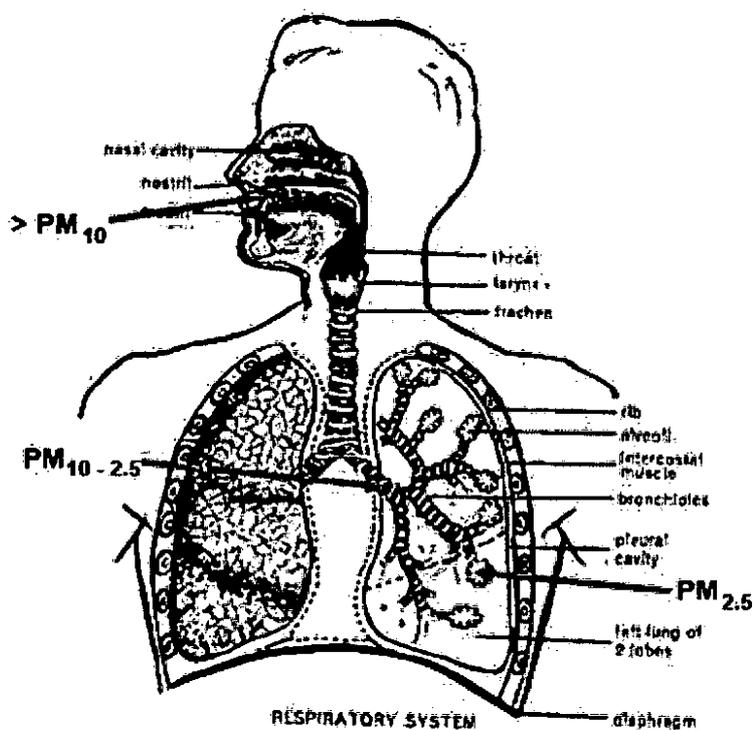


Image courtesy of the U.S. EPA

Nella figura i diametri delle polveri sottili (PM) sono messi a confronto con le dimensioni di

*Un capello umano e con quelle dei granelli di sabbia marina.*

Le polveri totali sospese, per tale motivo, possono essere distinte in una frazione INALABILE ( $<PM_{10}$ ), in una TORACICA ( $PM_{10}$ ) e in una RESPIRABILE ( $PM_{2.5}$ ). La maggior parte del  $PM_{10}$  presente nei fumi è rimosso dai filtri degli impianti industriali o, se inalata, è catturata, nella trachea e nei grossi bronchi, dall'epitelio cigliato ed espulso col muco. Il  $PM_{2.5}$ , invece, raggiunge i sacchi alveolari e passa nel sangue e, di conseguenza, veicola, all'interno dell'organismo anche altre sostanze adese al particolato. In tal modo, i danni alla salute umana da PM può essere DIRETTO, per inalazione delle particelle o COMBINATO (Diretto e Indiretto), legato alle sostanze nocive veicolate dalle polveri.



La maggior parte del  $PM_{10}$  presenti nei fumi vengono trattenute dai filtri, mentre il  $PM_{2.5}$  passano nell'atmosfera.

Il  $PM_{2.5}$  prodotto dalla combustione, denominate particelle liquide o solide di solfato o nitrato, si formano in aria a partire dalle emissioni di  $SO_2$  e  $NO$  (Particolato secondario). L'entità di trasformazione delle emissioni del  $PM_{2.5}$  dipende dal clima e dall'altitudine della sorgente di emissioni. E' stato calcolato che, mediamente, circa la metà delle emissioni si trasforma in  $PM_{2.5}$ .

Non ci sono studi che indichino una soglia di sicurezza per il  $PM_{2.5}$ .

Gli studi epidemiologici su grandi popolazioni non hanno identificato una concentrazione-soglia al disotto della quale il PM<sub>2.5</sub> non produce danni alla salute. E' verosimile che la "variabilità biologica" ("susceptibilità genetica" individuale) della popolazione, fa sì che alcuni soggetti siano a rischio anche a basse concentrazioni di PM.

Studi autorevoli prevedono che le attuali concentrazioni di inquinanti in Europa, si tradurranno in una marcata diminuzione dell'attesa di vita (Report on WHO Working Group, Bonn 2003).

Lo stesso Working Gruppo, in un'analisi condotta nel 2005, conclude ribadendo che l'esposizione a PM aumenta la mortalità per tumore polmonare, senza, tra l'altro, essere in grado di indicare una soglia (concentrazione) di non pericolosità (analogamente a quanto accade per il fumo di sigaretta: chi è in grado di stabilire con certezza quante sigarette il giorno si possano fumare senza correre rischi di danni alla salute?).

L'anno dopo la presentazione di questo studio, la percentuale di tumori del polmone attribuibile all'inquinamento atmosferico in Italia, è stato quantizzato nel 10.7% (AIRC, 2006).

Le emissioni di un impianto di raffinazione del petrolio contengono gli IPA (Idrocarburi policiclici aromatici) che sono stati identificati come sospetti cancerogeni, responsabili di parte della mutagenicità del PM: 16 IPA sono stati dichiarati "inquinanti prioritari"

Occorre tenere presente che, da parte della popolazione generale, vi è una certa difficoltà a cogliere la relazione inquinamento ambientale/insorgenza di tumori. In nesso di causalità diretto sfugge: a) per la lunghezza dell'arco di tempo tra esposizione e comparsa clinica della neoplasia (per analogia si pensi al mesotelioma pleurico che può insorgere anche 30 anni dopo l'esposizione all'amianto); b) per l'assenza di marcatori biologici; c) perché tutta la popolazione è esposta allo stesso rischio, ma solo una certa percentuale di essa si ammalava.

I meccanismi di azione carcinogenetica di questi inquinanti atmosferici sono di tipo mutazionale, con progressivo accumulo di danni al patrimonio genetico cellulare da fenomeni (stress) ossidativi.

Sfortunatamente, l'effetto cancerogeno non si annulla completamente, nemmeno con un'esposizione agli agenti inquinanti cessata da decenni (anche se, per le ragioni dette all'inizio di quest'articolo, è praticamente impossibile un "allontanamento assoluto").

E' stato calcolato che, l'aumento di 10 microgrammi nella concentrazione media annua di PM<sub>2.5</sub>, si traduce in un incremento del 10% la mortalità totale (WHO).

Di conseguenza, anche nelle città americane più pulite, con concentrazioni medie di particelle sottili di 10 µg/mc, la mortalità aumenta del 5%.

E' stato stimato che, in Austria, Francia e Svizzera, le particelle di PM siano responsabili del 6% della mortalità generale e che solo a metà di questo particolato sia di derivazione autoveicolare.

A livello mondiale al particolato aerodisperso è imputato circa il 5 % della mortalità per tumori della trachea, bronchi e polmone, il 2 % della mortalità cardiorespiratoria e l'1 % della mortalità per infezioni respiratorie.

Nei neonati esposti a elevati livelli di polveri sospese nei primi 2 mesi di vita (dati su 4 milioni di bambini), la mortalità supera del 10% quella dei bambini esposti a livelli inferiori; anche le morti improvvise aumentano del 24%.

Alcuni ricercatori affermano che, per ogni 10µg/mc di incremento di PM, l'aspettativa di vita diminuisce di 6 mesi e che l'incremento annuo di mortalità, per persone che vivono in aree inquinate, è del 6% (The Lancet, 2000).

Se, ad esempio, si mette a paragone il tasso annuo di mortalità in due comuni della nostra Regione, la differente incidenza è confermata. Nel 2006, infatti, nel comune di Pescara (molto urbanizzato e inquinato, soprattutto dal traffico veicolare) sono deceduti 1234 individui su 123.388 residenti, con un tasso di mortalità pari all'1%. Nello stesso anno a Frisa, comune rurale della provincia di Chieti (con un bassissimo inquinamento veicolare e completa assenza di quello industriale), sono stati registrati 16 decessi su una popolazione di 1945 persone, con un tasso di mortalità, dello 0,82%.

Semplificando, è verosimile che la differenza dello 0.18% di mortalità tra le due realtà, sia imputabile all'inquinamento atmosferico veicolare e industriale, per cui, se su Pescara insistesse lo stesso inquinamento di Frisa, nel 2006 vi sarebbero stati 222 decessi in meno.

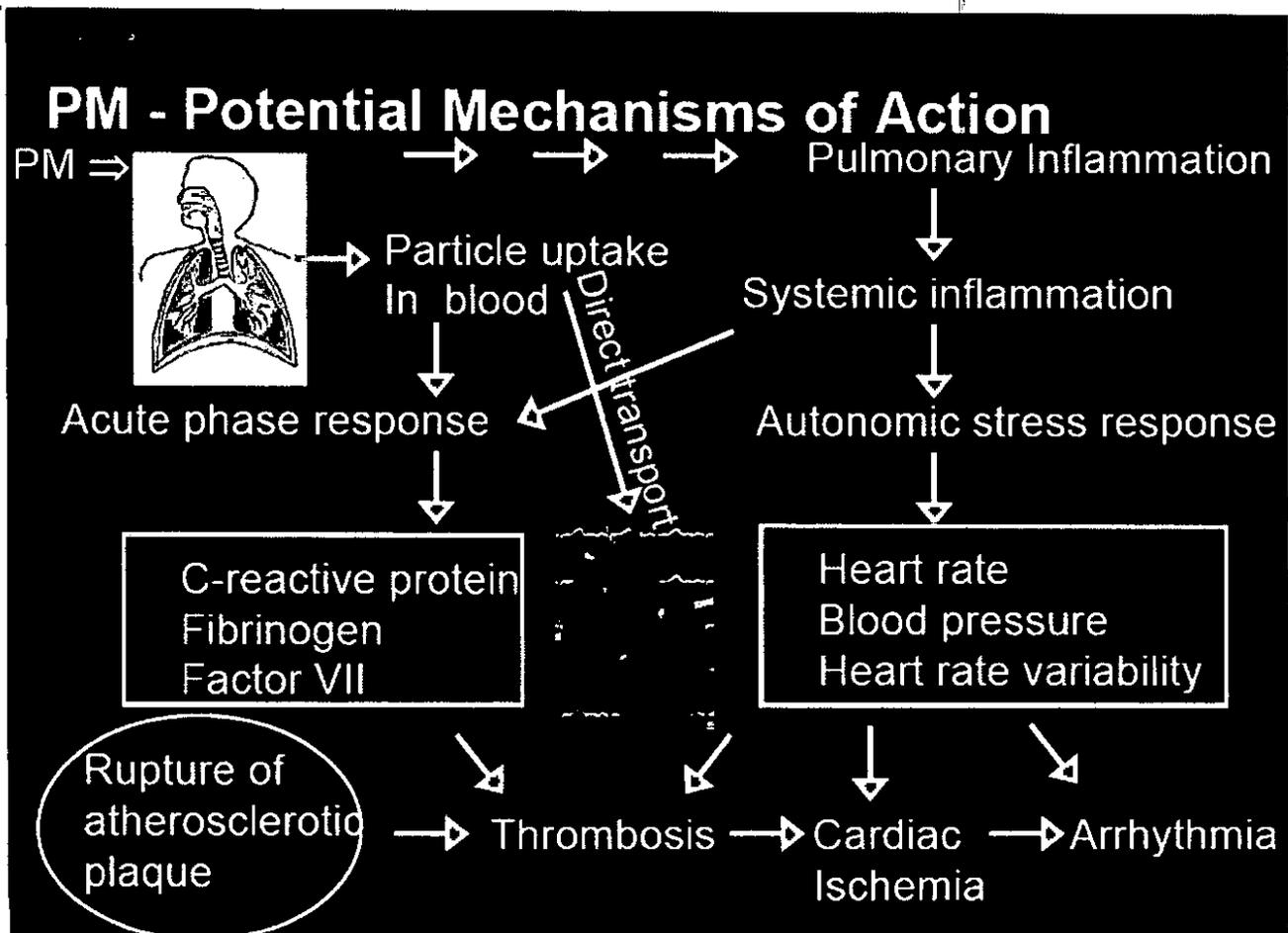
Una porzione del PM particolarmente pericolosa è costituita dalle NANOPARTICELLE (il particolato ultrafine o PM<sub>0.1</sub>).

Il meccanismo d'azione infiammatorio del PM<sub>0.1</sub>, che è particolarmente patogeno per la salute umana, deve essere ancora completamente compreso. Questa necessità nasce dalla consapevolezza che al momento non esistono filtri in grado di bloccare particelle di diametro inferiore a 0,2 micrometri e che gli strumenti di misura comunemente usati per le polveri non sono in grado di rilevare tali nanopolveri, essendo necessari strumenti basati su tecniche di rilevamento differenti.

Allo stato attuale, alcune evidenze permettono di affermare che questo tipo di PM è veramente pericoloso non solo a livello polmonare, ma anche a carico del sistema cardiovascolare, cerebrale ed epatico.

Il passaggio di particelle di PM<sub>0.1</sub> dagli alveoli polmonari al sangue circolante e la loro successiva localizzazione nei parenchimi epatici e vescicali, sono stati dimostrati già dal 2002 (Nemmar et al. *Circulation* 2002; 105:411). Gli effetti di questa migrazione si traducono in "insulti" e stress ossidativi sulle cellule, con possibilità di mutazioni carcinogenetiche e, in ultima analisi, con aumento d'insorgenza di neoplasie epatiche e renali, oltre che polmonari.

La migrazione dalle vie aeree al sangue può innescare alterazioni "a cascata" che iniziano dall'aumentata viscosità e coagulabilità plasmatica, per arrivare alla formazione di trombi e quindi alla possibilità di eventi ischemici cardiaci, come angina e infarto miocardico (Seaton et al *The Lancet* 1995; 345:176-178.). Sono stati individuati anche i meccanismi cellulari e le cascate di eventi attraverso i quali si arriva all'infarto miocardico, partendo dalle nanoparticelle (Brook et al. 2004. *Air Pollution and Cardiovascular Disease*. American Heart Association).



Il  $PM_{0.1}$  è in grado di raggiungere il cervello dopo essere stato inalato, come dimostra un lavoro scientifico del 2004 (Oberdarster et al. Traslocation of inhaled ultrafine particles to the brain. Inhalation Toxicology. 2004 Nature.)

Partendo da quest'osservazione è stato suggerito l'ipotesi di un rapporto di diretta proporzionalità tra maggiore dell'industrializzazione, inquinamento da nanoparticelle e aumento d'incidenza della malattia di Alzheimer (Comunicazione della Johns Hopkins School of Public Health, 2007).

La capacità del  $PM_{0.1}$  di raggiungere l'encefalo ha dato l'avvio a Progetti finanziati dalla UE per curare l'Alzheimer, giacché le nanoparticelle superando la barriera ematoencefalica possono veicolare molecole e farmaci in grado di distruggere le placche di beta-amiloide, che causano la malattia.

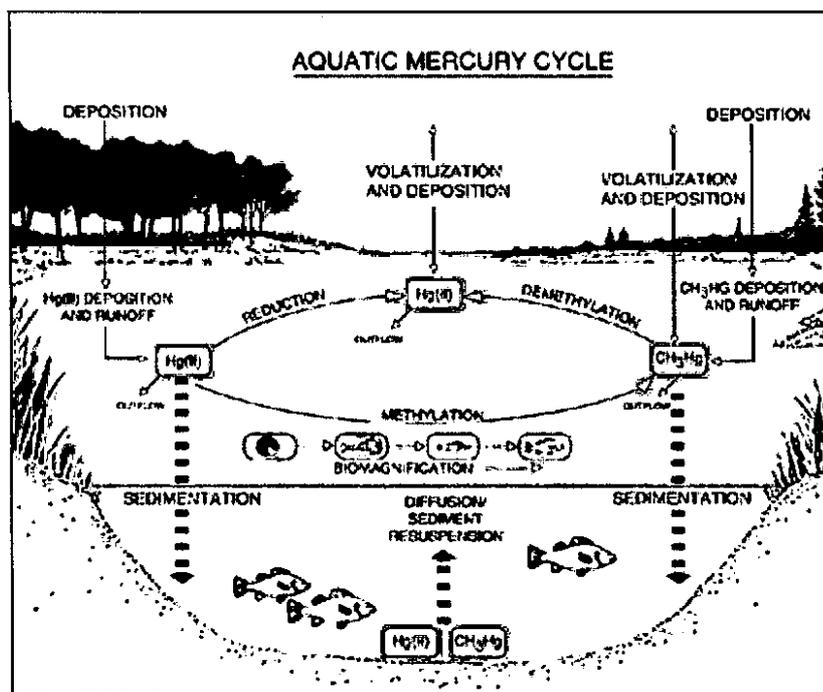
Le considerazioni e i dati scientifici fin qui esposti, concordano nel dimostrare che le sostanze inquinanti immesse nell'aria da una raffineria di idrocarburi o da un impianto di desolfurazione del petrolio, a terra o in mare, sono sicuramente nocive per la salute umana.

I danni sono patiti sia dalle persone esposte per motivi lavorativi, sia dalla popolazione generale, specialmente bambini, anziani e malati.

La situazione ambientale della regione Abruzzo appare, tranne l'eccezione delle città a elevato traffico veicolare in particolari periodi dell'anno, assolutamente soddisfacente, per cui occorrerebbe tendere a un miglioramento piuttosto che a un peggioramento della qualità e della salubrità dell'aria respirata.

Infine, occorre fare un breve cenno ad un'altra sostanza nociva che, in seguito alle attività estrattive sarà riversata nelle acque marine: il mercurio.

Anche se il mercurio non è classificato come uno dei sei criteri di inquinanti atmosferici, l'EPA (U.S.Environmental Protection Agency) ha cominciato a regolamentare il mercurio come inquinante dannoso nel 2005. La tossicità del mercurio è potenziata quando viene depositato nell'acqua e nel suolo, piuttosto che disperso nell'aria, come ad esempio in corso di combustione del carbone.. Quando il mercurio entra nell'acqua, i microrganismi lo trasformano in metilmercurio, altamente tossico. Questa sostanza può accumularsi nei pesci, crostacei e, molluschi. Quando gli esseri umani consumano pesce, sono esposti a questa tossina nociva. I rischi per la salute includono danni al cervello, ai polmoni, ai reni e al sistema immunitario delle persone di tutte le età. Nei piccoli bambini, così come nei feti in via di sviluppo, il metilmercurio, può causare danni neurologici.



La NON installazione di piattaforme estrattive che desolforano in loco il petrolio è, perciò, funzionale a una migliore qualità di vita.

Domenico Angelucci 

Professore di Anatomia Patologica Università "G.D'Annunzio" Chieti  
Responsabile del Registro Tumori della Provincia di Chieti

Indirizzo: Viale Cappuccini 42  
66034 Lanciano (Ch)