

**SORVEGLIANZA SANITARIA DELLE POPOLAZIONI RESIDENTI NELLE  
AREE REGIONALI DI ESTRAZIONE PETROLIFERA**

**Relazione e proposte di sviluppo delle attività**

dr. Gabriella Cauzillo - **REGIONE BASILICATA** - Dipartimento Salute – Ufficio Politiche della  
Prevenzione - Osservatorio Epidemiologico Regionale  
dr. Laura Gori, dr. Maria Vincenza Liguori - **ARPAB** - Settore Epidemiologia Ambientale

## **SEZIONE A - GENERALITA', INQUINANTI, EFFETTI SULLA SALUTE SECONDO BIBLIOGRAFIA ESISTENTE.**

Nelle attività previste dalla DGR n 218/2009, recante la pianificazione delle azioni di sorveglianza di che trattasi, la prima linea d'intervento riguarda la "ricerca bibliografica" intesa nello specifico come reperimento e studio di lavori relativi ad indagini epidemiologiche espletate in realtà nazionali ed internazionali in riferimento a siti di estrazione petrolifera e produzioni correlate.

Tanto al fine di rilevare evidenze medico-scientifiche utili ad indirizzare la scelta dei dati di morbimortalità necessari a rappresentare eventuali effetti nocivi sulla salute delle popolazioni esposte o potenzialmente esposte ad inquinanti ambientali rivenienti dalle lavorazioni in questione.

Nella "ricerca bibliografica" espletata sono stati individuati anche materiali relativi a pubblicazioni riguardanti la percezione del rischio e le preoccupazioni espresse dalla comunità oltre che materiali relativi a pubblicazioni riguardanti gli effetti sulla salute da inquinanti d'interesse (IPA, Benzene etc.).

Il primo lavoro preso in esame è quello di Maria Rita d'Orsogna (Department of Mathematics, California State University at Northridge, Los Angeles) e di Thomas Chou (Department of Biomathematics, David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles) dal titolo "Danni alla salute umana causati dall'idrogeno solforato", che illustra tra l'altro le caratteristiche del petrolio, il suo ciclo lavorativo, le varie tecniche per raffinarlo e giungere ai suoi derivati di uso comune, di cui si riportano le informazioni ricavate nel prosieguo della presente relazione.

Si sottolinea peraltro che lo stesso lavoro, che riassume per l'appunto i principali danni alla salute umana da esposizione ad idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), sostanza estremamente infiammabile, molto tossica se inalata, pericolosa per l'ambiente, estremamente tossica per gli organismi acquatici secondo la classificazione dell'Unione Europea, precisa nelle conclusioni che i danni alle alte concentrazioni di H<sub>2</sub>S sono noti, mentre per le basse concentrazioni risulta più difficile quantificarne gli effetti a lungo termine.

Inoltre lo stesso lavoro riferisce i risultati di studi (studi internazionali) degli effetti sulla salute dell'H<sub>2</sub>S.

### **Il Petrolio**

Il petrolio (dal latino *petra* – *oleum*) è un liquido naturale di origine fossile che si trova in varie formazioni sottostanti la crosta terrestre. La sua sintesi è dovuta alla degradazione di sostanze organiche marine che sono sedimentate nel corso dei millenni: per questo la maggior parte dei giacimenti petroliferi furono, o sono tuttora, coperti dal mare. Allo stato naturale il petrolio è un composto di idrocarburi e di altri elementi, quali zolfo, ossigeno e azoto. Gli idrocarburi sono molecole lineari o circolari, interamente fatte di carbonio e idrogeno

In genere questi idrocarburi danno al petrolio una consistenza molto viscosa ed un colore nerastro, anche se diverse composizioni possono portare a diverse gradazioni cromatiche. I composti di carbonio e di idrogeno che polimerizzano in molecole più brevi sono in genere chiamati gas naturali liquidi: un esempio di gas naturale liquido è il metano (CH<sub>4</sub>).

Il petrolio è ampiamente utilizzato come fonte di energia, specialmente come carburante, vista la versatilità degli idrocarburi e l'abbondanza di energia che rilasciano durante la combustione. Il petrolio è anche utilizzato come materia prima per molti altri prodotti chimici, fra cui plastica, paraffina, fertilizzanti, solventi e farmaceutici.

Poiché la formazione degli idrocarburi è dovuta ad una serie di processi chimici ed organici, evoluti su tempi di durata geologica, è molto raro che il petrolio estratto sia allo stato puro: gli idrocarburi non sono praticamente mai della medesima composizione ed occorre separare le varie molecole a seconda della lunghezza, oltre che da impurità di vario genere. Spesso a parte ossigeno, zolfo, azoto

e metalli in piccola quantità è anche possibile che vi sia della sabbia (come nel caso dei giacimenti petroliferi dell'Alberta in Canada).

Una miscela tipica di petrolio contiene circa l'84% di carbonio, il 14% di idrogeno, fra l'1 e il 3% di zolfo e tracce di azoto, ossigeno ed altri minerali e sali.

Delle sostanze sulfuree le predominanti sono: l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), i solfati e i disolfiti (dove una o due molecole di zolfo sono chimicamente legate ad un idrocarburo) e lo zolfo puro.

Il petrolio viene classificato a seconda della sua viscosità e della sua composizione chimica.

In particolare, il petrolio viene definito dolce se la concentrazione di zolfo è inferiore all'1%, mentre viene definito amaro se le concentrazioni sulfuree sono più elevate.

La presenza di zolfo rende il petrolio molto più viscoso e questo richiede una maggiore lavorazione per rendere i suoi derivati di uso comune (benzina, oli lubrificanti e via dicendo) conformi agli standard ambientali occidentali: lo zolfo è infatti fortemente nocivo alla salute umana.

L'unità di misura per valutare la viscosità del petrolio è la così detta API gravity, come stabilito dall'American Petroleum Institute: è un valore compreso tra i 18 ed i 36 gradi per il petrolio; più basso è l'indice API più pesante e viscosa è la sostanza; i petroli saturi di zolfo hanno un valore API inferiore a 22, quelli più leggeri hanno valori di API maggiori di 31.

## **La lavorazione del petrolio**

La lavorazione del petrolio allo scopo di produrre sostanze utili richiede vari tipi di interventi a seconda della sua composizione chimica.

Questi processi sono riassunti in distillazione, conversione ed una possibile idro-desulfurizzazione. Per il petrolio amaro il processo di raffinamento inizia con un pre-trattamento del petrolio per eliminare lo zolfo, la idro-desulfurizzazione.

Il greggio deve essere purificato dallo zolfo per diversi motivi.

La combustione di derivati del petrolio (benzina e altri carburanti) dove lo zolfo non è stato eliminato, causa il rilascio di questa sostanza nell'atmosfera ove si trasforma in SO<sub>2</sub> (diossido di zolfo), forte inquinante ambientale. E' il caso dei prodotti petroliferi cinesi dove, di prassi, il greggio non è sottoposto agli stessi trattamenti di desulfurizzazione che nei paesi occidentali: il diossido di zolfo generato dalla combustione di idrocarburi commercializzati è la causa maggiore di inquinamento delle città cinesi.

Un altro motivo per cui il petrolio deve essere depurato dallo zolfo è che alle alte concentrazioni impedisce ai derivati petroliferi, in particolare alla benzina, di raggiungere elevati tassi di ottani, bloccando le reazioni chimiche necessarie a raggiungere il livello desiderato.

La presenza di zolfo rende, inoltre, il greggio fortemente corrosivo e tende a danneggiare gli oleodotti e la sua elevata viscosità rende il trasporto via oleodotto molto difficile e costoso.

Si preferisce dunque procedere alla sua idro-desulfurizzazione, nei pressi del luogo di estrazione.

Successivamente alla fase idro-desulfurizzazione il petrolio può essere sottoposto al processo di distillazione per separare i vari idrocarburi di lunghezza diversa.

Il greggio viene sottoposto ad alte temperature alle quali il petrolio bolle e vengono formate varie fasi gassose: le diverse catene di idrocarburi volatilizzano a temperature diverse, cosicché fissando le temperature si può di volta in volta vaporizzare una diversa componente.

Una volta separata in forma gassosa la componente desiderata si può ricondensarla in modo da ottenere una miscela liquida pura: ad esempio il kerosene si ottiene portando il greggio fra i 170 e i 300°C, la benzina fra i 40 e i 200°C, gli oli lubrificanti fra i 300 e i 370°C.

E' anche possibile trasformare alcuni idrocarburi più complessi spezzandoli in polimeri più corti o viceversa unendo polimeri più corti per crearne di più lunghi. A volte si può anche modificare la struttura chimica di un determinato idrocarburo.

Questi processi prendono il nome di cracking; unificazione e alterazione rispettivamente e possono avvenire grazie a processi termici o di catalisi.

Nel loro complesso queste modifiche specifiche vengono dette di conversione del greggio e sono essenziali per l'ottimizzazione delle percentuali di prodotto finale.

Ad esempio, dopo il processo di distillazione in genere solo il 40% di un barile di petrolio è in forma utilizzabile per produrre benzina; la conversione fa sì che il rimanente 60% possa essere chimicamente modificato così da elevare l'efficienza della benzina prodotta per barile.

I derivati ottenuti sono di nuovo trattati per eliminare ulteriori tracce di impurità e sono pronti per essere commercializzati o mescolati a piacimento.

L'idro-desulfurizzazione è il processo in cui l'aggiunta dell'idrogeno in una soluzione contenente carbonio legato a zolfo causa la dissociazione del loro legame chimico. Il processo avviene in un reattore a temperatura elevata fra i 300 e i 400°C e sotto condizioni di alta pressione, fra le 30 e le 130 atmosfere, generalmente in presenza di un catalizzatore che tende ad accelerare la reazione chimica – ossido di alluminio, cobalto - con produzione di idrocarburi desulfurizzati e H<sub>2</sub>S. I prodotti della reazione di idro-desulfurizzazione sono successivamente sottoposti ad un sistema di raffreddamento ad acqua; la pressione viene abbassata a circa 3 atmosfere e nella fase finale la miscela viene immessa in un separatore dove l'idrocarburo viene separato dal gas di risulta. Dopo il raffreddamento oltre all'H<sub>2</sub>S è presente anche idrogeno allo stato puro che viene riutilizzato nel processo di idro-desulfurizzazione. L'H<sub>2</sub>S viene trasformato in zolfo puro tramite il processo Claus: in parte viene bruciato per creare diossido di zolfo a circa 300°C e poi mescolato con il rimanente H<sub>2</sub>S, alla presenza di un catalizzatore, per creare zolfo allo stato puro.

Il processo di bruciamento è in genere visibile all'esterno del complesso di idro-desulfurizzazione sotto forma di una perenne fiamma di combustione. A seconda del processo e di ulteriori accorgimenti si può riconvertire fino al 95-97% di H<sub>2</sub>S che viene così trasformato in zolfo liquido, che può essere stoccato, venduto o trasportato altrove.

Non tutto l'H<sub>2</sub>S viene eliminato nel processo Claus e i residui vengono immessi in un inceneritore che li rilascia direttamente in atmosfera.

Il gran numero di brevetti rilasciati di recente riguardo a nuove tecniche che ripetutamente cercano di innalzare la soglia di recupero dell'H<sub>2</sub>S è una prova del fatto che il problema di un totale e corretto smaltimento dell'H<sub>2</sub>S è ancora irrisolto.

## **L' idrogeno solforato**

L'idrogeno solforato è una sostanza fortemente velenosa la cui tossicità è paragonabile a quella del cianuro.

A temperatura ambiente ed alle basse concentrazioni l'idrogeno solforato è un gas incolore che emana un caratteristico odore di uova marce. Il gas è infiammabile e brucia con una fiamma bluastro a temperature superiori ai 260°C. Concentrazioni di H<sub>2</sub>S nell'aria superiori al 4% sono esplosive.

I valori di H<sub>2</sub>S tipicamente immessi nell'atmosfera da processi naturali sono inferiori a 1 ppb.

Metà della popolazione è capace di riconoscere l'odore acre dell' H<sub>2</sub>S già a concentrazioni di 8 ppb ed il 90% riconosce il suo tipico odore a 50 ppb.

L'H<sub>2</sub>S diventa però inodore a concentrazioni superiori a 100 ppm perché paralizza il senso dell'olfatto.

L'effetto desensibilizzante dell'odorato è uno degli aspetti più insidiosi dell' H<sub>2</sub>S perché alle più alte e potenzialmente mortali concentrazioni, la sostanza non è più percettibile ai nostri sensi. Nella tabella sottostante si riportano i principali effetti dell'H<sub>2</sub>S a fronte di varie concentrazioni in aria, come riportati dalla Commissione Americana per gli Effetti Medici e Biologici degli inquinanti ambientali, in particolare dalla Sottocommissione per l'H<sub>2</sub>S.

## Emissioni di idrogeno solforato in aria

Tutte le operazioni di trattamento dei prodotti petroliferi a qualsiasi livello hanno la possibilità di emettere quantità più o meno abbondanti di H<sub>2</sub>S sia sottoforma di disastri accidentali, sia sottoforma di un continuo rilascio nell'ambiente durante le fasi di estrazione, stoccaggio, lavorazione e trasporto di petrolio come da schema seguente.

Fase	Rilascio in ambiente da/per	Causa
Estrazione petrolio	Pozzo Punto in cui il petrolio lascia il pozzo	Irregolarità di funzionamento del pozzo (scoppiamento* per mancato funzionamento delle valvole di sicurezza) Inevitabili perdite alle sigillazioni Trasporto tra pozzo e unità di stoccaggio pre-trattamento
Pre-trattamento	Idro-desulfurizzazione	Inevitabili logorii e corrosioni impianti** Parametri di controllo non adeguatamente fissati nei vari processi di pressurizzazione, riscaldamento e raffreddamento Per H <sub>2</sub> S non trasformato in zolfo puro nel processo di Claus
Stoccaggio	Da contenitori di stoccaggio H <sub>2</sub> S Da contenitori acque di risulta	Normale volatilizzazione per cambiamenti di volume dovuti al modificarsi della temperatura tra il giorno e la notte o durante le operazioni di riempimento Per contaminazione da acqua ottenuta durante i processi di estrazione e lavorazione o da batteri che possono degradare altre impurità solfuree presenti nelle acque di scarico e produrre H <sub>2</sub> S

\*episodi di scoppiamento si sono avuti nel centro Agip a Trecate – Novara nel 1994 e nella nostra regione presso il pozzo di Policoro nel 1991 e a Monte Foi1 in seguito al quale quest'ultimo fu chiuso; altri episodi più recenti di emissioni accidentali di H<sub>2</sub>S in Basilicata riguardano perdite verificatesi nel 2002 e nel 2005.

\*\*maggiori probabilità di rilascio se l'estrazione del petrolio è accompagnata all'uso di materiali scadenti e senza la adeguata manutenzione (H<sub>2</sub>S: forte corrosivo).

Inoltre una volta che i pozzi hanno terminato il proprio ciclo produttivo essi possono continuare ad emettere H<sub>2</sub>S residuo se le operazioni di sigillamento non sono eseguite e monitorate con la massima cautela e prevenzione.

Altre possibili fonti di emissione di H<sub>2</sub>S nell'aria possono essere cartiere, aziende di trattamento dei rifiuti urbani, allevamenti animali ed altre industrie manifatturiere nonché processi naturali quali emissioni vulcaniche e processi di fermentazione.

Si calcola però che le emissioni di H<sub>2</sub>S nell'atmosfera a causa delle attività umane e non naturali siano in larga parte dovute a processi di scala industriale spesso legati all'estrazione e alla lavorazione del petrolio.

Nel rapporto dell'Agencia Americana per la Protezione dell'Ambiente detta EPA si afferma che “esiste una sostanziale potenzialità da parte degli impianti legati alla lavorazione del petrolio di immettere H<sub>2</sub>S in maniera costante nell'atmosfera”.

La possibilità di venire in contatto con l'H<sub>2</sub>S aumenta notevolmente per le popolazioni in vicinanza dei centri di lavorazione del petrolio.

Il Centro Americano per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie detto CDC e l'Agencia Americana per il Catalogamento delle Sostanze Tossiche e delle Malattie detta ATSDR riportano che i cittadini che vivono nelle vicinanze dei centri dove si lavora il petrolio sono in genere esposti a livelli di H<sub>2</sub>S più alti del normale e che la principale modalità di esposizione è la respirazione di aria che contiene livelli di H<sub>2</sub>S che spesso vanno oltre le 90 parti per bilione (90 ppb o anche 0,09 ppm), contro i valori tipici dei centri urbani che sono al massimo di 0,33 ppb e addirittura inferiori a 0,02 ppb in zone non urbanizzate.

Nelle vicinanze di centri di lavorazione del petrolio, ed in particolare presso gli impianti di idro-desulfurizzazione, i livelli di H<sub>2</sub>S possono dunque essere 300 volte maggiori che in una normale città del mondo occidentale.

Recentemente, a causa della progressiva presa di coscienza dei problemi ambientali e di salute connessi all'H<sub>2</sub>S, alcuni stati americani hanno abbassato la soglia massima di presenza di H<sub>2</sub>S nell'atmosfera. In California il limite legale è di 30 ppb (0-03 ppm); nello Stato di Alberta in Canada il limite legale è di 20 ppb (0,02 ppm).

Il Governo Federale degli Stati Uniti d'America consiglia di fissare il limite massimo ad 1 ppb (0,001 ppm).

### Effetti dell'idrogeno solforato a varie concentrazioni nell'aria

Effetto	Concentrazione (ppm)
Soglia dell'attivazione dell'odorato	0,05 ppm*
Odore offensivo	3 ppm
Soglia dei danni alla vista	50 ppm
Paralisi olfattoria	100 ppm
Edema polmonare, intossicazione acuta	300 ppm
Danni al sistema nervoso, apnea	500 ppm
Collasso, paralisi, morte immediata	1000 ppm

\*50 ppb

L'H<sub>2</sub>S è un gas irritante e, poiché agisce su molti organi del corpo umano, è considerato una sostanza tossica a largo spettro. Le parti interessate sono le membrane mucose (occhi e naso) e le parti del corpo umano che richiedono maggiori quantità di ossigeno, come polmoni e cervello. Il corpo umano normalmente reagisce alla presenza di H<sub>2</sub>S trasformandolo in zolfo allo stato puro e in tiosolfati. Se la quantità di H<sub>2</sub>S è però troppo elevata la naturale capacità del corpo umano di disintossicarsi non è più sufficiente e la tossicità diventa letale. I metodi di smaltimento naturali di una continua immissione di H<sub>2</sub>S non sono ben conosciuti, ma esiste una forte evidenza medica che una continua immissione di H<sub>2</sub>S nel corpo umano possa essere nociva alla salute.

Le modalità con cui l'H<sub>2</sub>S entra nel corpo umano sono tre:

- per inalazione, attraverso le vie aeree (principale modalità di esposizione);
- per via orale, attraverso l'ingestione di cibi e bevande contaminati (tra le bevande prima fra tutte l'acqua);
- attraverso la pelle.

Esposizioni tra le 100 e le 150 ppm di H<sub>2</sub>S causano l'infiammazione di cornea e congiuntive, irritazione agli occhi, lacrimazione e tosse. È stato dimostrato che l'H<sub>2</sub>S ritarda la naturale azione di rimarginamento delle ferite cutanee e provoca dermatiti. Altri problemi di salute da H<sub>2</sub>S possono essere la perdita di coscienza, la cessazione momentanea del respiro e la morte. Ad alte concentrazioni l'H<sub>2</sub>S è un asfissiante. Fra gli effetti non letali, i danni sono di natura neurologica e polmonare. L'H<sub>2</sub>S causa vertigini, svenimenti, confusione, mal di testa, sonnolenza, tremori, nausea, vomito, convulsioni, midriasi, problemi di apprendimento e concentrazione, perdita di conoscenza.

Tra i danni di natura polmonare i sintomi ricorrenti sono edema polmonare, emoftoe, tosse, dolori al petto, difficoltà di respirazione.

<b>Danni per inalazione</b>	
Per basse concentrazioni	
Sintomi – segni non respiratori	Affaticabilità, irritabilità, ansietà, mancanza di concentrazione, disturbi della memoria e dell'apprendimento, modifiche nel senso dell'olfatto e delle capacità motorie
Sintomi – segni respiratori	Tosse, difficoltà respiratorie, rinite, bronchite
Per alte concentrazioni	Edema polmonare, collasso cardiaco, paralisi dell'olfatto e morte
<b>Danni alla pelle</b>	
Da contatto con H <sub>2</sub> S liquido	Congelamento permanente, vesciche e necrosi da contatto con H <sub>2</sub> S liquido
Da esposizione prolungata alle basse dosi	Pruriti e irritazioni
<b>Danni agli occhi</b>	
Irritazioni (anche ad esposizioni basse)	Lacrimazioni, congiuntiviti, bruciori, sensibilità alla luce, ulcerazione e mancanza di messa a fuoco
<b>Danni al sistema nervoso</b>	
Per basse concentrazioni	Danni nei tempi di reazione, all'equilibrio, al riconoscimento cromatico, alla velocità e al coordinamento motorio, elevati livelli di irritabilità, stati di depressione, confusione, perdita di appetito, mal di testa, scarsa memoria, svenimento, tensione, ansia ed affaticamento

Nella tabella seguente si riportano i risultati degli studi sugli effetti del H<sub>2</sub>S ad alte e basse concentrazioni sulle popolazioni esposte.

Concentrazione	Durata esposizione	Effetti
0,0057 ppm	Cronica e collettiva*	Brucciori agli occhi e al naso, tosse mal di testa
0,0003 – 0,02 ppm	Immediata	Odore sgradevole
0,01 ppm	Cronica e collettiva*	Difetti neuropsicologici
0,1 – 1 ppm	Non riportata*	Ritardi verbali, problemi motori, di coordinazione ad occhi chiusi, di riconoscimento e debilitazione della presa manuale
0,2 ppm	Non riportata	Odore chiaramente distinguibile
0,250 – 0,300 ppm	Prolungata	Disturbi olfattivi
1 – 5 ppm	Non riportata*	Disturbi dell'equilibrio, della coordinazione, nel riconoscimento cromatico, debilitazione della presa manuale, riflessi lenti, stato confusionale
2 – 8 ppm	Cronica e collettiva*	Malesseri, irritabilità, mal di testa, insonnia, nausea, irritazione alla gola, respiro affannato, irritazione agli occhi, diarrea, mancanza di appetito
10 ppm	10 minuti	Irritazione agli occhi, alterazioni chimiche nel sangue e nei muscoli
>30 ppm	Prolungata	Affaticamento, paralisi dell'olfatto,
50 ppm	Non riportata	Irritazione degli occhi e nella respirazione
50 – 100 ppm	Prolungata	Irritazione agli occhi: congiuntiviti acute, sensibilità alla luce, appannamento della vista, lacerazione della cornea
150 – 200 ppm	Non riportata	Paralisi del nervo olfattorio
200 ppm	Non riportata	Irritazione delle mucose e delle vie aeree
250 ppm	Non riportata	Danni ad organi vitali e al sistema nervoso, rallentamento del metabolismo cellulare
250 ppm	Prolungata	Possibile edema polmonare
320 – 530	Non riportata	Edema polmonare con rischio di morte
500	30 minuti	Sintomi sistemici
500 – 1000	Immediata	Stimolazione del sistema respiratorio – iperpnea – respiro forte e irregolare – apnea – cessazione del respiro
750 ppm	Immediata	Svenimento, morte
1000 ppm	Immediata	Collasso immediato, paralisi respiratoria e morte
750 – 1000 ppm	Immediata	Collasso immediato, possibilità di sopravvivere alla cessazione dell'esposizione altrimenti paralisi respiratoria fatale
1000 – 2000 ppm	Non riportata	Collasso immediato con paralisi respiratoria e morte
5000 ppm	Immediata	Morte istantanea

\*dati ottenuti tramite le dichiarazioni di popolazioni esposte.

Dalla letteratura medico – scientifica è evidente come le popolazioni più vulnerabili siano quelle che corrono i maggiori rischi di salute, tra cui i bambini e persone con problemi cardiologici e di asma.

### Studi recenti su esposizioni spot ad idrogeno solforato

Studio	Risultanze
Fuller 2000 - Analisi di tutti i decessi avvenuti in USA per possibile contatto con l'H <sub>2</sub> S negli anni 1984 - 1994	n. 80 morti imputabili al contatto con l'H <sub>2</sub> S.
Hessel 1997 & Milby 1999 – Analisi dello stato di salute di 175 lavoratori di un centro di idro-desulfurizzazione dell'Alberta – Canada	1/3 di essi esposti ad H <sub>2</sub> S hanno sofferto di perdita di conoscenza a causa di inalazioni dirette, accidentali e massicce. Analoghe esperienze di perdita di conoscenza sono state riportate in altri studi. Gli effetti a lungo termine di questi mancamenti sebbene probabili non sono stati riportati.
Kilburn 1989	Dimostrazione della riduzione delle attività cerebrali in modo permanente anche in persone esposte a basse dosi di H <sub>2</sub> S (50 ppm). In persone maggiormente esposte maggiore frequenza di affaticabilità, irritabilità, confusione, depressione, ansietà, difficoltà respiratorie. Dimostrazione di effetti sulla salute non solo tra i lavoratori del centro di idro – desulfurizzazione in esame ma anche nella popolazione residente

	<p>nelle immediate vicinanze dell'impianto.</p> <p>Kilburn studiò anche le conseguenze dell'esplosione di un impianto di idro – desulfurizzazione al largo delle coste della California (1992) nei suoi effetti sulla salute immediati e in quelli più duraturi.</p> <p>Si stima che a seguito di questa esplosione, circa 200 ppm di H<sub>2</sub>S entrarono nell'atmosfera di Los Angeles e che circa 20.000 persone furono esposte a tassi elevati di H<sub>2</sub>S. A distanza di più di 10 anni la popolazione continua ad avvertirne le conseguenze fra cui mancanza di coordinamento degli arti, perdita della memoria, depressione, confusione e tempi di reazione spropositatamente lunghi. Ad oggi si registrano forti problemi di apprendimento fra le generazioni più giovani.</p>
Layton e Cerderwall 1987 – Studio delle conseguenze di vari incidenti ad impianti di idro-desulfurizzazione	<p>1950 – Esplosione di un impianto in Messico: 22 morti e 320 gravemente intossicati</p> <p>1982 – Forte perdita di H<sub>2</sub>S in Alberta – Canada: Crisi respiratorie e gastrointestinali, mal di testa ed irritazione agli occhi e disturbi correlabili al H<sub>2</sub>S in 1.000 residenti ...*</p>

\*si calcola che in caso di esplosione di centri di idro-desulfurizzazione tutto il circondario dai 400 ai 6.500 metri possa essere influenzato dall' H<sub>2</sub>S e che questo possa portare a danni irreversibili (il raggio mortale va dai zero ai duemila metri, a seconda dell'entità dello scoppio)."

## Studi recenti su esposizioni continue ad idrogeno solforato

Gli effetti dell'esposizione cronica al H<sub>2</sub>S si rendono difficili da quantificare dal momento che si tratta di effetti cumulativi nel corso degli anni. In generale sono necessari più studi per stabilire una relazione quantitativa e precisa che colleghi il dosaggio di H<sub>2</sub>S ai tempi di esposizione e all'insorgere di malattie. Malgrado ciò esistono nella letteratura medico-scientifica molti studi riguardanti lo stato di salute degli abitanti in prossimità dei centri di idro-desulfurizzazione ,sorgenti costanti di H<sub>2</sub>S a bassa concentrazione

Da questi studi emerge in modo chiaro come le esposizioni croniche anche a livelli bassi possano causare problemi neurologici, affaticamento, debolezza, perdita della memoria, mal di testa, problemi alla vista, alla circolazione, svenimenti.

In molti centri dove i livelli di H<sub>2</sub>S si attestano attorno a 0,25 o 0,30 ppm (o 250 – 300 ppb) il continuo odore di zolfo causa cefalee, nausea, depressione e problemi di insonnia.

Studio	Risultanze
Partti-Pellinen 1996, Jappinen 1990 – monitoraggio degli abitanti di una cittadina finlandese locata nei pressi di una cartiera per studiare gli effetti del H <sub>2</sub> S suulla popolazione	Sintomi più comuni registrati e attribuibili ad H <sub>2</sub> S: irritazioni degli occhi e del naso, tosse persistenti, frequenti mal di testa e infezioni delle vie respiratorie. In studi simili si è mostrato come anche possibili malattie cardiovascolari possano essere riconducibili alla presenza di H <sub>2</sub> S nell'atmosfera
Legator 2000 – studio sugli effetti dell'H <sub>2</sub> S sulla popolazione di una cittadina del Texas, espostas alla lavorazione e all'estrazione del petrolio amaro e di un'altra delle Hawaii a forte attività vulcanica	Dimostrazione del fatto che l'H <sub>2</sub> s anche a bassi livelli sia causa di affaticamento, depressione, perdita di memoria e del senso dell'equilibrio, problemi di insonnia, ansietà, torpore letargico, tremori, svenimenti, disturbi dell'udito, al naso e alla gola.
Kilburn 2004 1) studio degli effetti del H <sub>2</sub> s a basse concentrazioni sulla popolazione residente nel Texas nelle vicinanze di estrazione e lavorazione del petrolio 2) studio su comunità a ridosso di un centro petrolifero smantellato a Long Beach in California	1) Dimostrazione dei seguenti effetti più comuni: nausea, vomito, disturbi dell'equilibrio, perdita di memoria, difficoltà di riconoscere i colori, rallentamento nei tempi di reazione, depressione, e un generale debilitamento del sistema neurologico 2) Per tassi di H <sub>2</sub> S fra le 100 e le 1000 ppb (0,1 e 1 ppm), a distanza di anni, la popolazione soffre in modo diffuso e cronico di difficoltà motorie, nel mantenere l'equilibrio, nell'articolare il linguaggio e nel riconoscere i colori in rapporto a gruppi di controllo
Environmental Protection Agency of the United States of america 1993 – studio degli effetti da emissioni spontanee di H <sub>2</sub> S in West Virginia (1950) ed Indiana (1964)	Registrazione di effetti nelle popolazioni locali per tasasi di H <sub>2</sub> S dai 300 agli 8000 ppb (0,3-8 ppm) quali irritazione alla gola, difficoltà respiratorie, irritazione agli occhi, diarrea e perdita di peso
Shiffman 1995 – studio delle emissioni di H <sub>2</sub> S dagli allevamenti suini (comparabili con quelle deri centri di idro-desulfurizzazione del petrolio)	Conclusione che la costante puzza di uova marce causa tensione, depressione, stanchezza, confusione ed un generale stato di debolezza rispetto alle persone che vivevano in zone non esposte ad H <sub>2</sub> S
Xu 1998 – Studio che correla il numero di aborti spontanei e la concentrazione di H <sub>2</sub> S nell'atmosfera da impianti di lavorazione del petrolio attraverso intervista a 3.000 donne cinesi	Studio che dimostrò che un contatto quotidiano con l'H <sub>2</sub> S può essere collegato ad un incremento di aborti spontanei. Simili risultati sono stati riportati anche da studi effettuati in Finlandia.
Hirsh 2002 – Studio su 4 lavoratori esposti a bassi livelli di H <sub>2</sub> S	Tutti hanno presentato nel corso degli anni disturbi neurofisiologici.

Anche nelle vicinanze del Centro Olio di Viggiano la popolazione avverte una forte puzza di uova marce. Sarebbe scientificamente rilevante indagare e monitorare nel corso degli anni gli stati di salute mentale, neurologico, psicologico e cardiaco dei suoi abitanti.

Dalla pagina web di un abitante di Viggiano:



“Nella zona industriale di Viggiano è stato realizzato un Centro Olio, necessario per la raccolta ed il primo trattamento del petrolio. Si tratta di un impianto con imponenti sistemi di sicurezza, atti a prevenire disfunzioni o malfunzionamenti, ma dall’impatto visivo non molto piacevole ... per non parlare della fiaccola sempre accesa per bruciare i gas che il sottosuolo manda in superficie prima che la trivella raggiunga la profondità desiderata. Anche l’odore non è gradevole.”

### **L'idrogeno solforato e il cancro**

Finora i dati presenti nella letteratura medico-scientifica non sono sufficienti a stabilire un legame fra esposizione ad H<sub>2</sub>S e cancro, a causa dell’insufficienza di studi.

Recentemente è stata presentata la possibilità di correlazione fra esposizione ad H<sub>2</sub>S e l’insorgenza di danni al DNA, “le molecole della vita” che includono il codice genetico di ciascun essere umano. I danni al DNA vengono chiamati mutazioni genetiche e possono essere legati all’insorgere di tumori.

Si tratta di studi di recentissima pubblicazione (2006-2007) ed ulteriori studi saranno necessari per quantificare gli effetti dell’ H<sub>2</sub>S sul possibile insorgere di malattie tumorali.

In tal senso la ricerca è solo agli inizi, pur tuttavia negli ultimi anni sono apparsi nella letteratura medico-scientifica degli articoli in cui si afferma che la presenza di H<sub>2</sub>S può portare al cancro del colon.

### **Incidenti**

Si elencano alcuni incidenti che si sono verificati in varie parti del mondo dove i centri di idro-desulfurizzazione hanno rilasciato H<sub>2</sub>S nell’aria:

- Manistee, Michigan 1980-2001: tra il 1980 ed il 2001 ci sono stati oltre 50 episodi di perdite di H<sub>2</sub>S dal centro di idro-desulfurizzazione, il centro abitato sorge a circa 5 km dall’impianto, con conseguenti eventi di evacuazioni, ricoveri d’urgenza in ospedale per intossicazione acuta e morte di animali; da qui la conclusione che occorrerebbe impedire che pozzi, oleodotti o altre operazioni di lavorazione del petrolio vengano collocate in zone popolate o residenziali;
- Denver City, Colorado 1975: 9 morti a causa dell’esplosione di un centro della ditta arco, a 200 metri dall’abitazione ...
- Petit Couronne, Francia 1998: incendi e forti perdite di H<sub>2</sub>S, per cattivo funzionamento dell’impianto elettrico, con conseguente evacuazione dell’impianto di idro-desulfurizzazione;
- Tomakomai, Hokkaido, Giappone, 2002: incendio di un impianto a causa della corrosione degli oleodotti e di alcune reazioni chimiche. L’incendio durò 2 ore e le autorità competenti ordinarono l’evacuazione dell’area attorno al centro per il raggio di 1 km (danni economici per 5 milioni di Euro)
- Viggiano, Italia 2002, 2005, 2008, 2009: incendi per malfunzionamento dell’impianto di idro-desulfurizzazione. L’incidente del 2002 portò alla chiusura temporanea del centro.

### **Danni**

I danni alle piante e alle colture sono imputabili alle piogge acide che si determinano per combinazione tra H<sub>2</sub>S ed acqua, evaporazione dell’idrogeno e trasformazione dello zolfo in diossido di zolfo ed altre sostanze sulfuree.

I danni alla popolazione animale (stordimento, tossi persistenti, problemi respiratori, difficoltà nell’allattamento, comportamenti aggressivi etc.) sono assimilabili a quelli umani.

La contaminazione delle falde acquifere è un altro dei problemi legato alle estrazioni.

Una pubblicazione di JAMA, Maggio 19, 2004 – Vol. 291, n. 9 “Oil and Health” riferisce che le attività di esplorazione ed estrazione di petrolio in Ecuador – Amazzonia iniziate nel 1970 hanno portato ad “una sanità pubblica di emergenza” per gli abitanti delle aree interessate.

La relazione di cui alla rivista Panam Salud Publica 2004, 15:205-211, denuncia che nel Nord – Est dell'Ecuador, le compagnie petrolifere hanno scaricato notevoli quantità di greggio e di rifiuti tossici in terreni e corsi d'acqua; i ricercatori evidenziano elevate frequenze di cancro e di aborto spontaneo tra i residenti delle zone di produzione (fonte: sito The World in Medicine).

Lo stralcio del rapporto realizzato da Davide Bubbico dell'Università di Salerno pubblicato da STAFFETTA QUOTIDIANA – 24.01.2009, riporta la storia dell'estrazione di idrocarburi in Basilicata utile a fini epidemiologici rispetto alla valutazione degli effetti sulla salute in base ai data set già disponibili.

“Le attività di ricerca petrolifera in Basilicata sono state piuttosto modeste fino alla metà degli anni '90 anche se l'estrazione di gas in Val Basento e di petrolio a Tramutola risale già alla fine degli anni '30 (anche se conclusa già alla fine degli anni '50).

La scoperta del giacimento della Val d'Agri da parte dell'ENI risale all'inizio degli anni '80, ma solo dalla metà degli anni '90 la società ha deciso di procedere ad una campagna di coltivazione su larga scala (anche se l'attività estrattiva monte Alpi è cominciata nel 1989) e alla conseguente costruzione a partire dal 1996 di un Centro Olio nel quale avviene una prima attività di trattamento del greggio (separazione da gas, acqua etc.). In anni successivi è stato poi costruito un oleodotto che trasporta il petrolio greggio trattato nel Centro alla raffineria Eni di Taranto, mentre in precedenza lo stesso trasporto era effettuato attraverso l'uso di camion cisterna, come in piccola parte avviene ancora oggi per i pozzi che non sono collegati alla rete di raccolta. Nel giugno 2001 questa attività dava lavoro a circa 120 addetti riuniti in un consorzio di autotrasporto ancora oggi esistente e composto da sole 50 unità...”

## **Il Benzene**

Il benzene è una sostanza chimica liquida ed incolore dal caratteristico odore aromatico pungente. A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa. Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.). Nell'aria dei centri urbani la sua presenza è dovuta quasi esclusivamente alle attività di origine umana, con oltre il 90% delle emissioni attribuibili alle produzioni legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico veicolare, che da solo incide per circa l'80% sul totale. Questo inquinante viene rilasciato dagli autoveicoli in misura prevalente attraverso i gas di scarico e, più limitatamente, tramite l'evaporazione della benzina dalle vetture nelle fasi di trasporto, stoccaggio e rifornimento nonché nei momenti di marcia e arresto, compresa la sosta prolungata in un parcheggio. Il benzene è uno dei composti organici più utilizzati nel mondo e viene prodotto su scala industriale principalmente attraverso processi di raffinazione del petrolio. In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi, ecc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è inoltre contenuto nelle benzine in cui viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentarne il "numero di ottano" in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo. I fattori che condizionano la dose di benzene assorbita sono molteplici: variazioni stagionali delle concentrazioni dell'inquinante in aria, attività fisica, fumo di sigaretta, residenza in prossimità di vie di grande traffico o di sorgenti puntiformi di benzene, particolari condizioni presenti in ambienti chiusi quali case, uffici, ecc. Circa l'80% delle emissioni di benzene sono legate alla combustione di benzina, risultando quindi direttamente riconducibili al traffico autoveicolare. La guida di autoveicoli comporta un'esposizione proporzionale al tempo di guida, che risulta di circa 3-4 volte

superiore a quella ambientale generale. L'importanza del traffico autoveicolare come fonte di inquinamento è testimoniata dal fatto che in popolazioni rurali la concentrazione di benzene nel sangue risulta significativamente più bassa rispetto a quella di chi vive in città. Va comunque segnalata l'importanza delle fonti domestiche di benzene, in grado, secondo alcuni autori, di condizionare i livelli biologici dell'inquinante più di quelle ambientali generali ed autoveicolari in particolare. Il fumo di tabacco rappresenta la maggiore fonte individuale di benzene per la popolazione generale non esposta professionalmente. Esso è presente nel fumo di una sigaretta in una concentrazione media piuttosto rilevante (variabile a seconda del tipo di tabacco): tanto che chi fuma 20 sigarette al giorno inala una quantità di benzene molto più elevata anche rispetto a chi si trova esposto a questa sostanza lungo strade molto trafficate per diverse ore al giorno. Nelle abitazioni di soggetti fumatori la concentrazione ambientale di benzene è del 30-35% superiore a quella delle abitazioni dei non fumatori. Nell'organismo di soggetti fumatori sono state individuate, inoltre, concentrazioni di benzene nel sangue circa doppie rispetto a quelle dei non fumatori. Il 99% circa del benzene viene assunto attraverso la via respiratoria. L'attività fisica è uno dei principali fattori che influenzano l'assorbimento del benzene. Si pensi che, rispetto a condizioni di riposo, un'attività fisica medio-elevata può incrementare l'assorbimento dell'inquinante per una quota pari al 50-100%. Il benzene nell'aria di ambienti confinati non industriali dipende: dalla sua concentrazione nell'aria esterna; dalla presenza di sorgenti di emissione interna; dalla ventilazione degli ambienti di vita. Per limitare le concentrazioni di benzene si dovrebbero areare i locali nelle prime ore della mattina o nelle prime ore del pomeriggio, (nei periodi estivi, però, la ventilazione deve avvenire nelle primissime ore della mattina e nelle ore della notte, per evitare l'esposizione all'ozono). Tra le sorgenti interne il fumo di sigaretta rappresenta la causa di contaminazione più importante; le altre sorgenti sono costituite dai materiali di costruzione, arredi e finiture, dai prodotti utilizzati per la pulizia, dai sistemi di riscaldamento, dalle attività svolte dagli occupanti. Il benzene è facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo, ingestione, sia per esposizione acuta che cronica. Gli effetti tossici, tuttavia, hanno caratteristiche diverse e colpiscono organi sostanzialmente differenti in base alla durata dell'esposizione. Si possono distinguere effetti tossici acuti, associati a brevi esposizioni a livelli elevati di benzene, poco frequenti nell'ambiente di vita, ed effetti tossici cronici, associati a periodi di esposizione di maggiore durata e a basse dosi di inquinante. L'intossicazione acuta accidentale da benzene fa seguito generalmente ad esposizione per via inalatoria e/o cutanea. Per esposizione acuta, gli organi bersaglio sono il sistema nervoso centrale (con cefalea, nausea, vertigine, ecc.) ed il miocardio. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue). L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

## Altri inquinanti

Gli effetti sulla salute di altri potenziali inquinanti sono riportati nella seguente tabella con i riferimenti alle sorgenti (naturali ed antropiche).

Inquinante	Fonti	Effetti sulla salute
CO	<p><b>Naturali</b>  ossidazione metano in atmosfera  emissioni da alberi  incendi delle foreste  attività vulcaniche  gas di palude - pioggia</p> <p><b>Antropiche</b>  Traffico veicolare  Fumo di sigaretta*  Smaltimento rifiuti  Raffinerie di petrolio  Fonderie</p>	Indebolisce le contrazioni del cuore riducendo la quantità di sangue pompato alle varie parti del corpo e perciò l'ossigeno disponibile per i vari tessuti ed organi; compete con l'ossigeno per il legame con l'emoglobina con riduzione della capacità del sangue di portare ossigeno ai vari tessuti ed organi (ipossia) con effetti secondari su sistema nervoso, cardiovascolare, muscolare; diminuzione della capacità di concentrazione, turbe della memoria, alterazioni del comportamento, confusione mentale, alterazione della p.a., accelerazione del battito cardiaco, angina pectoris, effetti perinatali e a concentrazioni elevate morte

CO2	<p><b>Naturali</b>  Respirazione esseri viventi  Fermentazioni naturali  Eruzioni vulcaniche  Incendi</p> <p><b>Antropiche</b>  Settore energetico  Trasporti  Siderurgia  Chimica  Petrochimica  Vetroceramica</p>	Effetti da cambiamenti climatici
SO2	<p><b>Naturali</b>  Attività vulcaniche</p> <p><b>Antropiche</b>  Centrali termoelettriche  Cartiere  Impianti di acido solforico  Fonderie  Raffinerie di petrolio  Riscaldamento domestico  Traffico veicolare</p>	Tracheite, broncospasmo, bronchite, difficoltà respiratorie e a dosi elevate morte – a lungo termine alterazioni della funzionalità polmonare e aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema (gruppi sensibili asmatici e bronchitici) -

Inquinante	Fonti	Effetti sulla salute
NO <sub>2</sub>	<p><b>Naturali</b>            Attività batterica            Attività vulcanica            Fulmini</p> <p><b>Antropiche</b>            Traffico veicolare            Centrali termoelettriche            Riscaldamento domestico            Industrie che utilizzano o producono acido nitrico (industrie che producono fertilizzanti; processi di saldature, impiego di esplosivi)</p>	<p>Ipotesi di grave danno alle membrane cellulari.            Infiammazione delle vie aeree, decremento della funzionalità respiratoria, edema polmonare per particolare sensibilità dell'apparato respiratorio.            A lungo termine aumento dell'incidenza delle malattie respiratorie, aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e forse anche virali.</p>
PST (PM <sub>10</sub> ) (particolato sospeso)	<p><b>Naturali</b>            Attività vulcaniche            Sollevamento polvere dal suolo            Spray marini            Incendi dei boschi</p> <p><b>Antropiche</b>            Cementifici            Fonderie            Miniere            Inceneritori            Traffico veicolare            Centrali termoelettriche            Riscaldamento</p>	<p>Effetti sull'apparato respiratorio (aggravamento di patologie pre-esistenti come l'asma e compromissione della funzione respiratoria)            Aggravamento di patologie cardiovascolari pre-esistenti</p>
IPA	<p><b>Naturali</b>            Incendi di boschi            Incendi di campi agricoli</p> <p><b>Antropiche</b>            Combustione di combustibili fossili            Processi industriali            Forni a legna            Caminetti            Fumo di tabacco            Fumi dei cibi cucinati alla fiamma            Cibi affumicati</p>	<p>Cancerogenicità</p>
PCB – PCP (diossina)	<p><b>Naturali</b>            Strati geologici (risalenti ad epoche preindustriali)            Fermentazione anaerobica di alcuni microorganismi presenti nell'humus            Incendi di boschi</p> <p><b>Antropiche</b>            Processi di combustione            Industria elettrica ed elettronica            Vernici (come additivi antimuffa)            Legno (come impregnanti)            Inceneritori            Fonderie            Raffinerie            Impianti per la sintesi di materie plastiche</p>	<p>Effetti tossici acuti: dermatiti (cloracne), congiuntiviti, riniti, bronchiti da effetto irritativo - Effetti in donne gravide: basso peso alla nascita, disturbi neuropsicomotori nei nati - Pubertà precoce – Distiroidismo - Maggiore suscettibilità alle infezioni - Effetto cancerogeno documentato negli animali da laboratorio (non come cancerogeno completo ma come promotore – predisponente alla trasformazione neoplastica cellulare) - Diversi studi epidemiologici ne hanno evidenziato una correlazione significativa con l'incremento di determinati tipi di tumore come il sarcoma dei tessuti molli, i linfomi, i tumori tiroidei e i tumori polmonari (anche mesoteliomi) - Disturbi dell'apprendimento (che sembrano correlati all'azione perturbante della diossina sul metabolismo degli ormoni tiroidei) - Caduta della fertilità – Diabete - Immunodepressione</p>
Furani	<p>Come le diossine, sono sottoprodotti della fabbricazione di altre sostanze chimiche come i pesticidi o dell'Incenerimento dei rifiuti. Sono inoltre presenti come contaminanti nei PCB.</p>	<p>Come le diossine</p>

Inquinante	Fonti	Effetti sulla salute
Mercurio (ritenuto il secondo più tossico elemento sulla terra, secondo solo al plutonio - la quantità di mercurio contenuta in un termometro è sufficiente a contaminare un piccolo lago)	<p><b>Naturali</b></p> <p>Miniere di cinabro Rottura dei minerali in rocce e del terreno per esposizione ad acqua e vento</p> <p><b>Antropiche</b></p> <p>Combustibili fossili Estrazione mineraria Industrie chimiche Industrie produttrici di cloro e soda caustica (elettrolisi) Industrie petrolchimiche, Fonderie Acciaierie Fabbricazione di vernici e carta Fertilizzanti agricoli Insetticidi Cere per pavimenti Prodotti lucidanti per mobili Fusione e combustione dei rifiuti solidi Fertilizzanti agricoli Scarico di acque reflue industriali</p>	<p>Danni a sistema nervoso (danneggiamento delle funzioni cerebrali con degradazione della capacità di apprendimento, cambiamenti di personalità, perdita di memoria, tremori, disturbi visivi, sordità, scoordinamento muscolare, ), apparato respiratorio, reni ed effetti irritativi a livello di cute, occhi, apparato gastro-intestinale (vomito-diarrea)</p> <p>Danni cromosomici, effetti riproduttivi negativi, quali danni allo sperma, aborti e malformazioni</p>
Formaldeide	<p><b>Naturali</b></p> <p>Combustioni Foto-ossidazione naturale</p> <p><b>Antropiche</b></p> <p>Ossidazione del metanolo Distillazione di petrolio Produzione di resine sintetiche Produzione di colle Produzione di carta Feltri termoisolanti di lana di vetro o termoisolante Tapezzerie Vitamine Profumi Fitofarmaci Mobili in materiale truciolare.</p>	<p>Cancerogenicità, patologie respiratorie non cancerogene, affezioni cutanee e disturbi cognitivi</p>
Xilene (derivato del benzene)	<p>Questi composti venivano recuperati dai sottoprodotti della preparazione del coke metallurgico, con l'aumento della domanda come componenti di benzine ad alto numero di ottani, il petrolio è divenuta la loro fonte principale, grazie ai processi di reforming.</p>	<p>Danni al sistema nervoso (mal di testa, carenza di coordinazione muscolare, vertigini, confusione mentale, cambiamenti di umore, perdita della memoria, rallentamento dei tempi di reazione)</p> <p>Effetti irritativi che interessano la cute, gli occhi e il tratto respiratorio con difficoltà nella respirazione</p> <p>Anche dolori gastrici, danni al fegato e ai reni.</p> <p>Inconscienza e morte ad altissimi livelli di concentrazione.</p> <p>In donne gravide: aborti</p> <p>Cancerogenicità</p>
Toluene	<p>Si ricava dal trattamento di frazioni petrolifere e, l'emissione nell'atmosfera dipende quasi esclusivamente dalla combustione parziale dei prodotti petroliferi.</p>	<p>Come lo xilene - Ed inoltre in donne gravide: malformazioni dei nascituri</p>
Propylene	<p>Come toluene e xilene</p>	<p>Effetti sul sistema nervoso, sul fegato e sui reni</p>

## Percezione del rischio nella popolazione e interventi di associazioni ambientaliste

Fonti diverse dai lavori medico-scientifici segnalano la percezione del rischio e le esperienze di eventuali effetti sulla salute da parte delle popolazioni residenti nelle vicinanze del Centro Oli.

- RETE SOCIALE - Ambiente: *10 anni di effetti collaterali del petrolio in Val d'Agri* (01.01.2009)  
“... La OLA invita i cittadini a rileggere e riflettere sulla serie impressionante di incidenti petroliferi verificatisi negli anni compresi dal 1996 al 2008 durante l'estrazione e il trasporto del greggio ...” denunciando che molti incidenti risultano purtroppo non denunciati e che per quelli noti sono in gran parte assenti relazioni ufficiali che dettagliano le cause, la tipologia dell'inquinamento, le sostanze immesse nelle matrici ambientali (suolo, aria, acqua) e nei prodotti agricoli e zootecnici esposti ...

“... La OLA evidenzia come da oltre 10 anni sia assente in Val d'Agri la rete di monitoraggio prevista dall'accordo ENI – Regione, che rilevi in continuo tutti gli inquinanti (ivi compresi IPA, COV, Benzene, H2S etc.). Così come sono assenti piani di emergenza ed evacuazione conosciuti dai cittadini e previsti dalle normative vigenti.”

“... Il maggior numero di incidenti hanno riguardato le cisterne adibite al trasporto del petrolio estratto in Val d'Agri. Con l'entrata in funzione nell'ottobre 2001 dell'oleodotto Viggiano-Taranto il petrolio trattato presso il Centro Oli di Viggiano viene in parte immesso nello stesso e in parte trasportato ancora su gomma verso Taranto o dai pozzi di petrolio al Centro Oli. Non sono al momento noti episodi di rotture alle condotte degli oleodotti con conseguenti fuoriuscite di greggio. Queste ultime secondo stime di probabilità si verificheranno con il trascorrere degli anni. In Val d'Agri il rischio più elevato è rappresentato dalla vicinanza delle condotte del trasporto del greggio con fiumi, sorgenti, invasi ed aziende agricole. Per i tubi degli oleodotti, a differenza dei pozzi, non è stata prevista alcuna azione di smantellamento dopo la fase di produzione dei pozzi.

Per le brevi sintesi sugli incidenti ci si è serviti di testimonianze dirette, della cronaca riportata dai giornali locali, delle segnalazioni di organi ufficiali e dei resoconti stilati da associazioni di volontariato, comitati ed associazioni dei cittadini ...”

Gli “eventi” citati vengono così schematizzati

Durante il trasporto del greggio

29 novembre 1996	Una autocisterna sfonda la barriera di protezione del viadotto Perolla (raccordo autostradale Potenza – Sicignano) e precipita in fondo alla scarpata esplodendo ...
18 settembre 1999	Il Gruppo di minoranza di Viggiano denuncia possibili cedimenti della camicia tura del pozzo di reiniezione “Costa Molina 2” che non garantirebbe l'impermeabilità e la tenuta con pericolo di inquinamento delle falde idriche.
21 gennaio 2000	Collisione fra due cisterne (tra un autoarticolato e un autotreno carico di greggio che doveva essere trasportato dal Centro Oli di Viggiano a Taranto ... Con perdite consistenti di petrolio che
Febbraio 2000	Il sindaco di montemurro chiede di conoscere se vengano smaltite nel pozzo “Costa Molina 2” scorie petrolifere altamente inquinanti e se tali operazioni siano state autorizzate ...I fanghi di perforazione continuano ad essere smaltiti anche presso le due piattaforme della Semataf a Guardia Perticara e dell'Eco-Geo-Drilling a Paterno di cui non se ne conoscono i quantitativi.
25 febbraio 2000	Una cisterna perde greggio nei pressi di Calvello ... greggio che finisce nel torrente “La Terra” che confluisce nel lago della Camastra che serve le condotte idriche di Potenza e di altri Comuni della Provincia ...
29 febbraio 2000	A Sant'Arcangelo un'autobotte piena di petrolio cade da un viadotto e sversa greggio vicino al corso del fiume Agri ...
Febbraio 2000	Il pozzo “Pisticci 9” in Val Basento viene sequestrato dalla Magistratura per presunte violazioni ambientali ... provvedimento successivo a quello del pozzo “Grottole 11” nel Comune di Salandra del 1998 presso il quale furono rinvenute sostanze tossico-nocive ...
17 marzo 2000	Il Comune di Brienza blocca con un'ordinanza il transito delle autocisterne del greggio nel centro abitato ...
12 maggio 2000	Un agricoltore denuncia ENI e Comune di Corleto Perticara per la realizzazione in Contrada Matinelle - Tempa La Manara per lo smottamento del terreno ove si sta realizzando una postazione petrolifera ...
12 settembre 2000	Sulla Statale 92 nei pressi di Anzi un'autobotte si ribalta e sversa greggio ...
16 settembre 2000	Un'autocisterna esce di strada sulla Statale 598 “Fondovalle dell'Agri” nei pressi di Grumento Nova, ma fortunatamente era vuota ...
4 maggio 2004	In agro di Abriola, C.da Ponte Marsicano un'autobotte si ribalta e sversa greggio ..
2 ottobre 2007	Incidente a carico di un'autocisterna che si ribalta sulla Provinciale 54 tra Viggiano e Laurenzana diretta a Taranto ...

## Durante l'estrazione e il trattamento del petrolio

Gennaio 2001	Alcuni cittadini di Viggiano che abitano nelle vicinanze del pozzo "Monte Alpi 1 Ovest" riferiscono che a gennaio del 2001 sono stati spettatori di un incidente a carico del pozzo. "Abbiamo sentito un rumore fortissimo che ha fatto vibrare i vetri delle case, ci siamo recati nelle vicinanze del pozzo e abbiamo visto del materiale che fuoriusciva da un tubo raggiungendo un'altezza di oltre 10 metri. Abbiamo subito chiamato Vigili del Fuoco e Carabinieri. E' intervenuta anche una squadra di pronto-intervento. Alcuni di noi, dopo un po', sono stati male accusando mal di testa e vomito." L'incidente non sarebbe mai stato denunciato alle Autorità competenti."
17 marzo 2002	Dalle condotte del Centro Olio di Viggiano, secondo ENI per errore, 3.000 lt di greggio vengono scaricati nella notte: il petrolio si riversa in un bacino naturale per la raccolta delle acque piovane e in parte in una vasca del Consorzio di Bonifica (utilizzata per l'irrigazione dei campi limitrofi) della Val d'Agri. I cittadini di Viggiano, che abitano a 100 metri del Centro riferiscono "abbiamo subito chiamato i carabinieri e i Vigili del Fuoco". La gente del luogo ha riferito che nel laghetto sostavano diversi tipi di uccelli che dall'avvenuto incidente non vi sono ritornati ... Non vengono forniti dati esaurienti sull'inquinamento provocato nei corpi idrici superficiali, nelle sorgenti e presso il depuratore consortile che è in collegamento con l'impianto di potabilizzazione dell'invaso del Pertusillo ...
4 ottobre 2002	Grave incidente presso l'impianto di desulfurizzazione del Centro Oli di Viggiano da cui l'ordinanza di sospensione dell'attività a firma del Presidente della Regione. Sono stati immessi nell'atmosfera notevolissimi quantitativi di gas inquinanti e persino mortali ...
6 giugno 2002	Nei pressi di Grumento Nova salta valvola del condotto del pozzo 2monte Alpi 1 Est": nebulizzati 500 lt di greggio secondo ENI ...
21 novembre 2008*	L'episodio viene bollato da ENI come normale funzionamento dell'impianto (impianto del Centro Oli di Viggiano). Gli abitanti del posto riferiscono un forte boato, fiamma alte fino a 40 metri e olio nebulizzato e gas in uscita per diverso tempo dalle torce dell'impianto (successivamente impianto evacuato e intervento di squadra di pronto-intervento con maschere antigas) ... La OLA chiede all'Assessore regionale all'Ambiente di conoscere le quantità e le tipologie degli inquinanti immessi nelle matrici ambientali e come mai non è stato attuato il piano di emergenza con evacuazione della popolazione residente intorno al Centro che potrebbe essere stata esposta a gas velenosi ...

**\*rispetto a questo incidente occorso alle ore 20.30 del 20 novembre 2008 ("sfiammata ai camini del Centro Olio di Viggiano") la centralina ARPAB posta a est rispetto al Centro ha registrato le variazioni dell'andamento degli inquinanti dalla sera stessa del 20 novembre per le successive 36 ore, rilevando che, pur registrandosi degli aumenti, le concentrazioni degli inquinanti si sono tenute al di sotto dei limiti previsti dalla normativa in vigore; altra "sfiammata" ai camini del Centro si è verificata il 2 febbraio 2009 alle ore 17.30, anche in questo caso la stessa centralina ARPAB ha registrato valori al di sotto dei limiti di legge, pur manifestandosi un picco di benzene intorno alle ore 19.00.**

Da stessa fonte si rileva tra l'altro che la Schulumberger SpA dal 1999 bucherella la Val d'Agri per conto ENI; utilizza trivelle radioattive con americio 241; la perforazione dei pozzi in Val d'Agri ha comportato e comporta tutt'oggi la produzione di fanghi e fluidi perforanti da composizione chimica segreta, fanghi di natura tossica (mercurio, cadmio e bario), difficili e costosi da smaltire... ed in Basilicata il 70% del territorio è interessato da permessi estrattivi.

- Denunce della OLA (da il Corriere del Sud 05.03.2009)

1. Monitoraggio Centro Olio di Viggiano: disattese parzialmente e/o in toto le prescrizioni ambientali incluse nel Decreto VIA (Valutazione d'Impatto Ambientale) rilasciato dal Ministero dell'Ambiente il 5 febbraio 1999; in particolare le prescrizioni indicate nei punti da 2 a 9 del Decreto e in particolare il monitoraggio di tutti i parametri degli inquinanti come l'H2S, il Benzene, gli IPA, ICOV (sul sito della Regione non vengono riportati i valori di queste emissioni) e le modalità di rilevazione specificate nel Decreto, riguardanti un'industria - non a caso inclusa nella normativa Seveso - considerata ad alta pericolosità per l'ambiente e la salute umana.

2. Monitoraggio pozzi ProgettoTempa Rossa – Centro Olio Val Camastra: gravi ritardi e carenze per l'attuazione delle prescrizioni a carico degli Enti e i Soggetti indicati nella Delibera CIPE del 21 dicembre 2007 (G.U. n. 179 del 01/08/2008 ) e le accluse prescrizioni, solo parzialmente indicate nella precedente DGR n. 622 del 3 maggio 2006 relativa alla VIA del "Progetto Tempa Rossa" che andrebbe quindi di conseguenza rimodulata alla luce delle prescrizioni contenute nella delibera CIPE; tanto per quanto riguarda le attività di monitoraggio ambientale del centro olio di Corleto Perticara e le attività petrolifere della TOTAL relative al Progetto Tempa Rossa.

3. richiesta di screening sanitari, piani di protezione civile e piani di ripristino ambientale ...



(da Come Don Chisciotte – 03.03.2009 ) - *La mappa dei costi reali del petrolio*

“Non esiste angolo al mondo che non sia stato colpito dagli effetti dell'estrazione e dell'uso del petrolio. Molti effetti negativi sono ben documentati, come il riscaldamento globale, la distruzione dell'habitat naturale e i conflitti politici per l'approvvigionamento del petrolio ...”.

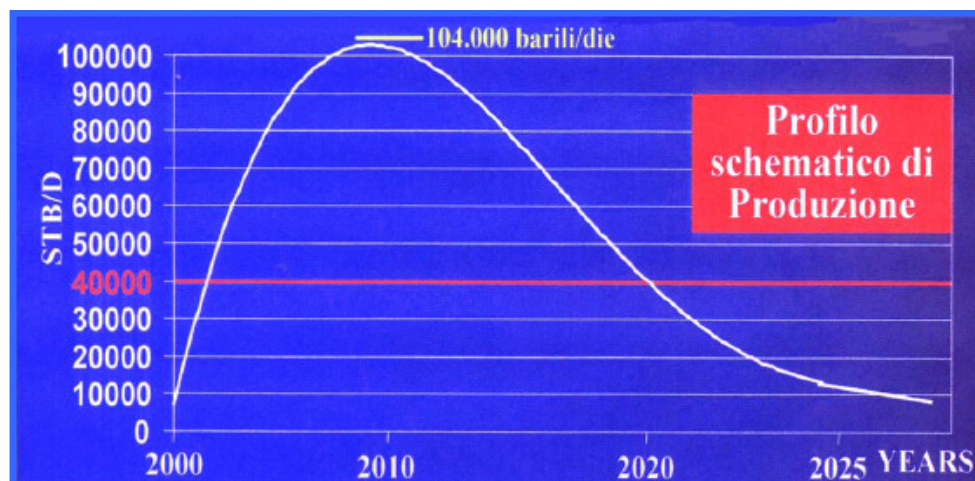
1. Alaska - il versamento di petrolio della Exxon Vadez nel 1989 contaminò oltre 700 miglia di litorale e devastò l'ecosistema: alcune specie naturali non si sono più ristabilite ...
2. Cancer Alley – “il viale del cancro” è una zona tossica che si estende per 80 miglia lungo il Mississippi tra New Orleans e Baton Rouge dove oltre 100 raffinerie petrolifere, stabilimenti petrolchimici e altre industrie inquinano l'aria, la terra e l'acqua. ... Uno studio ha dimostrato che l'80% dei residenti di Cancer Alley ha problemi respiratori.
3. Spagna – il 9 novembre 2002 la petroliera Prestige si spacca in due e affonda al largo della costa spagnola: il disastro non solo minaccia la natura e la pubblica salute ma devasta anche i pescatori locali ...
4. Nigeria – dagli anni '60 le trivellazioni nel delta del Niger causano centinaia di versamenti di petrolio all'anno, come anche grosse eruzioni di gas provenienti dalle attività di estrazione ...
5. Afghanistan – nel nord del paese, sulle coste orientali del mar Caspio, si trovano alcuni dei più ricchi giacimenti naturali di gas e petrolio del mondo. Nel 1996 un consorzio guidato dall'Unocal avviò delle negoziazioni con il governo talebano per costruire un gasdotto ma non si riuscì a raggiungere un accordo ...il nuovo presidente afgano fa pressioni per ciò che chiama “il gasdotto per la pace”...
6. Arabia Saudita – essendo il paese con le più grandi riserve petrolifere del mondo le lotte interne riflettono anche le pressioni conflittuali dell'economia petrolifera ...
7. Iraq – questa nazione di 24 milioni di abitanti è seconda al mondo per le sue riserve petrolifere; chiunque controlli l'accesso alle riserve irachene guadagna enormi profitti e possiede la chiave del potere politico-economico ...
8. Le trivellazioni al largo della costa della California – tali trivellazioni producono un flusso continuo di inquinamento ...

## **SEZIONE B - DELIMITAZIONE DELL'AREA DI MONITORAGGIO**

I giacimenti italiani (in mare ed in terraferma) forniscono un contributo non trascurabile al bilancio energetico nazionale, con circa il 5% del petrolio e circa il 15% del gas naturale consumato. La maggior parte della produzione nazionale deriva dalla terraferma, principalmente dai campi della Basilicata. Si attende il significativo incremento di produzione in Basilicata con l'avvio del progetto di sviluppo del giacimento di Tempa Rossa, per il quale si sono concluse le contrattazioni tra gli Operatori e le Autorità Regionali.

Le riserve di greggio stimate per il giacimento della Val d'Agri, che rappresenta il più importante polo produttivo on shore di Europa, permettono di annoverarlo nell'ambito delle risorse strategiche italiane (figura 1).

**Fig. 1 - Profilo schematico di produzione (Trend 1) (da "L'attività petrolifera in Basilicata" AdB della Basilicata)**



L'inizio dello sviluppo delle risorse minerarie in Basilicata può essere datato 1939: in quell'anno l'AGIP esegue 47 pozzi mineralizzati a petrolio e petrolio e gas; tra il 1939 e il 1947 incomincia una modesta produzione dai primi pozzi perforati. Nel dopoguerra, in seguito alla caduta dei prezzi del petrolio, si registra una diminuzione d'interesse per le ricerche e lo sfruttamento, divenuto antieconomico. Lo sviluppo dell'attività mineraria riprende negli anni ottanta a seguito di un programma di ricerca profonda terminato con esiti altamente incoraggianti. Nel **1996** per una prima lavorazione del greggio (separazione di olio, gas e acque di processo) si costruisce sul versante sinistro della Val d'Agri, nell'area industriale di Viggiano in località Fossa del Lupo, il Centro Olio. Questo ha una superficie di circa 6 ettari, ed è collegato alla raffineria di Taranto tramite un oleodotto di circa 136 km. Il Centro Olio comprende quattro linee di trattamento: stadio di separazione gas/olio, trattamento e compressione gas, stoccaggio dell'olio stabilizzato, spedizione dell'olio e del gas prodotto. L'olio è inviato a Taranto tramite l'oleodotto, mentre il gas è immesso nella rete di distribuzione SNAM. Nel Centro Olio non vengono effettuate operazioni di raffinaria.

In base ai dati forniti per l'anno 2008 dal Ministero dello Sviluppo Economico, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia, in Basilicata sono vigenti 9 permessi di ricerca e 22 concessioni di coltivazione in terraferma. Prodotti nel 2008 1.080.029.080 di migliaia di smc (metri cubi standard) di gas naturale su un totale terra nazionale di 2.255.627.568 e 3.930.381.828 tonnellate di olio greggio su un totale terra nazionale di 4.685.703.370 tonnellate.

Il Valore API del greggio è di 37° dunque, è definibile come "leggero" o "dolce".

Ciò premesso, l'area di studio, definita a seguito di attente valutazioni, comprende il Bacino Idrogeologico della Val d'Agri e le zone che ricadono nella "*Concessione di Coltivazione di idrocarburi Val d'Agri*", così come individuato nelle figure 2 e 3 (v. pagina seguente).

Si è ritenuto importante includere, oltre all'area sottesa dal Bacino Idrografico, quella del Bacino Idrogeologico, per tenere conto dell'estensione di quest'ultimo, significativamente più ampia nell'Alta Val d'Agri fino allo sbarramento di Pietra del Pertusillo.

Con tale delimitazione si considera il contributo alla ricarica delle risorse idriche sotterranee dovuto ad unità geologiche estese oltre gli spartiacque idrografici.

**Fig. 2 – Inquadramento territoriale**



**Fig. 3 – Concessione di coltivazione idrocarburi in Val d'Agri**



Da qui una prima analisi sommaria di dati ed informazioni disponibili che ha permesso di individuare le principali problematiche territoriali e le criticità ambientali dell'intera area di studio, connesse in primo luogo, per l'appunto, all'attività petrolifera. Gli aspetti prioritari emersi, e che saranno oggetto di approfondimento nella fase esecutiva delle attività previste nella DGR n. 218/2009, sono evidenziati di seguito.

Quella petrolifera è sicuramente una attività ad alto rischio e ad alto impatto su tutte le matrici ambientali (suolo, acque, aria) oltre che su flora e fauna, in tutte le fasi del processo: dalla perforazione sino al trasporto e perciò sulla salute umana.

I rischi maggiori di contaminazione del suolo sono ascrivibili a fenomeni per lo più di natura accidentale, quali:

- Ingresso di fluidi di strato nel pozzo con conseguente eruzione incontrollata dello stesso (blow-out).
- Perdita di circolazione, ossia l'immissione di fanghi negli strati impermeabili del terreno quando la pressione dei fanghi è superiore a quella dello strato in zone permeabili non ancora interessate dalla perforazione. Ciò è anche causa di inquinamento delle falde.
- Incendi ed esplosioni dai serbatoi.
- Incidenti durante il trasporto del greggio; rottura di condotte ed oleodotti; sversamenti accidentali da parte di mezzi di locomozione che transitano nelle aree pozzo per le operazioni di manutenzione.
- Errato stoccaggio di fluidi di vario genere (carburanti, acque industriali, fanghi di perforazione, ecc.).
- Problemi legati alla reiniezione delle acque di processo.
- Incidenti nel trasporto di reflui e rifiuti verso centri di trattamento autorizzati e/o discariche.

Generalmente l'inquinamento è causato da Metalli pesanti, Idrocarburi leggeri e pesanti, Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xileni (BTEX), Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e Policlorobifenili (PCB), ma non si esclude che altre sostanze estremamente tossiche, derivanti ad esempio dai residui dei fanghi in fase di perforazione, possano essere immessi nel suolo e da qui entrare nella catena alimentare.

Molti siti, riconosciuti ai sensi dell'ex Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471, ricadono in comuni del Bacino dell'Agri, o perché teatro di alcuni tra gli eventi accidentali sopra elencati (ad es. incidenti durante il trasporto del greggio, perdita di petrolio greggio nebulizzato dalla valvola di sicurezza posta sulla testa di un pozzo), o semplicemente perché connessi all'attività estrattiva (presenza di pozzi attivi o dismessi).

Si riporta di seguito l'elenco dei siti riconosciuti ai sensi dell'ex Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 nell'area d'interesse.

Comune	Numero di siti
<b>Abriola</b>	<b>2</b>
<b>Anzi</b>	<b>1</b>
<b>Calvello</b>	<b>1</b>
<b>Corleto Perticara</b>	<b>1</b>
<b>Grumento Nova</b>	<b>3</b>
<b>Moliterno</b>	<b>1</b>
<b>Montemurro</b>	<b>2</b>
<b>Sant'Arcangelo</b>	<b>1</b>
<b>Viggiano</b>	<b>5</b>

Allo stato attuale, per la maggior parte di essi si è in fase di caratterizzazione al fine di definire tipo, grado ed estensione dell'inquinamento del sito stesso. Gli eventuali interventi di bonifica delle aree interessate richiedono di affrontare la gestione di volumi di suolo, sottosuolo e acque di falda inquinati, nonché gli effetti generati dal trasporto degli stessi e dalle attività impiantistiche di supporto agli interventi di bonifica.

Le operazioni minerarie comportano inoltre la produzione di diverse tipologie di rifiuto tra cui: fanghi esausti, rifiuti solidi urbani, detriti di perforazione, acque reflue, rifiuti speciali, liquami civili. Parte di essi può essere, dopo opportuni trattamenti, riutilizzata, come ad esempio i detriti e i fanghi di perforazione. Altri, invece, vengono conferiti ad idonei centri di smaltimento e/o trattamento tramite trasporto su gomma, sia nel caso di rifiuti solidi, sia nel caso di fluidi.

Un'ulteriore problematica connessa allo sfruttamento dei giacimenti petroliferi riguarda il possibile verificarsi di fenomeni di subsidenza a seguito dell'estrazione di fluidi in profondità. La subsidenza è un fenomeno di abbassamento del suolo ampiamente diffuso su scala regionale, essendo legato alla naturale e lenta evoluzione geologica della crosta terrestre ed alla conseguente formazione dei rilievi montuosi e dei bacini sedimentari. La subsidenza può dipendere inoltre da attività antropiche, tra cui rientrano sicuramente quelle relative allo sfruttamento dei giacimenti petroliferi che possono determinare sovraccarichi, disseccazione dei terreni ed altre alterazioni delle condizioni naturali del suolo e del sottosuolo. La coltivazione dei giacimenti infatti può determinare il verificarsi di fenomeni di decompressione a seguito della riduzione della pressione dei fluidi nella roccia causati dall'estrazione dal sottosuolo del petrolio e delle acque che spesso ad esso sono associate. La riduzione di spessore degli strati può ripercuotersi verso l'alto e manifestarsi in superficie con un locale cedimento del suolo.

Altro rischio da valutare è quello legato alla sismicità dell'area. La Val d'Agri è tra le aree appenniniche più attive sia sotto il profilo della frequenza degli eventi, sia sotto quello delle magnitudo. La valle del fiume Agri, infatti, è interessata da una serie di importanti lineazioni tettoniche attive con caratteri di trascorrenza che potrebbero essere interessate da attività sismica e che conferiscono una particolare delicatezza al territorio nel suo complesso. Il sisma del 1857, che vide la morte di 9.591 persone, quello disastroso del 1980, nonché la nuova crisi sismica verificatasi per un anno a partire dal 5 maggio 1990, hanno fatto chiarezza sui grandi rischi presenti nella zona, tanto che l'Istituto Nazionale di Geofisica ha identificato la Val d'Agri come area a massimo rischio sismico. Se si considera che l'ultimo terremoto con epicentro localizzato in quell'area risale al 1857 e l'attendibilità del tempo di ritorno massimo di un evento sismico di notevole intensità è di 500 anni, a distanza di 143 anni le prospettive per i comuni dell'area non lasciano assolutamente tranquilli.

La sismicità indotta, invece, può essere ricondotta sostanzialmente a due tipi di attività. La prima è connessa alle attività di prospezione di sismica attiva volta a conoscere la geologia del sottosuolo ed ad accertarsi della presenza del giacimento; la seconda determinata dalla perforazione profonda dei pozzi e dalla instabilità strutturale conseguente alla estrazione degli idrocarburi.

La sismica attiva è una metodologia geofisica per la individuazione e caratterizzazione dei giacimenti mediante lo scoppio di alcune cariche all'interno di fori appositamente eseguiti nel sottosuolo al fine di rilevare la velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo e poterne derivare un modello di costituzione. In aree caratterizzate da acquiferi carbonatici, permeabili per fessurazione e, soggetti ad una circolazione idrica sotterranea non diffusa, ma concentrata lungo discontinuità, quali giunti di stratificazione delle rocce o fasce di fratturazione e fessure, è noto l'effetto che talora hanno le sollecitazioni sismiche sulla circolazione delle acque.

Sorgenti pregiate come quelle presenti nell'area del monte Vulturino-Calvelluzzo e le sorgenti di Viggiano sono caratterizzate da un delicato equilibrio dal punto di vista della qualità delle acque.

Le sollecitazioni sismiche succitate possono portare al rilascio di particelle nelle acque che potrebbero emergere con una maggiore torbidità, con rischi di incompatibilità, anche solo temporanea, con l'uso potabile. Dal punto di vista della quantità, specie per le sorgenti minori, esiste

un concreto rischio di perdita per deviazione del flusso della scaturigine naturale. Si potrebbe così condizionare e/o modificare permanentemente i circuiti di flusso delle acque sotterranee determinando l'impoverimento o il cambiamento delle caratteristiche dei punti di emergenza delle acque di falda.

Gran parte delle sorgenti dell'Alta Val d'Agri, inoltre, non è utilizzata direttamente con singole captazioni, ma concorre alla formazione del fiume Agri, le cui acque confluiscono nel Lago del Pertusillo; di qui consegue la vulnerabilità delle acque superficiali a possibili inquinamenti.

Anche la distribuzione delle installazioni petrolifere, del Centro Olio e del tracciato dell'oleodotto che conferisce il greggio alle raffinerie di Taranto, interessa in maniera diretta le principali risorse idriche dell'area. Un possibile incidente con rilascio di inquinante o una non perfetta cementazione delle installazioni del pozzo, potrebbero determinare una lenta risalita di acque o di fluidi con caratteri chimico-fisici non compatibili con l'uso potabile. Il potenziale rischio di inquinamento da petrolio è dovuto alle caratteristiche del greggio, elevata persistenza, bassa volatilità, elevata viscosità, che rendono difficili le operazioni di bonifica, soprattutto in caso di rilascio in falda.

In sintesi il territorio della Val d'Agri rappresenta un importante serbatoio di risorse idriche ma, negli ultimi decenni, ha risentito delle modificazioni meteo-climatiche che hanno comportato l'intensificarsi di periodi siccitosi. Le acque disponibili per soddisfare i fabbisogni locali sono diventate carenti a causa di scarse precipitazioni soprattutto a carattere nevoso ed eventuali fenomeni di inquinamento sopradescritti potrebbero compromettere seriamente la situazione.

I processi legati all'estrazione, comportano, è noto, anche l'immissione in atmosfera di una serie di sostanze inquinanti: biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), acido solfidrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), idrocarburi, materiale particolato (PM), monossido di carbonio (CO), ozono ( $\text{O}_3$ ). Inoltre attraverso la deposizione secca ed umida (per esempio sotto forma di piogge acide) alcune di queste sostanze rappresentano un'importante fonte di contaminazione anche per il suolo, le acque e la vegetazione.

Le emissioni sono prodotte, principalmente, dalla combustione delle acque di strato e dei gas non utilizzati inceneriti in termodistruttori; dalla fiaccola, dispositivo di sicurezza posto all'apice dell'impianto estrattivo; dalle operazioni di carico e scarico delle autocisterne impegnate nel trasporto del greggio. Inoltre possono verificarsi contaminazioni a seguito di incidenti (blow-out, incendi ed esplosione di serbatoi, incendi nel trasporto) con conseguente immissione di inquinanti in atmosfera.

Gli inquinanti atmosferici prodotti a seguito dei diversi processi costituiscono un rischio per la salute umana e gli ecosistemi. In particolare, il biossido di zolfo può provocare affezioni respiratorie nell'uomo ed interferire con la formazione ed il funzionamento della clorofilla nelle piante provocando l'ingiallimento delle foglie. Per brevi esposizioni ad alte concentrazioni, inoltre, si manifesta uno scolorimento ed un rinsecchimento con conseguente necrosi. Molto importante è il suo effetto sull'acidificazione delle precipitazioni, che porta a gravi danni ai bacini idrici ed alla vegetazione.

Gli idrocarburi invece hanno effetti molto diversificati, vista l'ampia gamma di componenti: tra questi particolarmente pericolosi sono il benzene e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) in quanto cancerogeni per l'uomo. Gli ossidi di azoto possono causare disturbi a carico delle vie respiratorie. Inoltre si stima che contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide (il restante è imputabile al biossido di zolfo e ad altri inquinanti).

In conclusione, l'analisi delle criticità nel contesto ambientale e territoriale ha consentito di evidenziare come i progetti di coltivazione di idrocarburi di dimensioni rilevanti, quali quello della Val d'Agri, costituiscano un importante fattore di pressione su tutte le matrici ambientali (suolo, risorse idriche, atmosfera, flora, fauna, etc.). Uno sfruttamento sostenibile delle risorse non può prescindere da un'analisi di questo tipo e richiede, pertanto, l'implementazione di una metodologia di indagine integrata che concili sviluppo e tutela dell'uomo e dell'ambiente, non trascurando la valutazione degli effetti di tutti i possibili fattori inquinanti.

## **SEZIONE C - I DATI EPIDEMIOLOGICI GIA' A DISPOSIZIONE**

*L'area di primo interesse per le attività di sorveglianza sanitaria previste dalla DGR 218/2009 è quella del Comprensorio della Val d'Agri che comprende i Comuni di: Brienza, Calvello, Corleto Perticara, Gallicchio, Grumento Nova, Guardia Perticara, Laurenzana, Marsiconuovo Marsicovetere, Missanello, Moliterno, Montemurro, Paterno, Sant'Arcangelo, San Chirico Raparo, San Martino d'Agri, Sarconi, Sasso di Castalda, Satriano, Spinoso, Tramutola e Viggiano.*

*I Comuni, tranne Calvello e Laurenzana, sono compresi nel Distretto Sanitario di Marsicovetere – Villa d'Agri, e i primi dati epidemiologici disponibili per microarea, di seguito rappresentati, sono riferiti a questa area.*

Per quanto riguarda le patologie neoplastiche si ritiene in primis di offrire nelle tabelle seguenti i dati di contesto regionale necessari all'inquadramento successivo delle problematiche per microarea, nelle more delle prossime elaborazioni nel dettaglio comunale per sede tumorale.

Il rapporto 2007 dei tumori in Italia, realizzato dalla Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM), in collaborazione con il Centro per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie (CCM), l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), riferisce che l'incidenza dei tumori in Italia è in crescita, sia tra gli uomini che tra le donne, mentre la mortalità è in calo. Difatti, nel nostro Paese, l'incidenza dei tumori maligni tutti, in termini di numero di nuovi casi/anno espresso come tasso standardizzato per 100.000 residenti (std. Italia 2001) tra gli uomini risulta pari al valore di 440,14 – anno 2008 (std. Europa 2001: 335,66) vs il valore di 346,86 – anno 1970 (std Europa 2001: 271,54) e tra le donne pari al valore di 397,21 – anno 2008 (std Europa 2001: 273,93) vs il valore di 278,01 – anno 1970 (std Europa 2001: 192,77). Questi i corrispondenti valori di incidenza della Basilicata a confronto:

- **uomini:** 193,02 - anno 1970 (std. Europa 2001: 152,75); 433,33 – anno 2008 (std. Europa 2001: 327,87);

- **donne:** 177,16 – anno 1970 (std. Europa 2001: 124,17); 341,06 – anno 2008 (std Europa 2001: 233,60) .

Il che conferma al 2008 ancora una incidenza regionale inferiore alla media italiana in entrambi i sessi, per il sesso femminile costantemente inferiore anche negli anni successivi, per il sesso maschile superiore (stime 2010 - Femmine: Basilicata 349,75 (std Europa 2001: 239,37) vs Italia 400,10 (std Europa 2001: 275,45); Maschi: Basilicata 440,65 (std Europa 2001: 332,76) vs Italia 429,19 (std Europa 2001: 326,97) e, comunque, con incrementi generali di incidenza – periodo 1970/2010 significativi.

I dati di prevalenza presentano anch'essi incrementi temporali (periodo 1970/2010) sia nella nostra regione che nel resto del Paese. Questi i dati riferiti come numero di casi presenti/anno espresso come tasso std. per 100.000 residenti:

- **uomini:** anno 1970 Basilicata 401,12 vs Italia 572,53 (std. Europa 2001: Basilicata 334,06 vs Italia 464,54); anno 2008 Basilicata 1980,50 vs Italia 2693,64 (std. Europa 2001: Basilicata 1515,40 vs Italia 2053,90); stima 2010 Basilicata 2084,00 vs Italia 2757,93 (std. Europa 2001: Basilicata 1588,81 vs Italia 2096,52);

- **donne:** anno 1970 Basilicata 563,50 vs Italia 965,48 (std. Europa 2001: Basilicata 427,36 vs Italia 727,09); anno 2008 Basilicata 2428,92 vs Italia 3401,91 (std. Europa 2001: Basilicata 1695,00 vs Italia 2364,97); stima 2010 Basilicata 2578,91 vs Italia 3543,66 (std. Europa 2001: Basilicata 1791,39 vs Italia 2450,15).

Riguardo infine alla mortalità, i dati nazionali, riferiti al periodo 1970/2010, mostrano che le morti per tumori maligni tutti sono in calo, mentre i dati lucani, che mostrano nel periodo 2005-2010 un andamento pressoché costante, sono inferiori alla media nazionale sino al 2005 tra gli uomini e per tutto il periodo in esame tra le donne, evidenziando per il sesso maschile un trend in aumento e la tendenza ad allinearsi alla media nazionale sino a superarla, come sintetizzato nei seguenti prospetti.



**Tasso std. di mortalità per 100.000 ( std. Italia 2001)**

Anno	Maschi		Femmine	
	Basilicata	Italia	Basilicata	Italia
1970	150,24	276,13	128,85	197,51
1985	209,17	335,40	149,43	202,62
1990	226,51	332,93	152,38	198,37
2005	254,82	259,52	148,98	170,01
2006	255,59	253,38	148,28	167,77
2010*	256,49	231,39	145,42	160,29

\*:Stima

**Tasso std. di mortalità per 100.000 ( std. Europa 2001)**

Anno	Maschi		Femmine	
	Basilicata	Italia	Basilicata	Italia
1970	116,92	213,49	86,58	129,69
1985	158,70	254,63	97,06	129,72
1990	170,51	250,90	98,10	126,05
2005	187,71	191,01	93,78	105,36
2006	188,08	186,23	93,24	103,78
2010*	187,81	169,07	90,92	98,25

\*:Stima

Nella fattispecie, con riferimento all'anno 2008, i valori regionali di incidenza, prevalenza e mortalità per sesso, riferiti ai tumori maligni tutti, a confronto con le medie nazionali sono di seguito riportati.

**Indicatori di incidenza, prevalenza e mortalità – anno 2008 ( Tassi per 100.000 std. Italia 2001 )**

Tassi std. per 100.000	Maschi		Femmine	
	Basilicata	Italia	Basilicata	Italia
Incidenza	433	440	341	397
Prevalenza	1980	2693	2429	3402
Mortalità	256	241	147	163

**Indicatori di incidenza, prevalenza e mortalità – anno 2008 ( Tassi per 100.000 std. Europa 2001 )**

Tassi std. per 100.000	Maschi		Femmine	
	Basilicata	Italia	Basilicata	Italia
Incidenza	328	336	234	274
Prevalenza	1515	2054	1695	2365
Mortalità	188	177	92	101

A questo punto si fa riferimento all'ultima relazione di attività del Registro Tumori della Basilicata – sede IRCCS CROB. Sono stati sottoposti a revisione in primis i dati d'incidenza dei tumori maligni perché si è ritenuto che esprimano il numero di nuovi casi di tumore maligno/anno, e che possano meglio rappresentare variazioni in incremento utili a rilevare differenze territoriali indicanti “criticità ambientali” da correlare all'area oggetto di studio (per quanto riguarda le patologie neoplastiche).

Perciò, in attesa della prossima elaborazione dei dati d'incidenza dei tumori maligni per Comune, si allegano i dati 1997-2006 (fonte Registro Tumori della Basilicata) relativi a Regione, ASL e Comunità Montane (ivi compresa quella dell'Alto e Medio Agri) e si riporta la presentazione ed il commento dati di cui alla Relazione di riferimento dello stesso Registro Tumori (Relazione che riporta i dati per principali sedi tumorali e che è organizzata nei seguenti capitoli: figure con i trend di incidenza, mortalità e prevalenza 1970-2010 – Basilicata vs Italia – tutti i tumori; incidenza 1997-2001 e 2002-2006 – Maschi e Femmine, n. casi e tassi specifici – Basilicata, ASL e Comunità Montane; figure con distribuzione d'incidenza per le principali neoplasie suddivisa per ASL, Comunità Montane e per l'intera regione; confronti fra i quinquenni 1997-2001 e 2002-2006 Basilicata, ASL e Comunità Montane).

Presentazione e commento così recitano:

“... La scelta di organizzare la base dati in quinquenni è determinata dalla necessità di evitare che il basso numero di nuovi casi che per alcune sedi tumorali si ha ogni anno in Basilicata determini eccessive fluttuazioni dei tassi d'incidenza ... Le elaborazioni hanno utilizzato i dati derivanti dalle Schede di Dimissione Ospedaliera per gli anni di riferimento.

Le figure con i trend di incidenza, mortalità e prevalenza 1970-2010 sono state elaborate a partire dalla base dati fornita dal Reparto di Epidemiologia dei tumori – centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della salute – Istituto Superiore di Sanità, disponibile sul sito [www.tumori.net](http://www.tumori.net). La standardizzazione è sulla popolazione Europa 2001.

Le suddivisioni per macroaree territoriali sono state fatte utilizzando le 5 ASL così come definite fino a dicembre 2008 e le Comunità Montane aggregando i Comuni non ricompresi in queste ultime in base ai bacini idrografici.

I dati disponibili mostrano che:

- il rischio oncologico per tutti i tumori delle regioni del Sud, storicamente più basso, si sta avvicinando a quello delle regioni del Nord soprattutto per i maschi;
- i dati di mortalità per tutti i tumori negli ultimi anni sono costanti nel Sud e in riduzione nel Centro-Nord sia per i maschi che per le femmine;
- i casi prevalenti in Italia sono quasi quadruplicati in 30 anni passando da circa 470.000 nel 1977 a circa 1,8 milioni nel 2007: costituiscono un gran numero di persone con passata storia oncologica che contribuisce all'aumento della domanda sanitaria e per le quali sono necessari specifici programmi di assistenza.

I dati elaborati ad oggi dal Registro Tumori mostrano incrementi dell'incidenza delle patologie neoplastiche in Basilicata come riportato nelle tabelle di confronto fra i tassi d'incidenza dei quinquenni 1997-2001 e 2002-2006 per i due sessi.

Non vi sono sostanziali e significative differenze d'incidenza fra le diverse aree della Basilicata, valutando le aree territoriali di competenza delle 5 ASL e delle Comunità Montane considerando le fluttuazioni statistiche.

Le variazioni in aumento dell'incidenza delle patologie neoplastiche sono in linea con quelle previste da studi sui trend nazionali ed internazionali.

Le figure dei trend 1970-2010 per incidenza, mortalità e prevalenza (Basilicata vs Italia) mostrano ancora per poco una Basilicata con tassi inferiori considerato che si sono persi i vantaggi derivanti dalla minore presenza di fattori di rischio quali soprattutto le abitudini di vita e nonostante le campagne di informazione per la prevenzione primaria e le attività di prevenzione secondaria.

Si sottolinea come le cause ambientali (inquinamento) spiegano solo il 5% di tutte le neoplasie contro un 45% delle abitudini di vita. Tale tendenza attesa e soprattutto la rapidità con cui si sta

verificando l'annullamento del vantaggio pre-esistente rende particolarmente evidente il problema a livello individuale.

L'incremento del numero di casi di tumore deriva anche dal progressivo miglioramento delle tecniche diagnostiche, dai programmi di screening (ma è solo un aumento delle diagnosi di casi misconosciuti in precedenza). Ben altro concetto è quello legato all'invecchiamento della popolazione (i tumori sono legati all'età) e quello sopra espresso delle variazioni in negativo delle abitudini di vita.

Restano alcune avvertenze: numerosità piccole con ampie fluttuazioni annuali (es. passare da 0-1 caso a 2 significa aumenti del 100-200%) che è un caso frequente per alcune sedi tumorali nei nostri comuni, impediscono valutazioni di trend su brevi periodi su microaree con una difficoltà ad evidenziare "epidemie" di tumori o incrementi di "fattori di rischio noti" in tempi e luoghi ben definiti con la necessità di attivare studi specifici su microaree.

Questa relazione riporta i dati d'incidenza basati sulle Schede di Dimissione Ospedaliera che rappresentano la fonte primaria dei casi. Tale scelta rende rapidamente disponibili dati d'incidenza la cui qualità viene successivamente migliorata integrando le altre fonti. Le limitazioni dovute all'incompletezza ed agli errori di codifica della Scheda di Dimissione Ospedaliera vengono superate quindi in una fase successiva mediante la consultazione di altre fonti informative.

I tassi che si ricavano riflettono gli errori di codifica nelle diagnosi di malattia e sovrastimano la reale incidenza soprattutto per gli organi possibili sedi di metastasi (che in codifica vengono indicati come sedi primitive), per le sedi i cui margini anatomici possono creare difficoltà nella identificazione (es. colon/retto; distretto testa collo, utero/ovaio), per le riprese di malattie (linfomi/leucemie acute). I dati rimangono comunque congruenti all'interno (stabilità delle fonti di errore) con la possibilità di confrontarli con dati di altra derivazione solo tenendo ben presente quanto sopra espresso."

Per quanto riguarda ancora le patologie neoplastiche si riportano anche i dati di ospedalizzazione 2001-2005 dove sono messi a confronto (per un primo generale orientamento) ex ASL n. 2 di Potenza – Distretto Sanitario di Marsicovetere – Villa d'Agri e Regione Basilicata.

#### **Ricoveri intra ed extraregionali per tumori maligni - tutti - anni 2001/2005 – Uomini**

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	9131	1351,50	110,40
DS Marsicovetere	2062	1174,70	92,60
Provincia di Potenza	15771	1285,80	104,50
REGIONE BASILICATA	22604	1226,60	100,00

#### **Ricoveri intra ed extraregionali per tumori maligni - tutti - anni 2001/2005 – Donne**

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	6238	879,60	106,80
DS Marsicovetere	1546	828,20	101,00
Provincia di Potenza	10826	834,10	102,40
REGIONE BASILICATA	15793	814,00	100,00

\*per 100.000 abitanti; per tasso standardizzato per età (std) usata come popolazione standard quella italiana al 2001

Per altre patologie “correlabili” ad inquinanti rivenienti dalle lavorazioni oggetto di studio al momento si sono considerate allo scopo di rilevare eventuali eccessi locali le ospedalizzazioni per malattie del sistema circolatorio, asma, malformazioni congenite e aborto spontaneo nella donna.

#### Ricoveri intra ed extraregionali per malattie del sistema circolatorio anni 2001-2005 – Uomini

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	16545	2486,60	93,60
DS Marsicovetere	<b>4530</b>	<b>2537,30</b>	<b>95,60</b>
Provincia di Potenza	33059	2733,70	102,40
REGIONE BASILICATA	48348	2653,00	100,00

#### Ricoveri intra ed extraregionali per malattie del sistema circolatorio anni 2001-2005 – Donne

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	12071	1408,30	83,40
DS Marsicovetere	<b>3365</b>	<b>1496,70</b>	<b>86,80</b>
Provincia di Potenza	26036	1692,80	98,60
REGIONE BASILICATA	38957	1708,20	100,00

\*per 100.000 abitanti; per tasso standardizzato per età (std) usata come popolazione standard quella italiana al 2001

#### Ricoveri intra ed extraregionali per asma anni 2001-2005 – Uomini

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	282	72,50	81,50
DS Marsicovetere	<b>87</b>	<b>87,50</b>	<b>98,20</b>
Provincia di Potenza	694	94,90	109,80
REGIONE BASILICATA	970	84,50	100,00

#### Ricoveri intra ed extraregionali per asma anni 2001-2005 – Donne

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	282	72,50	81,50
DS Marsicovetere	<b>87</b>	<b>87,50</b>	<b>98,20</b>
Provincia di Potenza	694	94,90	109,80
REGIONE BASILICATA	970	84,50	100,00

\*per 100.000 abitanti; per tasso standardizzato per età (std) usata come popolazione standard quella italiana al 2001

Ricoveri intra ed extraregionali per malformazioni congenite anni 2001-2005 – Uomini

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	1.719	365,50	118,50
DS Marsicovetere	402	400,4	108,40
Provincia di Potenza	2882	392,80	109,10
REGIONE BASILICATA	4069	357,10	100,00

Ricoveri intra ed extraregionali per malformazioni congenite anni 2001-2005 – Donne

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	1.221	294,20	110,70
DS Marsicovetere	274	251,20	99,30
Provincia di Potenza	2141	279,20	106,60
REGIONE BASILICATA	3084	261,20	100,00

\*per 100.000 abitanti; per tasso standardizzato per età (std) usata come popolazione standard quella italiana al 2001

Ricoveri intra ed extraregionali per aborto spontaneo anni 2001-2005

Azienda Sanitaria	Ospedalizzazioni 2001-2005		
	Osservati	Tasso std*	RR
ASL2-Potenza	369	64,30	87,50
DS Marsicovetere	96	69,70	94,80
Provincia di Potenza	673	65,50	89,20
REGIONE BASILICATA	1152	73,40	100,00

\*per 100.000 abitanti; per tasso standardizzato per età (std) usata come popolazione standard quella italiana al 2001

## CONSIDERAZIONI FINALI

Da tutto ciò si condivide il seguente sviluppo dei lavori:

- 1) la necessità di supplementi d'indagine in collaborazione con i Medici di Famiglia dell'area (Comuni del Comprensorio della Val d'Agri) ritenendo di poterli utilizzare nell'ambito dei lavori previsti dalla DGR 218/2009 perché operatori sanitari a più diretto contatto con gli abitanti del Comprensorio di riferimento quindi "importanti sensori" della locale percezione del rischio e relativi bisogni nonché osservatori in tempo reale dello stato di salute dei propri assistiti, riconoscendo loro, così come in altre situazioni di Sanità Pubblica, il ruolo di "Medici Sentinella" nell'ottica innovativa di un'epidemiologia popolare o di comunità;
- 2) la implementazione dei rapporti per l'attuazione delle linee d'intervento di stretta competenza ambientale (mappatura delle fonti locali di potenziale inquinamento ambientale – caratterizzazione in tal senso del territorio e definizione-implementazione delle rilevazioni di sostanze inquinanti le matrici ambientali – suolo – acqua – aria nonché l'acquisizione delle valutazioni d'impatto ambientale).
- 3) la raccolta di dati epidemiologici di morbi-mortalità inerenti i Comuni di Viggiano, Grumento Nova e Montemurro strettamente confinanti con l'area ove insiste il Centro Olio di Viggiano;
- 4) l'acquisizione diretta di dati d'interesse ambientale trattati da strutture regionali e non, diverse dall'ARPAB quali i documenti afferenti alle valutazioni d'impatto ambientale.

Letto, condiviso e sottoscritto

Il Responsabile  
del Settore Epidemiologia Ambientale  
ARPAB

Dott. ssa Laura Gori

Il Dirigente  
dell'Ufficio Politiche della Prevenzione  
Dipartimento Salute – Regione Basilicata

Dott.ssa Gabriella Cauzillo