



REGIONE BASILICATA

ALLEGATO 1

STUDIO SPERIMENTALE LUCANI TRA AMBIENTE E SALUTE LucAS

PROGETTO PRELIMINARE

Responsabile esecutivo

Dott. Michele Busciolano

Supporto Tecnico-Scientifico

Dott.ssa Rosa Anna Cifarelli



INDICE

PREMESSA	3
CONTESTO REGIONALE.....	4
STATO DELL'ARTE	5
Studio "Indagine statistica di mortalità 1982-2001"	5
Studio "Relazione sanitaria 2000" - Mario Negri SUD.....	5
"Atlante Regionale di Morbosità-Indagine Statistica (2001-2005)	6
Analisi della mortalità in Basilicata (1981-2015).....	6
"Programma di ricerca Ambiente e Salute" - Istituto Superiore di Sanità.....	6
"Valutazione di impatto sanitario nei comuni (VIS) di Viggiano e Grumento Nova" ..	8
Studio EPIBAS	8
fibre di amianto presenti in affioramenti naturali nell'area del Pollino	8
PROGETTO LUCAS.....	9
RAZIONALE.....	10
OBIETTIVI.....	10
METODOLOGIA.....	10
SEZIONE 1 STRUTTURE E FORMAZIONE.....	11
Sezione 1.1 Realizzazione, riconversione e potenziamento di strutture regionali.....	11
Sezione 1.2 Formazione- Sviluppo di Professionalità e Competenze Specialistiche.....	12
SEZIONE 2 TECNICO OPERATIVA.....	12
sezione 2.1- AMBIENTE	13
sezione 2.2- EPIDEMIOLOGIA.....	13
sezione 2.3- DETERMINANTI SOCIALI.....	15
RISULTATI ATTESI.....	17
ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO LUCAS.....	18
ENTI E ISTITUTI COINVOLTI	18
GRUPPO DI LAVORO.....	18
DURATA E COMPOSIZIONE GENERALE DEI COSTI.....	19
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	20



PREMESSA

Il concetto che la salute umana, la salute animale e la salute degli ecosistemi siano legate indissolubilmente e vadano intese in maniera unitaria è da tempo acclarato dalla comunità scientifica internazionale, ribadito con l'avvio del programma *One Health*, (One Health EJP - Gennaio 2018), un progetto internazionale che coinvolge diversi istituti di ricerca Europei.

Negli ultimi anni è sempre più aumentata l'attenzione ai potenziali effetti delle attività antropiche sull'ambiente e sullo stato di salute delle popolazioni residenti, per cui ogni intervento di conoscenza e di tutela ambientale necessita di valutazioni di tipo sanitario e socio-economico. La complessità e la multifattorialità delle relazioni tra ambiente e salute richiedono un indispensabile coinvolgimento di competenze multidisciplinari, tali da portare a una valutazione integrata degli effetti determinati dai fenomeni di rischio per l'ambiente e per la salute umana e animale.

In un contesto scientifico dinamico e in divenire le Regioni sono stimolate a dotarsi di una architettura istituzionale capace di riconoscere e conoscere le criticità ambientali presenti sul proprio territorio o che potrebbero presentarsi, al fine di consentire ai governi regionali di affrontarle con l'adozione di provvedimenti e politiche mirate ed efficienti a tutela della salute in tutte le sue declinazioni esplicitata proprio nel concetto di "*One Helth*".

L'attività antropica, in termini di realizzazione ed esercizio di una qualsiasi tipologia, esercita impatti complessivi, diretti e indiretti, sulla salute della popolazione oltre che sull'ambiente, le valutazioni propedeutiche alle autorizzazioni del caso devono tenere in opportuno ed analitico conto tutti i fattori di pressione e di quelli potenzialmente soggetti a impatti ambientali con particolare riferimento alla salute umana. L'effetto conseguente all'accezione "*soggetti potenzialmente esposti*" non è assolutamente di poco conto poiché riposiziona il processo di valutazione dalla stima dell'entità dell'impatto al concetto più articolato e complesso di rischio conseguente all'esposizione a determinati fattori di pressione ambientale.

In tale scenario, sebbene il sistema della ricerca, nazionale ed internazionale, sia ragionevolmente progredito, occorre dotarsi di un modello integrato di gestione dei processi di conoscenza, condivisione, informazione e partecipazione che consenta di acquisire un quadro chiaro e ben delineato dello stato di salute delle popolazioni alla luce di ogni livello di esposizione ovvero di quello conseguente alla realizzazione ed esercizio di nuovi interventi/progetti.

Quindi, più in generale, occorre innescare ed alimentare un processo virtuoso, ma al tempo stesso strutturato, in grado di:

- attivare un sistema che consenta di migliorare, nel tempo, il livello di conoscenza degli impatti e dei rischi sulla componente Salute connessi alle dinamiche dello stato ambientale di riferimento;



REGIONE BASILICATA

- condividere le azioni di *governance* finalizzate al miglioramento e le performances di sostenibilità ambientale e di benessere delle comunità;
- valutare, in modo sistematico, l'efficacia degli strumenti di *governance* adottati, includendo i contributi degli stakeholder istituzionali (scientifici, tecnici, amministrativi) e sociali (imprese, cittadini, associazioni).

CONTESTO REGIONALE

La Regione Basilicata, proprio per le sue caratteristiche geografiche (si estende su una superficie di 9.992,24 Km²) e demografiche (circa 600.000 abitanti, 60 abitanti per kilometro quadrato) ben si presta alla realizzazione di studi integrati e multidisciplinari sulla salute di alcune popolazioni esposte a potenziale inquinamento ambientale.

La Basilicata ha un quadro ambientale articolato su cui intervengono fattori di pressione che determinano una certa complessità e che meritano particolare attenzione da parte delle Istituzioni per le possibili ricadute sulla salute delle popolazioni residenti nelle diverse aree interessate. Le crescenti preoccupazioni ambientali per eventuali conseguenze sulla salute dei cittadini lucani riguardano principalmente:

- le estrazioni petrolifere che interessano la Val d'Agri, la Valle del Sauro;
- la gestione, nella zona industriale di Pisticci Scalo, delle acque reflue oleose provenienti dai processi di estrazione del petrolio;
- la presenza di inquinanti rinvenuti nei due Siti Industriali d'interesse Nazionale (SIN) dell'area industriale di Tito Scalo (PZ) e della Val Basento (MT);
- l'esposizione all'amianto, naturale, Tremolite nelle aree del Pollino, e artificiale ritrovato nelle 2 aree SIN, Val Basento e Tito Scalo;
- la eventuale presenza di Radioattività naturale e del Centro ENEA-Trisaia;
- i potenziali inquinanti prodotti da alcuni insediamenti produttivi quali:
 - ✓ il termovalorizzatore di Melfi,
 - ✓ l'impianto a biomassa della Valle del Mercure,
 - ✓ la ferriera di Potenza,
 - ✓ i cementifici di Matera e Barile;
- i potenziali effetti di generatori eolici su popolazioni residenti in prossimità delle installazioni.



STATO DELL'ARTE

Particolare attenzione, negli ultimi tempi, è rivolta ai possibili rischi ambientali e sanitari causati dalle estrazioni petrolifere in Basilicata dove insiste il più grande giacimento europeo di petrolio sulla terraferma, che ricopre circa il 10% del fabbisogno energetico italiano. L'attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi ha un impatto sulle componenti ambientali e naturali, i rischi ambientali maggiori sono dovuti alla perforazione dei pozzi, al trasporto degli idrocarburi ed al loro trattamento nelle opportune sedi. In queste situazioni è opportuno un monitoraggio continuo e puntuale delle matrici ambientali, quali aria, acqua, suolo, una valutazione attenta degli ecosistemi, e un controllo costante dello stato di salute delle popolazioni residenti.

Per inquadrare la complessa tematica Ambiente e Salute è opportuno e utile raccogliere le conoscenze scientifiche finora disponibili in merito al complesso rapporto tra questi ambiti, poiché l'estrazione petrolifera in Basilicata è in corso da diversi anni e è stata maggiormente interessata da studi ambientali e sanitari.

STUDIO "INDAGINE STATISTICA DI MORTALITÀ 1982-2001"

Un'indagine statistica di mortalità 1982-2001 (edita dalla Regione Basilicata nel 2005) ha rilevato un eccesso di mortalità per malattie del sistema circolatorio nel Distretto Sanitario di Marsicovetere.

Il dato della mortalità delle malattie del sistema circolatorio (componente cardiovascolare e cerebrovascolare) nell'area di Marsicovetere in eccesso rispetto ai valori medi regionali può ritenersi un dato storico consolidato fin dal 1982.

STUDIO "RELAZIONE SANITARIA 2000" - MARIO NEGRI SUD

Il Consorzio Mario Negri SUD, all'interno di una Convenzione stipulata con la Regione Basilicata, (DGR n.1645/1999) ha condotto uno studio sui rischi di ospedalizzazione in Regione Basilicata in aree esposte a rischi ambientali utilizzando l'archivio delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) relativamente ai ricoveri intra-regionali del triennio 1996-1998 per "eventi sentinella". (Relazione Sanitaria 2000, consultabile sul sito del Dipartimento Politiche della Persona (http://www.sanita.basilicata.it/DNNSanita/Dati_Sisr/Collaboratori/Utenti/Documentazione%5CRelazioneSanitaria/Relazione.htm)). Il territorio regionale è stato suddiviso in n. 8 aree. Per ogni Area sono stati calcolati i tassi di ospedalizzazione. Il confronto tra ogni Area e aggregato regionale è stato condotto con i rapporti fra tassi di ospedalizzazione (RRO) e con i rapporti standardizzati di ospedalizzazione (RSO), calcolati utilizzando il metodo indiretto di standardizzazione che si utilizza nell'analisi dei piccoli numeri.

In particolare, le Aree 1-2 sono state considerate zone con potenziali esposizioni all'inquinamento ambientale per la presenza di insediamenti industriali.

- L'Area n. 1 ha compreso i comuni di Lavello e di Melfi;
- L'Area n. 2 ha compreso i comuni di Grumento Nova, Marsicovetere, Montemurro e Viggiano.

E' rilevante sottolineare che i risultati dello studio per le aree 1 e 2 hanno evidenziato l'incremento di patologie polmonari e cardiovascolari.



REGIONE BASILICATA

Gli autori rilevano che non è stato possibile formulare inferenze di causalità, in quanto le osservazioni fatte riguardavano tipologie di dati che, per loro natura, possono determinare errori metodologici e, pertanto, essere fonte di distorsione nelle associazioni osservate. Alcuni esempi di quanto sopra esposto sono: errori sistematici nella scelta, codifica e registrazione delle diagnosi di dimissione, diverso profilo di ospedalizzazione delle aree oggetto di studio (attitudine all'invio in ospedale da parte dei medici, attitudini dei pazienti, fattori di induzione dei ricoveri legate all'offerta, ecc.).

Nello studio, è stato altresì evidenziato che, oltre alla presenza di insediamenti industriali potenzialmente inquinanti, un'area potrebbe far registrare un'elevata concentrazione di altri fattori di rischio per gli stessi eventi sentinella associabili ad inquinamento industriale (quali, "fumo, condizioni abitativo-ambientali, fattori psico-sociali", ecc.).

Inoltre è da sottolineare che le ricerche attuali nazionali ed internazionali confermano il peso di numerosi altri fattori nell'insorgenza delle patologie cardiovascolari quali: fattori genetici, stili di vita (fumo di sigaretta, obesità ecc.), multi-morbosità, depressione e altri disturbi della psiche ecc..

"ATLANTE REGIONALE DI MORBOSITÀ-INDAGINE STATISTICA (2001-2005)

La succitata raccolta di dati –realizzata dalla Regione Basilicata- rappresenta un raggruppamento di indicatori selezionati e calcolati per dimensioni di analisi differenti. In particolare, dalla consultazione di tale documento, è possibile effettuare confronti fra le differenti aree geografiche di residenza (le ASL, i distretti, le province e la regione) e fra i diversi gruppi sociali (classificati sulla base della residenza in comuni suddivisi in base al tasso di disoccupazione femminile e all'indice di non conseguimento della scuola dell'obbligo a 15-52 anni ricavati dal 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni). I risultati vengono, inoltre, restituiti in relazione alle grandi classi d'età 0 anni, 1-14, 15-64, 65-74 e 75 e oltre.

ANALISI DELLA MORTALITÀ IN BASILICATA (1981-2015)

L'analisi degli indicatori di struttura della popolazione lucana conferma la tendenza ad un notevole aumento dell'indice di vecchiaia per tutte le aree analizzate. Nella regione Basilicata, i tassi standardizzati di mortalità per età con la popolazione europea, per le varie aree e per tutte le cause, risultano in calo in modo abbastanza sovrapponibile in tutte le aree della regione indagate. I tassi standardizzati per età, risultano essere in calo per tutte le fasce d'età considerate, sia nel sesso maschile che nel sesso femminile. Gli andamenti degli S.M.R.% per causa specifica nei periodi e nelle aree prese in esame mostrano elevati valori di mortalità nel comune di Potenza ed in aree ritenute a maggiore a rischio ambientale di natura antropica, rispetto ad altre aree della regione.

"PROGRAMMA DI RICERCA AMBIENTE E SALUTE" - ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Tale studio è stato condotto nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra Regione Basilicata e l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per l'attuazione di un programma di ricerca avente come obiettivo la valutazione dell'impatto sull'ambiente delle attività antropiche nell'area della Val d'Agri e degli indicatori di salute della popolazione residente nelle aree di interesse, di cui alla DGR n.1259/2012.



REGIONE BASILICATA

Nella relazione tecnica finale (redatta a febbraio 2016) si descrive il profilo di salute delle popolazioni della Val d'Agri, inoltre sono stati analizzati i dati sanitari correnti (dati di mortalità 2003/2010 e dati di ospedalizzazione 2005/2010) relativi a tutti i 20 comuni della Val d'Agri rientranti nella concessione, con particolare attenzione ai comuni di Viggiano e Grumento Nova, per i quali viene replicata la stessa analisi di cui sopra, aggiornata al quinquennio 2008/2012, a confronto con i dati regionali come già effettuato per l'intero comprensorio della Val d'Agri.

Le conclusioni generali dello studio sono state le seguenti:

“Il profilo di salute dei residenti nelle aree interessate alla concessione estrattiva non sembra essere critico. L'analisi congiunta dei risultati dell'ospedalizzazione e della mortalità evidenzia una situazione che non si discosta da quella regionale per ciò che riguarda le patologie tumorali, mentre è degna di attenzione la situazione riguardante altre patologie non tumorali -ad eziologia multifattoriale (ndr. come le malattie cardiovascolari) - per le quali risultano eccessi di mortalità e ospedalizzazioni rispetto all'intera Regione Basilicata. L'analisi svolta sui soli due comuni di Viggiano e Grumento Nova conferma quella riferita a tutta l'area interessata dalla concessione, tenendo comunque conto che i risultati ottenuti provengono da una popolazione di piccola numerosità, riguardano eventi rari (ndr. malattie multifattoriali) e quindi le stime di eccesso ottenute vanno considerate con grande cautela”. Per quanto riguarda in particolare i comuni di Viggiano e Grumento Nova, l'ISS sottolinea che in una popolazione delle dimensioni di tali comuni le frequenze degli eventi osservati (mortalità e ospedalizzazioni) “risultano molto basse, quindi i risultati delle analisi statistiche effettuate possono risentire di effetti casuali che suggeriscono cautela nell'interpretazione”. Per i comuni di Viggiano e Grumento Nova, l'ISS così si esprime: “Per quanto riguarda la mortalità, gli indicatori per tutte le cause esaminate sono generalmente in linea con il dato regionale; fanno eccezione eccessi di mortalità per la mortalità generale e per alcune patologie, di seguito indicate, che però scaturiscono da numeri limitati di decessi osservati nell'arco del quinquennio in esame; si riscontrano dunque eccessi statisticamente significativi di mortalità, che scaturiscono da uno o due decessi, per: Tubercolosi, Linfoma di Hodgkin, Sclerosi Multipla; inoltre, pur osservando un numero più alto di decessi, ma comunque pochi se si pensa che l'analisi è condotta su un quinquennio, si riscontrano eccessi statisticamente significativi per le Malattie ischemiche del cuore (44 decessi) e per le Malattie polmonari croniche (17 decessi). Sono stati riscontrati eccessi significativi di ospedalizzazioni per il complesso delle diagnosi esaminate: per le Malattie del sistema circolatorio nel loro insieme, ed in particolare per le Malattie cardiache, per le Malattie ischemiche del cuore e per le Malattie ischemiche acute, per le Malattie del sistema respiratorio nel loro complesso, ed in particolare per le Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza e per asma, per le Malattie dell'apparato urinario e per Nefrite.

I risultati ottenuti, come già precisato, provengono da una popolazione di piccola numerosità, riguardano eventi rari e quindi le stime di eccesso ottenute vanno considerate con gran cautela”. Inoltre l'ISS evidenzia, sempre nella sezione di analisi dedicata ai soli comuni di Viggiano e Grumento Nova, che:

- “gli eccessi riscontrati sia nella mortalità sia nelle ospedalizzazioni si riferiscono principalmente alle malattie del sistema circolatorio e a quello respiratorio, patologie che presentano una eziologia multifattoriale;”
- “i risultati ottenuti in questa analisi, che si riferiscono al periodo 2008-2012, sono in linea con quanto emerso nella relazione sui 20 comuni rientranti nella concessione Val d'Agri che riguardava un periodo antecedente, ovvero 2003-2010 (con esclusione del periodo 2004-2005) per la mortalità, e 2005-2010 per le ospedalizzazioni”.



“VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO NEI COMUNI (VIS) DI VIGGIANO E GRUMENTO NOVA”

Uno studio epidemiologico descrittivo, coordinato dall'Istituto di Fisiologia Clinica CNR di Pisa, che ha considerato gli anni 2000-2014, condotto nei comuni di Viggiano e Grumento Nova ha evidenziato una mortalità e ospedalizzazione maggiore in questi comuni rispetto alla media della regione Basilicata, ma anche rispetto ai 20 comuni della valle. Il comune di Viggiano ha mostrato più eccessi statisticamente significativi di mortalità e morbosità rispetto a Grumento Nova, in particolare nel comune di Viggiano è emerso un eccesso di mortalità per malattie del sistema circolatorio nelle donne rispetto alla media regionale. Lo studio su mortalità e morbosità dei residenti nel periodo 2000-2014 ha mostrato alcune associazioni di rischio correlati a esposizioni di NOx tenendo conto anche del traffico veicolare. Il rapporto fra benzene e toluene propende a favore di un maggiore impatto dovuto al Centro Oli e non al ruolo del traffico stradale. La stima della diffusione di SO₂ e le misure alle centraline di H₂S sono risultate ben correlate fra loro. La coorte, valutata in questo studio, ha incluso circa i 6800 residenti nei due comuni interessati, Viggiano e Grumento Nova. Ad ogni indirizzo di residenza georeferenziato e mappato è stato stabilito un valore di esposizione e sulla base di tale distribuzione sono state identificate 3 classi di esposizione (con correzioni per quanto riguarda l'indice di deprivazione socio economica). Gli hazard ratio sono stati aggiustati per età, indice di deprivazione e per effetto del traffico autoveicolare. Gli eccessi di rischio emersi riguardano nel sesso femminile le malattie circolatorie, ischemiche e respiratorie. L'indagine su funzionalità respiratoria e sintomatologia è stata eseguita su un campione di popolazione adulta residente all'interno del COVA ed ha riguardato 200 soggetti di età inferiore ai 70 anni estratti a sorte fra i residenti; il campione è stato sottoposto a test spirometrico e somministrazione di un questionario. Dall'analisi emerge che la maggior parte dei sintomi definisce un rischio più elevato in prossimità del centro oli.

Lo studio ha inoltre evidenziato un'alta percezione del rischio in tutta l'area e la scarsa fiducia dell'informazione al livello amministrativo.

STUDIO EPIBAS

Lo studio Epibas, finanziato nel 2016 dalla Regione Basilicata e condotto dalla Fondazione FARBAS, ha come obiettivo principale la valutazione delle relazioni tra Ambiente e Salute nei territori interessati dalle concessioni estrattive in Basilicata, Val d'Agri e Tempa Rossa, attraverso un approccio integrato tra le tre componenti di Sorveglianza Sanitaria Attiva, Epidemiologia Geografica e Inquadramento Ambientale. Ad oggi non sono disponibili pubblicamente gli esiti dello studio.

FIBRE DI AMIANTO PRESENTI IN AFFIORAMENTI NATURALI NELL'AREA DEL POLLINO

Alcuni Comuni del Pollino sono interessati dalla presenza di affioramenti contenenti amianto e si osservano eccessi significativi di incidenza del mesotelioma e di ricoveri per il tumore maligno della pleura, eccessi significativi di mortalità e ricoveri per pneumoconiosi ed eccessi significativi di ricoveri per l'asbestosi.

L'obiettivo dello lavoro è stato stimare l'impatto sulla salute delle fibre di amianto presenti in affioramenti naturali nell'area del Pollino (Basilicata). Quindi è stato effettuato uno studio geografico di mortalità, ospedalizzazione e incidenza.

Le conclusioni suggeriscono di proseguire il monitoraggio ambientale e gli interventi di messa in sicurezza delle situazioni considerate come maggiormente a rischio.



PROGETTO LUCAS

Le tematiche relative alle interazioni tra genetica, ambiente, contesto sociale e salute sono oggetto di molti studi scientifici, dimostrando che i geni, l'ambiente fisico, sociale e il quadro economico e culturale condizionano lo stato di salute di ciascun individuo. Il termine "esposoma", coniato nel 2005 dall'epidemiologo Christopher Wild, indica la globalità dell'esposizione ambientale di ogni essere vivente a cominciare dalle origini della vita. L'esposizione ambientale e l'interazione con i fattori genetici hanno un ruolo importante per stabilire lo stato di salute effettivo di un individuo condizionato da più fattori: genetici, ambientali, socio-economici, culturali e di genere.

Le esposizioni ambientali possono essere di natura:

- Chimica: presenza di agenti chimici, naturali (tremolite naturale) o causati dalla presenza di insediamenti antropici (estrazione petrolifera);
- Biologica: microrganismi, Batteri e Virus, favoriscono l'insorgere e la diffusione di malattie contagiose;
- Fisica: irradiazione (naturale oppure prodotta dagli uomini), il calore, il rumore e la luce, normalmente presenti negli ambienti, ma che, a dosi eccessive, comportano un rischio per la salute.

Le patologie legate ad agenti ambientali (siano essi di tipo fisico, chimico, biologico) sono in continuo aumento, soprattutto in relazione ai processi di industrializzazione, i quali hanno un ruolo potenziale diretto e/o indiretto nel determinismo di patologie croniche, agendo sia sulla modifica degli stili di vita che tramite esposizione di popolazioni ad agenti inquinanti.

Non meno interessante è il filone di studio legato alle patologie ambientali genere-correlate, è noto che i geni localizzati sul cromosoma X, così come il bilancio relativo tra testosterone e estrogeni, regolano la risposta immunitaria a contaminanti ambientali, inoltre, determinanti socio-culturali sono motivo di una maggiore attenzione allo stato di salute nelle donne, tant'è che a questo tema uno spazio specifico è dedicato proprio dal Programma Horizon Europe 2021-2027.

I principali fattori di rischio ambientali non sono attualmente tutti noti o gli effetti sulla salute sono sottostimati o, ancora, le esposizioni che hanno maggiore impatto sulla salute agiscono in sinergia con altri fattori biologici o comportamentali. Il concetto di esposoma, seppur molto affascinante, rappresenta una vera e propria sfida nella ricerca scientifica dei prossimi decenni. La complessa e multifattoriale relazione tra ambiente e salute richiede un approccio multidisciplinare che prevede l'interazione di competenze ambientali e sanitarie, tale da portare ad una valutazione integrata degli effetti determinati dai fenomeni di rischio per l'ambiente e per la salute. In un territorio a rischio di inquinamento ambientale, la valutazione dei determinanti della salute diventa di fondamentale importanza per comprendere i rischi reali e percepiti da una popolazione sottoposta ad una potenziale esposizione ambientale legato a interventi antropici.

Per la valutazione e l'integrazione dei Dati sanitari e ambientali un importante contributo viene dai recenti sviluppi ottenuti nell'ambito della Intelligenza Artificiale (AI). Tramite gli innovativi sistemi di intelligenza artificiale (AI) si possono acquisire e gestire grandi quantità di dati di esposizione, dati geografici, dati socio-culturali, dati clinici e – auspicabilmente - dati



REGIONE BASILICATA

sperimentali che riescono a predire l'impatto degli impianti antropici sulla salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente. Inoltre, le linee di studio collegati all'AI contribuiscono alla creazione di metodi di raccolta dati e di lavoro uniformi e paragonabili.

La Regione Basilicata per le caratteristiche geografiche, demografiche e le tipologie di insediamenti antropici esistenti, può rappresentare un modello per l'applicazione di studi di "ESPOSOMICA".

RAZIONALE

La Basilicata può diventare un "*modello*", da approcciare con sistemi innovativi, per comprendere i rischi reali e percepiti dai residenti di alcune aree sottoposte ad un potenziale rischio di inquinamento ambientale e valutare lo stato di salute degli ecosistemi e delle popolazione.

Il Progetto LucAS intende contribuire a comprendere l'impatto di differenti pressioni antropiche sull'ambiente e le ricadute sulla salute delle popolazioni residenti in Basilicata con particolare attenzione ad alcuni territori.

OBIETTIVI

Obiettivi prioritari del Progetto LucAS sono:

- Ricognizione degli studi e delle attività sinora condotte relative alla valutazione dello stato di salute della popolazione lucana e tracciare una fotografia dello stato ambientale.
- Individuazione dei criteri e le procedure per la stesura di linee guida e procedure da applicare nelle aree regionali sottoposte a particolari pressioni ambientali.
- Realizzazione di un Polo di Ricerca, "diffuso" sul territorio regionale, e di Formazione Professionale dotato di aule multimediali, di ambulatori specialistici, e laboratori Clinici, Chimici, Biotecnologici e Eco-Tossicologici all'avanguardia tecnico scientifica.
- Formazione professionale specialistica sul tema Ambiente e Salute.
- Valutazione (tramite studi epidemiologici/ambientali) dello stato di salute di popolazioni esposte a presunta pressione ambientale ed implementazione di interventi di prevenzione su target di popolazioni specifiche mirate alla correzione di fattori di rischio modificabili (abitudini di vita) e di valutazione della percezione del rischio.
- Miglioramento degli interventi di prevenzione del SSN su popolazioni sottoposte a studi di sorveglianza in base a quanto rilevato sperimentalmente tramite programmi di prevenzione specifici e/o miglioramento dell'aderenza di quelli esistenti.

METODOLOGIA

Per la stesura e l'avvio del Progetto occorre individuare diverse Azioni, coordinate e integrate in un percorso temporale, che comportano l'adozione di metodologie diversificate, in rapporto ai contenuti, agli obiettivi e alle attività previste.



REGIONE BASILICATA

- Nominare un gruppo di lavoro che curi tutte le fasi tecnico scientifiche del Progetto Esecutivo: stesura, realizzazione dettagliata, analisi esiti, comunicazione scientifica e sociale
- Definire le collaborazioni tecnico scientifiche (regionali, nazionali e/o internazionali), con indicazione delle Responsabilità per ogni Fase e/o Azione del Progetto
- Individuare in Basilicata le aree geografiche interessate dal Progetto
- Procedere alla stesura del Progetto Esecutivo nel quale siano dettagliate le diverse attività, individuate le Unità di ricerca coinvolte, corredato di un piano finanziario particolareggiato
- Svolgere una ricerca bibliografica aggiornata
- Individuare, per il potenziamento e/o eventuale realizzazione delle sedi dove realizzare le diverse Fasi del Progetto
- Avvio delle attività sperimentali
- Comunicazione esiti del Progetto, oltre che con le relazioni tecnico scientifiche per i promotori del Progetto anche attraverso pubblicazioni scientifiche

Il Progetto LucAS, può essere suddiviso virtualmente in due sezioni principali:

1. Strutture e Formazione
2. Tecnica Operativa

SEZIONE 1 STRUTTURE E FORMAZIONE

La Sezione 1 si compone essenzialmente di due iniziative che precederanno e accompagneranno le Azioni sperimentali:

- ✓ Realizzazione, riconversione e potenziamento di strutture regionali
- ✓ Formazione professionale specialistica.

Sezione 1.1 REALIZZAZIONE, RICONVERSIONE POTENZIAMENTO DI STRUTTURE REGIONALI

Il Progetto LucAS intende realizzare un Polo Hi-tech di Ricerca basato sul binomio inscindibile Ambiente e Salute “diffuso” sul territorio regionale, le cui finalità principali sono la valutazione degli effetti dell’ambiente sulla salute.

Per Polo Hi-tech di Ricerca “diffuso” si intende che le Azioni previste nel Progetto Lucas potranno essere, condotte in diverse strutture regionali pre-esistenti o di nuova costruzione, allocate anche in centri abitati differenti, distanti tra loro, ricondotti ad una gestione unitaria e coordinata, con l’impiego di tecnologie innovative nei diversi settori di Studio. Sicuramente molto interesse, approfondimento e applicazione nel Polo di Ricerca su menzionato sarà dato alla evoluzione digitale, che con le sue molteplici applicazioni, è diventato di fatto il linguaggio principale odierno nei diversi ambiti scientifici, comprese la medicina e la tutela ambientale, infatti le tecnologie digitali hanno ormai cambiato gli approcci di studio e di valutazione anche alle problematiche ambientali e sanitarie.



REGIONE BASILICATA

Il Progetto LucAS presterà molta attenzione alla gestione, utilizzo e organizzazione di banche dati automatizzate (BIG DATA) sanitarie e ambientali disponibili o nuove. La possibilità di collegamento di archivi sanitari e ambientali, a differente contenuto informativo, apre nuove opportunità di studio e approfondimento relativamente alla conduzione di studi di epidemiologia ambientale.

Per svolgere le attività proposte nel Progetto occorrono:

- ✓ Ambulatori clinici specialistici in diversi ambiti: Cardiologia, Pneumologia, Oncologia, Neurologia....
- ✓ Laboratori Specialistici di Analisi Cliniche e Diagnostica avanzata
- ✓ Laboratori Chimici, Biotecnologici e Eco-Tossicologici all'avanguardia tecnico scientifica
- ✓ Aule multimediali

Le strutture, dove svolgere le attività sperimentali e la didattica, potranno essere costruite ex novo, o riconvertite e potenziate quelle già esistenti in Basilicata, ad esempio si prevede il coinvolgimento dell'Ospedale di Villa d'Agri, dell'IRCCS- CROB di Rionero in Vulture o dei laboratori dell'ARPAB di Matera.

Sezione 1.2 FORMAZIONE- SVILUPPO DI PROFESSIONALITÀ E COMPETENZE SPECIALISTICHE

Uno degli obiettivi principali del Progetto LucAS è la formazione di figure professionali, altamente qualificate e specializzate sul tema Ambiente e Salute. Si intende fondare una vera e propria Scuola di Alta Formazione che organizzi Corsi specialistici, Master e Dottorati di Ricerca sui diversi temi di interesse del Progetto stesso.

L'organizzazione della Didattica sarà affidata a strutture di Ricerca e Formazione pubbliche e/o private in grado di dimostrare di possedere i seguenti requisiti:

a) competenze didattiche e scientifiche, nei campi di base ed applicativi delle discipline inerenti gli obiettivi del Progetto.

b) disponibilità a organizzare la Didattica in Basilicata presso le sedi indicate dal committente.

SEZIONE 2 TECNICO OPERATIVA

L'approccio tecnico/operativo proposto nel Progetto LucAS si articola in 3 Azioni principali, strettamente connesse e integrate, finalizzate ad acquisire e tracciare per le aree geografiche individuate la "Fotografia" dello stato: Ambientale, Sanitario e Socio-economico-culturale e contestualmente avviare studi e attività che approfondiscano e accrescano le conoscenze ad oggi disponibili.



Sezione 2.1- AMBIENTE

Le attività di identificazione e quantificazione degli inquinanti non è sempre di facile soluzione, pertanto, al fine di caratterizzare il profilo ambientale delle aree interessate dal Progetto si intende procedere tramite:

- Valutazione dei determinanti ambientali, con particolare attenzione a sostanze 'non normate' quali ad esempio i copolimeri ciclici dell'olefina (COC). Procedendo con una approfondita raccolta, ed interpretazione dei dati analitici esistenti e prodotti relativi alle tre matrici ambientali: aria, acqua e suolo.
- Implementazione di attività di Analisi Chimiche e Biomonitoraggio, tramite anche l'individuazione dei possibili cambiamenti della Flora e della Fauna nelle aree sottoposte a pressioni ambientali.
- Valutazione degli effetti biomolecolari e tossicologici tramite test di laboratorio. Studi di tossicità, mutagenesi e cancerogenesi possono essere implementati per una valutazione complessiva e completa della capacità di una molecola o di una miscela di indurre danni cellulari e/o molecolari irreversibili e a lungo termine. In ognuno dei test che potranno essere impiegati è possibile inserire più endpoint, intesi come indicatori specifici dell'effetto considerato.

Sezione 2.2- EPIDEMIOLOGIA

Le attività relative a questa Azione possono essere suddivise in:

- Epidemiologia Geografica
- Epidemiologia Molecolare

EPIDEMIOLOGIA GEOGRAFICA

E' prioritario condurre un'indagine epidemiologica geografica complessiva in Basilicata utile a "fotografare" lo stato di salute dei lucani.

Lo studio epidemiologico dovrebbe riguardare gli ambiti più generali della morbosità ospedaliera, rilevata per il tramite delle SDO (Schede di dimissione ospedaliera) e la mortalità desunta dagli archivi dell'ISTAT (Istituto nazionale di Statistica). Nell'ambito dello studio delle patologie oncologiche si potrebbe eseguire un ulteriore approfondimento riguardante l'utilizzo delle informazioni pubblicate dal Registro Tumori della Basilicata. Potranno altresì essere utilizzate altre fonti informative quali il CEDAP (Certificato di assistenza al parto) e la rilevazione IVG (Interruzione volontaria di gravidanza), nonché i dati disponibili nel registro nazionale delle Malattie Rare. Inoltre si intende acquisire maggiori informazione in merito ai potenziali disturbi neurologici e metabolici correlabili e riconducibili a potenziale inquinamento ambientale, verificando le casistiche regionali disponibili.



EPIDEMIOLOGIA MOLECOLARE

Accanto ad un approccio classico si intende avviare uno studio di epidemiologia molecolare, trattasi di un nuovo settore dell'epidemiologia, in cui non viene valutata la malattia conclamata (tassi di incidenza o prevalenza) o l'esito della malattia stessa (tassi di mortalità), ma vengono identificate alterazioni molecolari che modificano le funzioni e/o la sopravvivenza cellulare.

L'applicazione di questo strumento di indagine permette, attraverso la misura di un biomarcatore nei campioni biologici, di superare specificamente i limiti imposti dal semplice monitoraggio ambientale. Esso, infatti, consente la misura della sostanza inquinante realmente assimilata dal soggetto attraverso tutte le vie di assorbimento (inalatoria, cutanea e per ingestione), misura l'esposizione relativa ad un periodo di tempo prolungato (differenti biomarcatori per la stessa sostanza). L'epidemiologia molecolare permette di ricavare informazioni più precise sull'efficacia delle misure preventive adottate, sempre più focalizzate alla protezione e tutela del singolo individuo.

E' importante sottolineare la necessità di seguire la popolazione individuata per tempi molto lunghi, se non per tutta la vita, perché si è rilevato che sono gli studi a lungo termine che forniscono dati rilevanti e attendibili.

Disegno dello studio di Epidemiologia Molecolare

- Individuazione delle aree geografiche regionali da interessare a questa attività;
- Stesura e presentazione di tutte le fasi, riponendo particolare attenzione alla redazione del consenso informato;
- Sottoporre questa sezione del Progetto al Comitato Etico Unico regionale;
- Arruolamento dei residenti nell'area di interesse e di un'altra area presumibilmente non esposta agli stessi contaminanti ambientali (studio caso-controllo);
- Sottoscrizione del consenso da parte dei soggetti reclutati;
- Somministrazione ai soggetti reclutati di un questionario contenente informazioni sulla salute, sull'esposizione a fattori di rischio individuali, ambientali e sociali e sulle abitudini di vita.
- Inquadramento anamnestico degli individui arruolati;
- Raccolta di campioni biologici;
- Esecuzione di indagini analitiche:
 - ✓ Cliniche di routine
 - ✓ Molecolari
- Elaborazione Dati analitici, attraverso l'impiego delle conoscenze sviluppate con l'impiego dell'Intelligenza Artificiale.

COMITATO ETICO, CONSENSO INFORMATO E QUESTIONARIO

Le attività previste nell'Azione "Epidemiologia Molecolare" andrà sottoposta alla valutazione del Comitato Etico Unico Regionale (CEUR) per gli adempimenti di competenza. Sarà posta molta attenzione durante la redazione del *consenso informato*, facendo riferimento puntuale



alla normativa vigente sulla privacy e cercando di renderlo facilmente comprensibile in tutte le sue parti.

Inoltre sarà redatto e sottoposto ai soggetti arruolati nello studio un *questionario*, utile per associare l'esposizione ambientale di ciascun individuo ai dati clinici e molecolari acquisendo tutte le necessarie informazioni socio ambientali riguardanti il soggetto arruolato (stili di vita e lavorativi, livelli di istruzione, ecc). Inoltre il questionario dovrà permettere di esplorare la percezione del rischio del soggetto circa i fattori presenti nel suo habitat lavorativo/residenziale.

CREAZIONE BIO-BANCA

In occasione dello studio verrà raccolta una aliquota di un campione biologico e conservato presso una bio-banca, con lo scopo di effettuare successive indagini molecolari. I biomateriali, opportunamente annotati, saranno conservati, in appositi sistemi di criopreservazione, presso una banca biologica Istituzionale (per esempio all'Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS), Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata (CROB) di Rionero in Vulture), in condizioni di sicurezza e garantendo l'anonimato

Il materiale biologico, prelevato e conservato nella Bio-Banca, potrà essere impiegato per valutare le alterazioni molecolari, ormonali e cellulari (biomarcatori di effetto, esposizione e di predizione di malattia), per approfondire i correlati genetici, al fine di ricavare informazioni sul profilo di vulnerabilità e suscettibilità individuale. Inoltre potrà essere utilizzato per implementare anche altri studi scientifici di interesse regionale, non necessariamente correlato alle alterazioni ambientali, applicando la normativa nazionale ed internazionale vigente in materia, come ad esempio per curare le malattie degli stessi donatori che potrebbero insorgere in un momento successivo.

ELABORAZIONE DATI E RISULTATI

L'elaborazione statistica dei dati può essere riassunta nelle seguenti fasi:

- Raccolta Dati analitici e statistici
- Utilizzo di un sistema di georeferenziazione dei Dati
- Elaborazione ed Interpretazione dei dati (conclusioni).

Sezione 2.3- DETERMINANTI SOCIALI

Definire lo stato di salute di un individuo, di una comunità o di una popolazione è un processo complesso e multidimensionale, che comprende la valutazione dei determinanti sociali, alcuni non modificabili, come il genere sessuale, l'età e il patrimonio genetico, e altri modificabili, cioè suscettibili di correzione e trasformazione, quali le condizioni di vita e di lavoro; le condizioni generali socio-economiche, culturali e ambientali; l'accesso ai servizi sanitari.



Nel Progetto LucAS si intende dedicare una intera Azione alla valutazione dei determinati sociali nelle aree geografiche oggetto di studio, impiegando un approccio innovativo e un modello inclusivo al fine di:

- individuare i reali bisogni di una comunità, partendo dai singoli individui ad essa appartenente;
- migliorare la programmazione sanitaria e sociale regionale, rendendola più attinente al contesto socio, culturale ed economico.

L'attenta conoscenza dei determinanti sociali in un'area geografica dove insistono potenziali pressioni ambientali antropiche è fondamentale per l'implementazione di politiche sanitarie regionali che, grazie ad azioni mirate, possono determinare un progressivo miglioramento delle condizioni di vita dei cittadini residenti.

Occorre mettere in atto azioni utili a indagare la qualità della vita reale e percepita, intraprendendo un'attività di ricerca sugli immaginari, le abitudini e le percezioni del rischio che possono essere correlate alle condizioni di vita in alcune aree geografiche sottoposte a pressioni ambientali antropiche di una certa entità.

Il rischio percepito, infatti, è definito principalmente in funzione di variabili soggettive e socio-culturali e non necessariamente coincide con il rischio reale. Perciò, non bisogna ricercare un livello oggettivo di rischio: ciò che conta sono le dinamiche percettive che presiedono alla costruzione socio-culturale. Qual è l'immaginario delle persone residenti nelle zone in cui vi è un rischio potenziale di inquinamento ambientale?

Condurre un'indagine sulle informazioni/conoscenze in possesso di ogni individuo e di una popolazione in merito allo stato ambientale è il primo passo per comprenderne gli atteggiamenti, le opinioni, i comportamenti. Ogni comportamento individuale e collettivo, in una determinata situazione, è frutto anche delle informazioni possedute e disponibili. Quali informazioni hanno gli abitanti delle zone in cui si pratica, per esempio, l'estrazione/raffinazione del petrolio in merito a queste pratiche? in merito ai rischi ambientali e a quelli per la salute? Cosa pensano dell'attività estrattiva?

Per meglio inquadrare le problematiche sociali di un'area geografica occorre coinvolgere tutti quei soggetti che a vario titolo operano nelle aree che saranno interessate dallo studio LucAS, quali, per esempio: i Distretti Sanitari, i medici di medicina generale, le Scuole, le Amministrazioni Comunali, le Associazioni di categoria, culturali e di volontariato.



RISULTATI ATTESI

Di seguito sono riportati alcuni risultati attesi dal Progetto LucAS.

- ✓ Dotazione di infrastrutture specialistiche e innovative che si pongano quale riferimento nel panorama nazionale per il Progetto di temi correlati e interconnessi tra la salute e l'ambiente.
- ✓ Realizzare una Scuola di Alta Formazione Specialistica permanente sul tema Salute e Ambiente.
- ✓ Individuazione di possibili bioindicatori, compresi biomarcatori di esposizione per il monitoraggio di popolazione.
- ✓ Caratterizzazione di nuove sostanze immesse nell'ambiente da impianti industriali.
- ✓ Stabilire una buona comprensione dei legami intercorrenti tra fattori ambientali e patologie.
- ✓ Realizzare un possibile Registro delle patologie ricorrenti nelle zone a rischio ambientale per l'estrazione petrolifera.
- ✓ Valutazione del potenziale effetto mutageno e cancerogeno degli inquinanti ambientali su modelli in vitro.
- ✓ Individuazione di modelli per la valutazione dei determinanti sociali.
- ✓ Indagare immaginari, abitudini e percezioni del rischio correlate alle condizioni di vita nelle aree geografiche sottoposte allo studio tali da diventare dei modelli applicabili in diverse realtà.
- ✓ Sviluppo di linee guida.
- ✓ Azioni sinergiche al fine di armonizzare gli interventi sui comportamenti di sanità pubblica, sugli stili di vita, sulle norme e le misure istituzionali per garantire la sicurezza della popolazione esposta ai rischi ambientali.



ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO LUCAS

Il modello organizzativo del Progetto LucAS prevede un coordinamento che deve assumere una valenza regionale, individuando una forma di gestione efficace, efficiente e altamente operativa.

Per la Stesura del Progetto esecutivo si costituirà un Comitato Tecnico Scientifico di professionisti regionali e nazionali di altissimo profilo con comprovata esperienza nelle tematiche di interesse del progetto.

Per tutto quanto accennato e non specificato nella presente proposta, denominata Progetto Preliminare LucAS, si rimanda al Progetto Esecutivo che andrà redatto secondo le Linee di Indirizzo specifiche e dettagliate.

ENTI E ISTITUTI COINVOLTI

Per la stesura del Progetto esecutivo si procederà ad individuare e coinvolgere ENTI e/o Istituzioni Pubblico/Private, nazionali e/o internazionali con documentata esperienza nei settori di interesse.

Prioritario interessare gli enti regionali quali:

- **L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente-ARPAB**
- **Le Aziende Sanitarie**
 - ✓ ASP, Azienda Sanitaria Locale di Potenza
 - ✓ ASM, Azienda Sanitaria Locale di Matera
 - ✓ S. Carlo, AOR di Potenza
- **GLI ISTITUTI DI RICERCA**
 - ✓ *Università degli studi di Basilicata* (UNIBAS)
 - ✓ *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, CNR - Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA)-Dipartimento Terra ed Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche
 - ✓ *Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico* (IRCCS) Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata (CROB), Rionero in Vulture (PZ)

GRUPPO DI LAVORO

Il Progetto LucAS, per le sue caratteristiche di multidisciplinarietà e per la trasversalità degli argomenti trattati richiederà il coinvolgimento e l'integrazione di professionisti provenienti da diversi ambiti, ad esempio, di medicina, epidemiologia, genetica, chimica, biologia, bioinformatica, informatica, antropologia sociale, diritto ed economia.



DURATA E COMPOSIZIONE GENERALE DEI COSTI

Per realizzare il Progetto LucAS occorrono almeno 5 anni, al termine dei quali, valutati gli esiti, sarà possibile rinnovare lo studio per ulteriori 5 anni.

I fondi disponibili sul Progetto LucAS saranno suddivisi tra i costi per:

- ✓ sviluppare o fornire asset durevoli per la realizzazione e il mantenimento del Progetto, le spese per investimenti (Capex-Capital Expenditure)
- ✓ finanziare la spesa operativa (od Opex-Operating Expense) utile a gestire le attività proposte.

Ulteriori dettagli e precisione della suddivisione tra spese per investimenti e spese correnti saranno effettuate dopo una puntuale ricognizione delle strutture regionali disponibili idonee alla realizzazione del progetto stesso.

Nella tabella sottostante è riportata una stima forfettaria dei costi suddivisi per anno

N.	DETTAGLIO VOCI DI COSTO	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	COSTI (EURO)
1	Personale (contratti TD, collaboratori/prestazioni occasionali/assegni, dedicati allo studio)	550.000,00	700.000,00	900.000,00	900.000,00	900.000,00	3.950.000,00
2	Consulenza di Ricerca-Accordi PPAA Formazione	800.000,00	800.000,00	800.000,00	800.000,00	800.000,00	4.000.000,00
3	Realizzazione e Potenziamento di Ambulatori e Laboratori	2.500.000,00	1.700.000,00	1.500.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	7.700.000,00
4	Beni e servizi, materiali di consumo, hardware e licenze software (documentale - big data analyzer - gis - cloud - personal devices)	500.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	5.500.000,00
5	Scuola di Alta Formazione	300.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	1.900.000,00
6	Organizzazione di incontri e seminari. Missioni	50.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	450.000,00
7	Spese Generali (nella misura max del 10% del costo totale del progetto)	300.000,00	300.000,00	300.000,00	300.000,00	300.000,00	1.500.000,00
	TOTALE	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	25.000.000,00



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- ✓ Complementing the Genome with an “Exposome”: The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology, Christopher Paul Wild, *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005;14(8). August 2005
- ✓ The exposome concept presents challenges in terms of measurement and assessment of exposome health relationships Valérie Siroux, Lydiane Agier, and Rémy Slama *Eur Respir Rev* 2016; 25: 124–129
- ✓ Evaluation of Occupational Health Hazards among Oil Industry Workers: A Case Study of Refinery Workers Faith Eyayo M.Sc. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)* e-ISSN: 2319-2402,p- ISSN: 19-2399.Volume 8, Issue 12 Ver. I (Dec. 2014)
- ✓ Health Risk Assessment for Exposure to Benzene in Petroleum Refinery Environments Benjamin Edokpolo, Qiming Jimmy Yu and Des Connell *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015, 12, 595–610; doi:10.3390/ijerph120100595
- ✓ Emerging concepts and challenges in implementing the exposome paradigm in allergic diseases and asthma: a Practall document. Agache I, et al.-*Allergy* 2019;74:449-463
- ✓ Improving Public and Worker Safety at Oil Refineries Report of the Interagency Working Group on Refinery Safety, California February 2014 The use of biomonitoring data in exposure and human health risk assessment: benzene case study S. M. Arnold, J. Angerer, P. J. Boogaard, M. F. Hughes, R. B. O’Lone, S. H. Robison, and A. R. Schnatter *Crit Rev Toxicol*, 2013; 43(2): 119–153
- ✓ Popular Epidemiology and “Fracking”: Citizens’ Concerns Regarding the Economic, Environmental, Health and Social Impacts of Unconventional Natural Gas Drilling Operations Martha Powers Poune Saberi • Richard Pepino • Emily Strupp • Eva Bugos • Carolyn C. Cannuscio, *Springer Science+Business Media New York* 2014 Health impact assessment of pollution from incinerator in Modugno (Bari)
- ✓ Ida Galise, Maria Serinelli, Lucia Bisceglia, Giorgio Assennato *Epidemiol Prev* 2012; 36 (1): 27-33 Case studies of hydrogen sulphide occupational exposure incidents in the UK Kate Jones *Toxicology Letters* 231 (2014) 374–377
- ✓ Characterization of Changes in Gene Expression and Biochemical Pathways at Low Levels of Benzene Exposure R. Thomas, A. E. Hubbard¹, Cliona M. McHale, L. Zhang, S. M. Rappaport, Qing Lan, N. Rothman, R. Vermeulen, K. Z. Guyton, J. Jinot, Babasaheb R. Sonawane, M. T. Smith *PLOS ONE* / www.plosone.org 1 May 2014 / Volume 9 / Issue 5 / e91828
- ✓ Combined analysis of job and task benzene air exposures among workers at four US refinery operations Amanda Burns, Jennifer (Mi) Shin, Ken M Unice, Shannon H Gaffney, Marisa L Kreider, Richard H Gelatt and Julie M Panko *Toxicology and Industrial Health* 1–18 © The Author(s) 2016
- ✓ Review of Current Air Monitoring Capabilities near Refineries in the San Francisco Bay Area-Final Report Eric M. Fujita and David E. Campbell NV 89512 July 3, 2013 Risk of death for hematological malignancies for residents close to an Italian petrochemical refinery: a population-based case-control study Micheli • E. Meneghini • M. Mariottini • M. Baldini • P. Baili • F. Di Salvo • M. Sant *Cancer Causes Control* (2014) 25:1635–1644
- ✓ Spatial variation in mortality risk for haematological malignancies near a petrochemical refinery: a population-based case-control study F. Di Salvo, E. Meneghini, V. Vieirab, P. Bailia, M. Mariottinic, M. Baldinic,, A. Michelid, and M. Santa *Environ Res.* 2015 July ; 140: 641–648. doi:10.1016/j.envres.2015.05.022



- ✓ World Health Organization. Contaminated sites and health. World Health Organization, Regional Office for Europe. Copenhagen; 2013 (www.euro.who.int/...). *Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*”
- ✓ Consiglio Federale del Sistema ISPRA-ARPA-APPA, 2015
- ✓ Contributo delle Aziende ULSS 7 e ULSS 8 del Veneto al funzionamento del “Tavolo Tecnico Intercomunale per l’Ambiente e la Salute”, Atto d’intesa del 28 gennaio 2013
- ✓ Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia CNR, Giugno 2007
- ✓ Epidemiologia ambientale e strategie di prevenzione per la comunità e gli individui F. Bianchi, P. Comba *XXXII Congresso Annuale AIE, Milano 2008*
- ✓ Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni. Pietro Comba, Fabrizio Bianchi, Ivano Iavarone e Roberta Pirastu. *Rapporti ISTISAN 2007/50*
- ✓ Ambiente e salute nelle aree a rischio della Sardegna Biggeri et al. *Epidemiol. Prev. 2006; 30(1) Suppl 1 Sorveglianza ambientale e sanitaria in aree prossime ad inceneritori: indicazioni emerse dal Progetto europeo ENHance Health*
- ✓ Laura Erspamer , Andrea Ranzi, Paolo Lauriola, Stefania Trinca e Pietro Comba *Rapporti ISTISAN 2007/41 Linee guida per la VIS Biomarkers*. Strumenti di diagnosi e prognosi ambientale [Fossi M. Cristina](#) edito da [Rosini](#), 2000
- ✓ Ecological metabolomics: overview of current developments and future challenges Jordi Sardans • Josep Pen˜uelas • Albert Rivas-Ubach, *Chemoecology (2011) 21:191–225 Environmental metabolomics: a critical review and future*
- ✓ Jacob G. Bundy & Matthew P. Davey & Mark R. Viant, *Metabolomics (2009) 5:3–21 Environmental metabolomics: an emerging approach to study organism responses to environmental stressors*
- ✓ Brian P. Lankadurai, Edward G. Nagato, and Myrna J. Simpso, *Environ. Rev. 21: 180–205 (2013) Complementing the Genome with an “Exposome”: The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology* Christopher Paul Wild, *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2005;14(8)*
- ✓ International NMR-Based Environmental Metabolomics Intercomparison Exercise Mark R. Viant, Daniel W. Bearden, Jacob G. Bundy, Ian W. Burton, Timothy W. Collette, Drew R. Ekman, Vilnis Ezernieks, Tobias K. Karakach, Ching Yu Lin, Simone Rochfort, Jeffrey S. de Ropp, Quincy Teng, Ronald S. Tjeerdema, John A. Walter, and Huifeng Wu, *Environ. Sci. Technol., 2009, 43 (1), 219–225*
- ✓ Application of metabolomics to the environmental sciences Mark R. Viant, *Metabolomics (2009) 5:1–2 Role of Metabolomics in Personalized Medicine K.K.; Metabolomics Personalized Medicine (2009, Chapter 7)*
- ✓ Studio di coorte storica sullo stato di salute dei residenti nel comune di Saluggia sede di un sito nucleare. Ivaldi Cristiana, Carnà Paolo – *ARPA Piemonte, Ottino Marina, Signorile Luisa – ASL TO4, Romeo Denise – Comune di Saluggia (VC)*
- ✓ Indagine epidemiologica presso la popolazione residente a Falconara marittima e comuni limitrofi. Meneghini Elisabetta, Baili Paolo, Mariottini Mauro. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci C A. *Occup Environ Med 2004; 61:757–763*.
- ✓ Atlante Regionale di Morbosità – Indagine Statistica –anni 2001 -2005 –Regione Basilicata



REGIONE BASILICATA

- ✓ *Istituto di Fisiologia Clinica del CNR (IFC- CNR) Realizzazione di una valutazione di impatto sanitario nei comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri, Basilicata (2017)*
- ✓ Istituto Superiore di Sanità: Accordo di collaborazione ISS -Regione Basilicata “La descrizione del profilo di salute delle popolazioni della Val d'Agri attraverso lo studio dei dati sanitari correnti” (2016)
- ✓ Osservatorio Epidemiologico Regione Basilicata – Relazione Sanitaria Marzo 2000 – Progetto di supporto tecnico-scientifico e formativo allo sviluppo dell'Osservatorio Epidemiologico Regione Basilicata Convenzione Regione Basilicata – Consorzio Mario Negri Sud n. 4859 del 07/09/99 Delibera G.R. n. 1645 del 20/07/99
- ✓ Alessio Coi, Elisa Bustaffa, Nunzia Linzalone, Fabrizio Minichilli, Michele Santoro, Fabrizio Bianchi VIS_VG_VdA Viggiano, 27 giugno 2017
- ✓ Impatto sulla salute delle fibre di amianto presenti in affioramenti naturali nell'area del Pollino (Basilicata Angelo Caputo, Marco De Santis, Valerio Manno, Gabriella Cauzillo, Biagio Maria Bruni, Lorenzo Palumbo, Susanna Conti, Pietro Comba-Epidemiol Prev 2018; 42 (2): 142-150
- ✓ Istat (2017), Quinto Rapporto sul Benessere Equo e Sostenibile in Italia. Roma: Istat
- ✓ Mazziotta M. (2017), “Well-Being Composite Indicators for Italian Municipalities: Case Study of Basilicata”. Working papers Series n.1/2017. Dipartimento di Scienze Sociali ed Economiche, Università Sapienza di Roma
- ✓ Mazziotta M., Pareto A. (2016), “On a Generalized Non-compensatory Composite Index for Measuring Socio-economic Phenomena”. Social Indicators Research 127 (3): 983- 1003
- ✓ Commission on Social Determinants of Health. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. Discussion Paper (Final Draft), April 2007
- ✓ Gavino Maciocco, <https://www.saluteinternazionale.info/2009/01/i-determinanti-della-salute-una-nuova-originale-cornice-concettuale/>