INTERREG IIIC

Project part financed by the European Union
EUROPA

Comune di Forlì

PROmuovere LA SALUTE

"Enhance Health - sistema di sorveglianza ambientale e sanitaria in aree urbane in prossimità di impianti di incenerimento e complessi industriali"
n. 2E0040I programma INTERREG III C zona Est

Linee guida - Gennaio 2004/Marzo 2007

ENHance HEALTH

Partner di progetto:

- Italia: Comune di Forlì - Servizio Politiche di Welfare e Servizio Ambiente
- Italia: ARPA Emilia-Romagna Sezione Provinciale di Forlì-Cesena
  Struttura di Epidemologia Ambientale - Modena
- Italia: Azienda USL di Forlì
- Polonia: Istituto Nazionale di Igiene - Varsavia
- Grecia: Istituto di Tecnologie Informatiche - Patrasso
- Ungheria: Centro Nazionale di Salute Pubblica "Fodor Jòzsef" - Budapest
- Austria: Governo della Bassa Austria - St. Polten
- Spagna: Università di Valladolid - ITAP

Comune di Forlì, Capofila, (Italia): Servizio Ambiente: Pier Sandro Nanni – Responsabile di Progetto e Gestione Finanziaria, Francesca Bacchiocchi, Emanuela Buscemi; Servizio Politiche di Welfare: Rossana Giacomoni – Coordinatrice del progetto.

ARPA-Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente dell'Emilia-Romagna (Italia). Nodi operativi: Sezione Provinciale di Forlì-Cesena: Franco Scarponi, Simona Rossi, Andrea Mecati; Struttura Tematica di Epidemiologia Ambientale: Paolo Lauriola, Andrea Ranzi, Laura Erspamer.

Azienda Unità Sanitaria Locale di Forlì, Dipartimento di Sanità Pubblica (Italia): Romana Bacchi, Aligi Gardini, Morena Cantarelli, Andrea Bolognesi, Oscar Mingozzi, Rosalba Ricci.

Istituto Nazionale di Igiene (Polonia): Jan K. Ludwicki, Pawel Gorynski, Janusz _wi_tczak, Krzysztof Kanclerski.

Istituto di Informatica e Ricerca Accademica (Grecia): Paul Spyrakis, John Garofalakis, Andreas Koskeris, Sotiris Michalopoulos.

Centro Nazionale di Salute Pubblica "Fodor Jozsef" (Ungheria): Gyorgy Ungvary, Peter Brunner, Peter Rudnai, Anna Paldy, Gyula Dura, Dr. Mihály J. Varró, Dr. Éva Vaskövi

Governo Regionale della Bassa Austria, Dipartimento di Salute Ambientale (Austria): Emil Schabl, Ulrike Schauer.

Istituto di Tecnologie Avanzate della Produzione – UVA, ITAP and CARTIF (Spagna): Emilio Suárez de la Torre, Ruben Irusta, Dolores Hidalgo, Marta Gómez.

Si ringrazia ERVET S.p.A. per la consulenza alla progettazione e l'assistenza alla gestione del progetto.

Si ringraziano i componenti del Comitato Scientifico per il prezioso contributo sia nella conduzione del progetto che nella stesura delle presenti Linee Guida:

Dott. Pietro Comba, Dott.ssa Stefania Trinca	Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Roma
Dott. Fabrizio Bianchi	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sezione di epidemiologia - IFC, Pisa
Dott. Francesco Forastiere,	Dipartimento di Epidemiologia, ASL RM/E – Roma
Dott.ssa Elisabetta Chellini	UO Epidemiologia Ambientale-Occupazionale, Centro Studi Prevenzione Oncologica, Firenze
Dott. Fabio Barbone	Cattedra di Igiene e Epidemiologia, Università di Udine
Dott. Dino Amadori, Dott. Fabio Falcini	Istituto Oncologico Romagnolo
Dott. Lorenzo Tomatis	International Society Doctors for Environment

Si ringraziano altresì.
Il Dott. Pierluigi Macini e la Dott.ssa Alba Carola Finarelli del Servizio Sanità pubblica, Regione Emilia Romagna, per i preziosi suggerimenti su risultati del progetto
la dott.ssa Valeria Fano, la dott.ssa Alessandra Ravaioli, il dott. Massimo Ventrucci, per i contributi nella conduzione delle indagini epidemiologiche nel sito italiano.

SOMMARIO

PREFAZIONE 3
Antefatti del progetto 3
Risultati attesi del Progetto Europeo Interreg IIIC ENHance health 3
Definizione di un sistema di sorveglianza ambientale e sanitario 3
Percezione del rischio 3
Comunicazione e diffusione dei dati 3
Partnership internazionale 3
Finalità ed obiettivi del Progetto 4
Obiettivi e possibili utilizzazioni della sorveglianza 4
SCOPO DEL PRESENTE DOCUMENTO 4
INDAGINI AMBIENTALI 5
Introduzione 5
Ubicazione geografica del sito e definizione dell'area di studio 5
Inquadramento territoriale e ambientale 5
Valutazione dei fattori di pressione 6
Modellistica ambientale 6
Attività di sorveglianza ambientale 6
Monitoraggi e controlli richiesti da normative ambientali 6
Monitoraggi e controlli supplementari basati su conoscenze scientifiche 8
LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE 11
Introduzione 11
Valutazione dell'esposizione in studi di piccola area tramite dati ambientali 11
Uso di biomarcatori in aree con inceneritori 12
Approccio analitico integrato 13
INDAGINI DI EPIDEMIOLOGIA AMBIENTALE 15
Introduzione 15
Scelta della popolazione in studio 15
Utilizzo dei dati correnti 15
Dati sulla mortalità 15
Dati sulla morbosità 15
Dati sull'incidenza di tumori 16
Suddivisione delle patologie per causa 16
Disegno dello studio 17
Analisi descrittive 17
Studi geografici 17
Studi analitici 18
Analisi statistica 19
SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO 21
Introduzione 21
Dati ambientali e sanitari 21
Integrazione dei dati 21
I Sistemi Informativi Geografici (GIS) e il loro utilizzo in epidemiologia 21
Struttura e potenzialità dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) 22
Considerazioni sull'uso dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) in indagini su ambiente e salute 22
INDAGINI SULLA PERCEZIONE DEL RISCHIO 23
Introduzione 23
Perché occuparsi della percezione del rischio 23
Cos'è la percezione del rischio e da quali fattori è condizionata 23
I soggetti coinvolti 23
Soggetti target di un indagine sulla percezione 23
Committenti, destinatari, esecutori di ricerche sulla percezione del rischio 23
Studiare la percezione 24
Le fasi della ricerca 24
Lo studio di letteratura 24
Lo studio retrospettivo locale 24
Le indagini di percezione 24
Le metodiche utilizzate 25

LA COMUNICAZIONE AMBIENTALE 27
Introduzione 27
Alcune regole per una buona comunicazione....28
Primi passi e considerazioni 29
Alcuni suggerimenti pratici 29
Le sette regole cardinali per la comunicazione del rischio: Regole di Allen e Covello 29
Ostacoli ad un'efficace comunicazione del rischio 29
Proposta per un programma di attività 29
Comunicare con i media 30
CONCLUSIONI 30
BIBLIOGRAFIA 31

PREFAZIONE

Approvato il 19 gennaio 2004, il Progetto Individuale "Promuovere la Salute. Sistema di Sorveglianza Ambientale e Sanitaria in aree urbane in prossimità di impianti di incenerimento e complessi industriali", nell'ambito di un Programma dell'Unione Europea Interreg IIIC Zona Est (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale: FESR), promuove lo scambio e la diffusione di esperienze e competenze acquisite nell'ambito degli interventi realizzati su iniziative di sviluppo urbano di programmi delle Azioni innovative regionali.
La denominazione data al progetto è stata *ENHance health (Environmental and health Surveillance System in urban areas near incineration plans and industrial complexes).*
Il presente documento è il risultato di sintesi di elaborati prodotti dai partner italiani e dagli stessi approvato.

ANTEFATTI DEL PROGETTO

Il Progetto prende avvio dallo "Studio Ambientale e Territoriale di un'area industriale urbana che per l'Italia ha riguardato Forlì –Coriano, per l'Ungheria Dorog, per la Polonia Varsavia.
Prima dell'inizio del Progetto Europeo, sull'area di Coriano sono stati eseguiti studi riguradanti la qualità dell'aria, promossi dalla Provincia di Forlì-Cesena, effettuati da Arpa Forlì-Cesena e da Arpa Emilia Romagna - Epidemiologia Ambientale, che hanno coinvolto l'Università degli Studi di Bologna, l'Istituto Superiore di Sanità ed il Centro Nazionale di Ricerca. Con questo studio si è impostata una metodologia di valutazione dello stato ambientale di un'area produttiva complessa, posta a ridosso della città e caratterizzata dalla presenza di diverse tipologie di attività economiche e da due impianti di termodistruzione dei rifiuti: uno per rifiuti solidi urbani e l'altro per rifiuti ospedalieri.
L'area di studio comprende una vasta zona destinata ad attività prevalentemente di tipo agricolo, alcune aree industriali quali Coriano, Villa Selva e Pieve Acquedotto e un quartiere urbano della città di Forlì (quartiere Ronco).
La Regione Emilia-Romagna nell'ambito del proprio Piano di Azione Ambientale ha promosso la trasformazione delle aree produttive in " Aree ecologicamente attrezzate".
In tale contesto il Comune di Forlì ha proposto ed ottenuto l'inserimento del progetto denominato "Riqualificazione ambientale della zona industriale di Coriano" nell'ambito del Quadro Triennale degli interventi 2001-2003 relativi al Piano di Azione Ambientale.

RISULTATI ATTESI DEL PROGETTO EUROPEO INTERREG IIIC ENHANCE HEALTH

Nella fase preliminare di valutazione della situazione ambientale e sanitaria nel territorio di Forli sono stati individuati i seguenti obiettivi generali:

DEFINIZIONE DI UN SISTEMA DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE E SANITARIO

Obiettivo primario del progetto è la definizione di linee guida per lo sviluppo di sistemi di sorveglianza ambientale-sanitaria, al fine di valutare lo stato di salute della popolazione esposta a fattori di rischio derivanti da insediamenti di impianti di termodistruzione.

PERCEZIONE DEL RISCHIO

In tale contesto si è cercato di :
• Definire esattamente gli obiettivi del processo comunicativo
• Identificare i soggetti coinvolti, considerandone le conoscenze, i bisogni, i valori e quindi i linguaggi ed i modi di intendere
• Definire messaggi precisi
• Scegliere contesti e strategie appropriate
• Valutare i risultati insieme agli attori e provvedere a diffonderli
• Istituire processi di partecipazione diffusa
• Garantire equità per tutti gli attori coinvolti

COMUNICAZIONE E DIFFUSIONE DEI DATI

Un importante obiettivo del progetto è stato quello della comunicazione e diffusione dei dati alla popolazione, prevedendo la partecipazione dei soggetti interessati:
♦ Professionisti in campo ambientale
♦ Popolazione generale
♦ Pubblica Amministrazione

PARTNERSHIP INTERNAZIONALE

Il progetto ha visto la stretta collaborazione di una vasta partnership internazionale così composta:
❑ Comune di Forlì (capofila)
❑ Azienda USL di Forlì - Italia
❑ Arpa Regione Emilia Romagna – Italia (Sezione di Forlì-Cesena ed EPAM)

- ❑ Istituto Nazionale di Igiene - Polonia
- ❑ Istituto di Tecnologie Informatiche - Grecia
- ❑ Centro Nazionale di Salute Pubblica -Ungheria
- ❑ Governo della Bassa Austria - Austria
- ❑ Istituto di Tecnologie di Produzione Avanzate - Spagna

Il Partner ungherese, il Partner polacco, l'ARPA e l'AUSL per l'Italia, hanno condotto, l'attività di sperimentazione assicurando la comparabilità dei risultati al fine di garantire la "trasferibilità" nonché correttezza scientifica del progetto.
Il Partner ungherese ha avuto la responsabilità della definizione della metodologia della sorveglianza ambientale e sanitaria da utilizzare nel progetto.
La AUSL e ARPA (Partner italiani) hanno coordinato e realizzato la fase della implementazione di un sistema di sorveglianza ambientale e sanitaria sul sito pilota di Coriano.
Il Partner polacco ha avuto la responsabilità delle rilevazioni sulla Percezione del Rischio.
Il Partner austriaco, ha fornito un grosso contributo nell'ambito della comunicazione del rischio.
Il Partner greco si è occupato dell'implementazione e gestione dei sistemi informativi e delle procedure informatizzate del progetto.
Il Partner spagnolo infine ha applicato specifici modelli di diffusione degli inquinanti a partire da dati ambientali forniti dai vari partner.

FINALITA' ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

Obiettivi principali erano la stesura di Linee Guida e Buone Prassi per implementare un Sistema di Sorveglianza Ambientale e Sanitario orientato alla comunicazione facendo riferimento ad un criterio di trasferibilità del modello.

OBIETTIVI E POSSIBILI UTILIZZAZIONI DELLA SORVEGLIANZA

Un sistema di sorveglianza ambientale-sanitario deve essere in grado di:[5]:

- Monitorare i rischi ambientali per orientare gli interventi di prevenzione;
- Monitorare i *trends* di malattia su popolazioni a rischio, o in certe aree geografiche per comprendere se questi cambiano nel tempo;
- Integrare le informazioni su rischi ambientali, dati di esposizione e *report* di malattie al fine di supportare la ricerca nel campo dell'epidemiologia ambientale;
- Informare sugli sviluppi e valutare l'efficacia dei programmi di protezione ambientale e delle politiche di prevenzione sanitaria;
- Facilitare il pubblico accesso alle informazioni sugli argomenti degli effetti sulla salute legati ad inquinamento ambientale.

Strumento operativo è la costruzione di un database integrato ambiente-salute, costituito da:

- parametri ambientali di interesse sanitario, suddivisi secondo le matrici aria, acque superficiali e profonde e suolo;
- eventi avversi di salute specifici di esposizioni a breve, medio e lungo termine, tipiche di siti inquinati, secondo la tipologia di sito;
- fattori non sanitari con implicazioni o effetti sulla salute (es. variabili dello stato socioeconomico, caratteristiche demografiche)[6].

SCOPO DEL PRESENTE DOCUMENTO

Questo documento rappresenta il prodotto conclusivo delle esperienze sviluppate all'interno del progetto europeo Interreg IIIC "ENHance health", il cui obiettivo, come si è già detto, è la definizione di linee guida per lo sviluppo di sistemi di sorveglianza ambientale-sanitaria, al fine di valutare lo stato di salute della popolazione esposta a fattori di rischio derivanti da insediamenti di impianti di termodistruzione.
Le indicazioni di letteratura unitamente alle esperienze maturate all'interno del progetto hanno permesso di definire una serie di elementi utili alla definizione delle indagini di sorveglianza ambientale e sanitaria in aree interessate dalla presenza di importanti fattori di pressione ambientale.
Questo documento vuole essere quindi un contributo metodologico, a servizio della Comunità Europea, per intraprendere azioni di monitoraggio dell'ambiente e dello stato di salute nelle aree suddette.
Va ricordato che tali indicazioni dovranno essere sempre e comunque riferite e/o adeguate alle diverse realtà locali.
Il documento è suddiviso in capitoli tematici, all'interno dei quali compaiono dei box di approfondimento metodologico e di esperienze locali maturate all'interno del progetto.

INDAGINI AMBIENTALI

INTRODUZIONE

Con il termine "indagine ambientale" ci si riferisce ad un complesso di variabili che definiscono il contesto ambientale propriamente detto, ma anche sociale, economico, demografico e non ultimo sanitario.
Per giungere a tali obiettivi possono essere utilizzati diversi approcci, sicuramente risulta più efficace una valutazione ambientale che integra le diverse metodologie disponibili. Quindi una "raccolta periodica di dati che viene utilizzata per determinare le condizioni delle risorse ambientali". Tali dati possono derivare dalle reti di monitoraggio regionali o nazionali o da specifiche campagne ad hoc.
Si propone di correlare le emissioni delle sostanze inquinanti con le concentrazioni rilevate nelle matrici coinvolte nel percorso di diffusione (aria, deposizioni secche ed umide, suolo, acqua, vegetazione) allo scopo di trovare le relazioni di causa-effetto.
Tutto ciò implica l'utilizzo integrato di dati e modelli di emissione, modelli di diffusione, e dati di campo.
Propedeutico alle attività di campionamento ed analisi, ed alla loro successiva interpretazione, è lo studio delle caratteristiche generali del territorio, autentico punto di partenza della prima fase delle indagini ambientali da effettuare.
Infatti la caratterizzazione ambientale del sito riveste un ruolo rilevante per individuare e valutare i rischi per l'uomo e l'ambiente e per definire le azioni da intraprendere.

UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Innanzitutto deve essere definita l'area interessata dalla presenza dell'impianto sulla base delle considerazioni riguardo le caratteristiche tecnologiche dell'impianto, la dislocazione delle principali fonti di inquinamento presenti nella zona, e la densità della popolazione potenzialmente esposta.
Da tali valutazioni si può definire un'area di studio, solitamente circolare centrata sull'inceneritore, sulla quale avviare le diverse procedure di indagine.
Le attività di seguito riportate si propongono di valutare il livello delle varie pressioni (ambientali, antropiche…) esercitate sull'area individuata dall'attività degli inceneritori presenti e delle altre attività produttive e non che contribuiscono agli apporti di inquinanti in atmosfera.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE

La caratterizzazione ambientale, territoriale e dell'area di interesse comprende lo studio di importanti caratteristiche del territorio e l'acquisizione di dati ambientali, urbanistici e demografici.

Tra i primi si collocano:

- Vincoli ambientali (quali: Vincolo Idrogeologico, Vincolo Sismico…)
- Idrologia ed idrografia
  - o qualità delle acque di superficie
  - o Qualità delle acque sotterranee
- Geomorfologia e pedologia
- Vegetazione e fauna locali
- Meteorologia
- qualità dell'aria
- Qualità dei suoli
- Valutazione dei fattori di pressione:
  - Attività produttive
  - Inceneritori
  - Discariche
  - Fonti da aree di insediamento
  - Traffico
  - Quadro totale delle emissioni
  - Reti di trasmissione dell'alta tensione
  - Utilizzo di fitofarmaci in agricoltura
  - Spargimento di fanghi sui suoli
  - Stato dei servizi igienici primari (rete idrica, fognature)

Tra le caratteristiche urbanistiche e demografiche:

- Collocazione geografica- topografia dell'area
- Limiti amministrativi (sezioni di censimento, frazioni, limiti comunali, ecc)
- Sviluppo antropico e demografico
- Insediamenti (residenziale, commerciale,ricreativa…)
- Sottopopolazioni a rischio aumentato per maggiore sensibilità (bambini, anziani, gravide) in case di cura, asili, scuole, case di riposo, comportamenti (lavoratori esposti), fattori individuali di suscettibilità (origine etnica ecc.)
- Utilizzo del territorio in relazione alle attività produttive (agricoltura, allevamento, artigianato, industria, commercio).

Le possibili fonti per queste informazioni includono:
- Fotogrammetrie, mappe topografiche, demografiche ed urbanistiche (descrittive dell'uso attuale e futuro del territorio);
- Documentazione fotografica e immagini da satellite;
- Dati di censimento delle attività produttive, commerciali, ricettive, ricreative, ecc…
- Relazioni ispettive relative al sito e del territorio circostante.

VALUTAZIONE DEI FATTORI DI PRESSIONE

L'obiettivo di questa attività è l'individuazione, la caratterizzazione e la quantificazione delle emissioni inquinanti in aria da parte delle diverse attività antropiche presenti nell'area.
Per quanto riguarda la valutazione dei fattori di pressione, la caratterizzazione degli inceneritori deve essere fatta in modo molto accurato, tenendo conto di tutte le specifiche dell'impianto stesso e di altre informazioni di seguito elencate:
- Anno di costruzione, ristrutturazione o ammodernamento
- Capacità totale (t/a);
- Numero e capacità delle linee di incenerimento;
- Temperatura e pressione di incenerimento;
- Sistemi di abbattimento;
- Produzione di energia
- Produzione di ceneri (t/a), fango, rifiuti pericolosi (polvere) e carbone attivo.
- Quantità e tipi di rifiuti conferiti all'inceneritore
- Emissione nell'aria
- Residui

MODELLISTICA AMBIENTALE

La conoscenza delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti dovuti all'incenerimento di rifiuti, nonché dei tassi di deposizione nelle aree intorno agli impianti, costituisce parte integrante del processo di stima dei potenziali rischi per la salute umana associati a questo tipo di attività. Le concentrazioni in aria e i tassi di deposizione sono solitamente stimati utilizzando modelli di dispersione in aria. I modelli di dispersione utilizzano algoritmi matematici che hanno lo scopo di descrivere gli effetti di processi fisici che occorrono in atmosfera sui tassi di dispersione delle emissioni da una sorgente (come gli inceneritori)[8]
I modelli di dispersione richiedono informazioni sul tasso di emissione di inquinanti, sulle caratteristiche tecniche della sorgente (tra cui altezza del punto di emissione), dati meteorologici quali temperatura, intensità e direzione dei venti, e predicono i livelli atmosferici degli inquinanti all'altezza del suolo. La maggior parte dei modelli disponibili sono in grado di stimare livelli massimi di concentrazione su brevi e lunghi periodi intorno al punto di emissione. Inoltre forniscono una stima dei punti di massima e minima ricaduta delle emissioni considerate (solo inceneritore o altre fonti). L'accuratezza di questi modelli è però fortemente influenzata dalla qualità dei dati di partenza. Comunque, studi di validazione basati sulla correlazione tra i livelli misurati e le concentrazioni stimate mostrano una buona affidabilità dei modelli di dispersione di inquinanti atmosferici, particolarmente per stime a lungo termine[9,10].
I modelli recenti si collegano agli standard dei pacchetti software GIS (Sistema Informativo Geografico) per una facile ed efficace visualizzazione dei risultati.

ATTIVITA' DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale è inteso come osservazioni ripetute nel tempo con misurazioni e valutazioni della concentrazione di inquinanti nei mezzi ambientali (aria, acqua, suolo..).
Il monitoraggio ambientale può essere eseguito tramite la rete di monitoraggio regionale (o nazionale), o per campagne per specifici studi mirati. Può coprire una area geografica o un sito specifico come nel presente caso.

L'attività da svolgere nella sorveglianza ambientale comprende:
- Monitoraggi e controlli richiesti da normative ambientali
- Monitoraggi e controlli supplementari basati su conoscenze scientifiche

MONITORAGGI E CONTROLLI RICHIESTI DA NORMATIVE AMBIENTALI

Il piano di monitoraggio e controllo di un impianto di incenerimento (termovalorizzatore) comprende l'insieme di azioni svolte dal gestore e dall'Autorità di controllo che consentono di effettuare, nelle diverse fasi della vita di un impianto, un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali dell'attività, costituiti dalle emissioni nell'ambiente e dagli impatti sui corpi recettori, assicurando la base conoscitiva che consente in primo luogo la verifica della sua conformità ai requisiti previsti nella/e autorizzazione/i e nelle normative comunitarie vigenti.
La normativa comunitaria mette a disposizione degli strumenti suddivisibili in due categorie:
STRUMENTI GENERALI (per gli impianti in generale):
Procedura VIA (85/337/CEE) (97/11/CEE),
Procedura IPPC (96/61/CEE) e
Raccomandazione 2001/331/CE "criteri minimi per le ispezioni ambientali")
STRUMENTI SPECIFICI (impianti di rifiuti)
Direttiva (99/31/CEE) Discariche
Direttiva (00/76/CEE) Incenerimento/coincenerimento dei rifiuti

Nel caso italiano, ad esempio, tutti gli inceneritori sono assoggettati alla normativa IPPC *(Integrated Pollution Prevention and Control)*,:
• recepita nella normativa italiana con il Dlgs 372/99 che disciplina il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)
il cui principale obiettivo è:
• conseguire un elevato livello di protezione ambientale attraverso il coordinamento delle procedure di autorizzazione evitando che approcci distinti nel controllo delle emissioni in acqua, suolo e aria trasferiscano l'inquinamento da un settore ambientale all'altro

L' Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) include, tra l'altro:

- L'adozione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) nella gestione delle varie attività
- I valori limite delle emissioni in aria, acqua
- Un adeguato piano di monitoraggio e controllo

Il piano di monitoraggio e controllo di un impianto comprende l'insieme delle azioni che consentono un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali dell'attività assicurandone la conformità ai requisiti previsti nelle autorizzazioni e nelle normative vigenti.

Il D.Lgs 11 MAGGIO 2005, n°133, ultimo recepimento italiano della normativa europea IPPC, stabilisce le misure e le procedure finalizzate a prevenire e ridurre per quanto possibile gli effetti dell'incenerimento sull'ambiente ed i rischi per la salute umana che ne derivano.

In base a questa direttiva vengono configurati gli inquinanti e la periodicità dei controlli alle emissioni al camino degli impianti (vedi tabella sotto).

Inquinante o parametro di processo	Valore Limite giornaliero (mg/Nmc)	Valore Limite semiorario (mg/Nmc)	Frequenza
Monossido di Carbonio	50	100	Misura continua
Polveri	10	30	Misura continua
Sostanze Organiche Volatili	10	20	Misura continua
Acido Cloridrico	10	60	Misura continua
Ossidi di Zolfo	50	200	Misura continua
Ossidi di Azoto	200	400	Misura continua
Acido Fluoridrico	1	4	Misura continua (discontinua)
Portata, Temperatura e Pressione a Camino			Misura continua
Ossigeno e Percentuale di Acqua			Misura continua
Metalli pesanti Mercurio Cadmio+Tallio Diossine - IPA	0,5 mg/Nmc - 0,05mg/Nmc – 0,05mg/Nmc 0,1ng/Nmc - 0,01 mg/Nmc	Prelievo di 1 ora Prelievo di 1 ora Prelievo di 8 ore	Mis. discontinua 1misura/ 4 mesi (3 mesi)

Gli Stati Membri attraverso il recepimento di tali Strumenti e Direttive, individuano un **Piano di Controllo e Monitoraggio** al fine di garantire che tutte le fasi di vita di un impianto avvengano nel rispetto delle condizioni concordate durante il processo autorizzativo.

MONITORAGGI E CONTROLLI SUPPLEMENTARI BASATI SU CONOSCENZE SCIENTIFICHE

Il monitoraggio nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento nelle varie matrici (aria, acqua, suolo, ecc.) ha come principale obiettivo quello di definire un quadro ambientale utile per le valutazioni riguardanti la salute delle popolazioni potenzialmente esposte.

Gli obiettivi generali sono riconducibili a:

- Ottenere risultati relativi allo stato della qualità dell'aria per alcuni inquinanti tradizionali, potenzialmente riconducibili agli inceneritori, mediante il monitoraggio nei punti di massima e minima possibile ricaduta, calcolati mediante analisi modellistica.
- Speciazione del particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ relativamente a:
  - o microinquinanti organici (PCDD, PCDF, IPA, PCB),
  - o metalli nel $PM_{2,5}$: cadmio (Cd), piombo (Pb), vanadio (V), nichel (Ni), manganese (Mn), arsenico (As), mercurio (Hg), cobalto (Co), zinco (Zn), cromo (Cr), cromo esavalente (Cr VI), tallio (Tl), antimonio (Sb), rame (Cu).
- Eventuale campagne di monitoraggio nei corsi d'acqua presenti nell'area e nel suolo.
- Eventuale definizione e fattibilità di un sistema di biomonitoraggio di parametri ambientali e individuali (biomarcatori di esposizione).

Il monitoraggio delle aree circostante gli impianti di incenerimento non è regolamentato da direttive ad hoc, ma ricade nelle strategie legate al monitoraggio della qualità dell'aria e delle altre matrici ambientali (acque e suolo). In questo senso la stima modellistica dei punti di massima e minima ricaduta può fornire indicazioni utili alla scelta dei siti di campionamento delle varie matrici.
Le varie normative di settore individuano metodiche di analisi, modalità di campionamento e quantitativi massimi ammissibili nelle varie matrici.
Oltre quindi ai monitoraggi legati alle reti presenti nelle realtà locali, i dati di letteratura e le considerazioni legati a potenziali effetti sanitari suggeriscono il monitoraggio di parametri riconducibili alle seguenti categorie:

- particelle
- composti organici volatili
- PCB,
- metalli,
- diossine e furani,
- idrocarburi aromatici policiclici,

A titolo di esempio, si indicano i metodi analitici di monitoraggio ambientale usati nel sito italiano di Coriano (FC) del progetto ENHance Health.

Rilevamento	**Riferimento**	**Metodologia**
AIR		
CO	ISO 4224:2000	Aria ambiente – Determinazione del monossido di carbonio – Metodo spettrometrico non dispersivo a raggi infrarossi air
NOx	ISO 7996:1985	Aria ambiente – Determinazione della concentrazione di massa degli ossidi di azoto – Metodo a chemiluminescenza
Pb	ISO 9855:1993	Aria ambiente – Determinazione del tenore in piombo in particelle di aerosol raccolti su filtri – Metodo spettrometrico ad assorbimento atomico
PTS e PM10	ISO 10473:2000	Aria ambiente – Misurazione della massa di particelle su un filtro – Metodo di a ssorbimento a raggi beta
Campioni particolato (PM10)	UNI EN 12341:2001	Qualità dell'aria – Determinazione delle particelle in sospensione PM10 – Metodo di riferimento e procedura in misurazioni in campagna per mostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione con quello di riferimento
SO2	ISO 10498:2004	Qualità dell'aria – Determinazione dell'anidride solforosa – Metodo a fluorescenza con raggi ultravioletti
O3	ISO 13964:1998	Qualità dell'aria – Determinazione dell'ozono nell'aria ambiente – Metodo fotometrico a raggi ultravioletti
IPA	/	Determinazione dell'IPA in particelle PM10 mediante analisi HPLC con rilevatore a raggi UV
PCDD e PCDF	EPA 8280	Analisi di dibenzo-p-diossine policlorurate e dibenzofurani policlorurati mediante cromatografia gas ad alta risoluzione/Spettrometria di massa a bassa risoluzione (HRGC/LRMS)
PCB	UNICHIM 825:89	Flussi gasiformi convogliati – Campionamento di microinquinanti organici e determinazione di IPA, PCDD+PCDF, PCB (EM/23)

Rilevamento	Riferimento	Metodologia
Deposizione bagnata e asciutta		
Deposizione nel suolo e atmosferica di PCDD e PCDF	EPA 1613/94	Clorurarti tetra-octa diossine e furani per diluizione isotopica HRGC/HRMS
Metalli pesanti (Al, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb)		mineralizzazione in forno a microonde ed analisi spettrofotometrica dell'assorbimetro atomico.
Campionatore passivo		
NO2		rilevamento con reagente Griess-Saltzman e analisi spettrofotometrica UV/VIS
C6H6		estrazione di disolfuro di carbonio e determinazione gas-cromatografica con rilevatore FID.
Verdure e suolo		
Metalli pesanti (Al, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb)		mineralizzazione in forno a microonde ed analisi spettrofotometrica dell'assorbimetro atomico.
PCDD e PCDF	EPA 1613/94	Clorurarti tetra-octa diossine e furani per diluizione isotopica HRGC/HRMS

Bioindicatori (api e licheni)		
Metalli pesanti (Al, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb)		Mineralizzazione in forno a microonde ed analisi spettrofotometrica dell'assorbimetro atomico.
Radionuclidi		Metodo radiochimico di laboratorio dell'UCI, Scienze Chimiche, Radiochimiche e Metallurgiche dell'Università di Bologna – range spettrometrico ad alta risoluzione
Benzo(a)pirene		Determinazione HPLC con rilevatore di fluorescenza

L'attività di monitoraggio sulle varie matrici deve essere pianificata sulla base di varie considerazioni che vanno dalle caratteristiche della zona in cui è insito l'impianto, da disponibilità strumentali ed economico e da considerazioni di tipo politico e comunicativo.
Queste attività di monitoraggio unitamente a ciò che emerge dalla letteratura e dalle varie esperienze locali può aiutare a migliorare la definizione dell'esposizione umana all'impatto prodotto dagli inceneritori.
La valutazione dell'esposizione può essere affinata da misure di biomonitoraggio umano che hanno lo scopo di dare una quantificazione più attendibile dell'esposizione a particolari sostanze, quali i metalli pesanti.
Tutto ciò può contribuire a definire indicatori ambientali e biologico-sanitari specifici di inquinamento da inceneritori.

LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

INTRODUZIONE

L'esposizione ad un agente ambientale è definita come il contatto fra un agente potenzialmente dannoso presente in una matrice ambientale (come l'aria, l'acqua o gli alimenti) e una superficie del corpo umano (come la cute o la parete del tratto digestivo o respiratorio)[12,13].

I principali metodi per valutare l'esposizione riguardano la classificazione, la misurazione, la modellizzazione. La classificazione si riferisce all'identificazioni di sottogruppi di soggetti in base a categorie ordinali di esposizione; la classificazione più comune è quella dicotomica (es. esposti e non esposti). La misurazione dell'esposizione consiste, in genere, nell'uso di uno strumento che misura il valore di una variabile di esposizione. La modellizzazione dell'esposizione usa modelli matematici per predire il valore di una variabile di esposizione. I modelli si basano sulla conoscenza dei fattori che determinano o influenzano la variabile e sulla relazione quantitativa fra questi fattori e l'esposizione[14].

Idealmente, uno studio epidemiologico eziologico intende misurare il rischio di malattia in relazione alla quantità dell'agente nocivo (o di un suo metabolita) che raggiunge l'organo bersaglio nell'organismo, ma tale quantità è raramente misurabile. In studi di epidemiologia ambientale, molto spesso essa viene sostituita da misure di concentrazione dell'agente nel comparto ambientale più rilevante rispetto alla via di ingresso nell'organismo.

Un primo concetto, infatti, su cui è opportuno soffermarsi è che la determinazione dei livelli ambientali di un agente non è di per se una misura dell'esposizione della popolazione a tale agente, ma un suo indicatore *(proxy)* la cui validità dipende da vari fattori. Ad esempio, per quanto riguarda gli inquinanti atmosferici l'esposizione umana può essere influenzata dalla localizzazione e tipologia dell'abitazione rispetto alle sorgenti di emissione, dalla mobilità della popolazione, dalle modalità di trasporto impiegate, dal tempo trascorso in ambienti indoor/outdoor. Inoltre, in questi come in molti possibili diversi esempi, altri importanti determinanti dell'esposizione possono essere rappresentati da fattori individuali quali età, livello socio-economico, stato di salute e da parametri meteorologici e ambientali [9].

In studi analitici in aree inquinate relativi ad ipotesi eziologiche di malattie con relativamente lungo periodo di latenza, in cui interessa misurare una esposizione che ha avuto luogo tempo prima, è necessario ricorrere a modelli di varia complessità. Dato che generalmente le persone trascorrono buona parte della loro giornata nella loro abitazione, quando si ipotizza una sorgente puntiforme dell'esposizione, una misura surrogata dell'esposizione è la distanza tra la sorgente e l'abitazione, eventualmente introducendo nel modello qualche indicatore della direzione dei venti. In generale il rilievo di una relazione tra distanza dalla sorgente ed eccesso di rischio suggerisce una relazione causale, mentre la mancanza di tale relazione può esprimere semplicemente l'imperfezione delle stime o la bassa potenza statistica della base di dati[15].

Una recente evoluzione in epidemiologia ambientale è stata l'introduzione di modelli di dispersione degli inquinanti per caratterizzare l'esposizione individuale; questo approccio fornisce uno strumento relativamente potente, sicuramente migliore delle stime basate sulla semplice distanza dalla fonte.

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE IN STUDI DI PICCOLA AREA TRAMITE DATI AMBIENTALI

Il processo di stima delle esposizioni ambientali, e delle loro reciproche interazioni è una degli aspetti più importanti nel disegno e conduzione di studi epidemiologici, per la definizione in termini causali del ruolo dell'ambiente come determinante della salute umana.
L'utilizzo di informazioni geografiche per la valutazione dell'esposizione e, più in generale, nella conduzione di studi epidemiologici, sta diventando sempre più frequente, sia in fase di disegno dello studio che nell'analisi dei dati.
L'uso dei modelli di dispersione per caratterizzare l'esposizione individuale è abbastanza recente in epidemiologia e fornisce uno strumento relativamente potente, sicuramente migliore delle stime basate sulla semplice distanza dalla fonte.
L'affidabilità delle mappe generate deve essere valutata alla luce dell'utilizzo del dato ricavato. Sicuramente dal punto di vista quantitativo assoluto il grado di approssimazione è rilevante, e dipende dalla qualità dei dati utilizzati come *input.*
Diverso è il discorso dal punto di vista qualitativo, cioè nella definizione di diversi gradienti di esposizione del territorio al fattore di pressione modellizzato, che è il dato che viene utilizzato per definire sottogruppi a differente grado di esposizione in uno studio epidemiologico.

All'interno del progetto ENHance è stato individuato il percorso metodologico per la valutazione dell'esposizione della popolazione residente in un'area pilota, tramite l'utilizzo dei modelli di dispersione applicati all'interno del progetto stesso. In sintesi le fasi possono essere:

- Caratterizzazione ambientale dell'area su dati e cartografia digitalizzata
- Definizione e localizzazione della popolazione in studio
- Ricostruzione della storia residenziale della popolazione residente

- Caratterizzazione socio- economica dell'area su dati censuari
- Definizione e localizzazione delle altre fonti di esposizione
- Definizione dei traccianti specifici per inceneritori e per le altre fonti
- Definizione dei livelli di esposizione e mappatura ambientale dei traccianti ai livelli definiti per l'identificazioni di sottoaree a differente livello di esposizione
- Analisi congiunta dei dati

L'area è stata identificata applicando un modello di dispersione tridimensionale gaussiano modificato, ADMS-Urban[18]. La caratterizzazione ambientale dell'area identificata è stata realizzata in accordo con le linee guida riportate in questo documento per la parte ambientale.
La definizione, localizzazione e ricostruzione della storia residenziale della popolazione residente all'interno dell'area di indagine è stata effettuata utilizzando l'Archivio anagrafico gestito dall'Ufficio Informatico locale, che ha fornito anche il database con le coordinate geografiche di tutti i civici delle vie che insistono sull'area in studio. Il *linkage* tra queste informazioni ha permesso di georeferenziare ogni residenza delle persone arruolate nella coorte, tramite l'utilizzo di un software GIS [19].
A partire da dati censuari, e tramite la georeferenziazione delle sezioni di censimento, è stato possibile attribuire ad ogni soggetto residente nell'area un attributo di caratterizzazione socio-economica, costruito a livello di sezione di appartenenza.
Partendo dai dati sui fattori di pressione presenti nell'area (traffico, industria, fonti civili, inceneritori), è stato utilizzato il modello di dispersione di cui sopra, che permette la simulazione della ricaduta degli inquinanti dovuti a diverse tipologie di sorgenti (puntuali, lineari, areali, diffuse).
Sono stati identificati due traccianti ambientali, uno per gli inceneritori e uno per l'inquinamento complessivo.
L'insieme di questi *layer* informativi georeferiti ha contribuito alla definizione di un indice di esposizione a livello di civico residenziale, da applicare per le indagini epidemiologiche sullo stato di salute della popolazione residente nell'area.

USO DI BIOMARCATORI IN AREE CON INCENERITORI[20, 6]

Negli ultimi anni, l'epidemiologia ambientale intorno a sorgenti inquinanti e in particolare intorno ad inceneritori, ha registrato una netta prevalenza di studi trasversali e geografici che si sono avvalsi del biomonitoraggio (BM) per la valutazione dell'esposizione individuale e dell'associazione tra inquinanti e danno precoce, indagando eventualmente anche la suscettibilità.

Alcuni esempi di sostanze presenti nell'ambiente per le quali sono stati sviluppati biomarcatori d'esposizione sono riportati nella tabella sottostante.

Esempi di sostanze inquinanti per le quali sono stati sviluppati biomarcatori di esposizione

Sostanze	Biomarcatori
Piombo	Piombo nel sangue
Cadmio	Cadmio nelle urine
Cromo	Legami incrociati proteina-DNA
Mercurio	Mercurio nelle urine
Policlorobifenili (PCB)	PCB serico
Composti organici volatili (COV)	COV nel sangue
Pesticidi organoclorurati	Pesticidi nel latte materno
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Addotti al DNA
DDT	DDE e altri metanoli nel tessuto adiposo

Le azioni per stimare esposizione o dose con l'ausilio di biomarcatori possono essere molteplici, ma sostanzialmente riconducibili a due filoni:
– indagini campionarie periodiche *(survey)* o monitoraggio di popolazione su larga scala, in cui il problema dei costi del monitoraggio individuale può rappresentare un elemento limitante;
– studi su piccola scala per documentare esposizione e dose individuale prima e dopo un intervento specifico (indagini campionarie).
L'uso di biomarcatori deve essere comunque valutato a valle di considerazioni ragionate sul piano dei costi e dei benefici rispetto a sistemi tradizionali, quali i questionari.
Talvolta l'uso del questionario è almeno tanto informativo quanto l'uso della più laboriosa e costosa misura del PCB nel sangue del cordone ombelicale Da notare che talora, la standardizzazione dei dati, ottenuti attraverso questionario (variabilità tra osservatori, imprecisioni nella conversione di variabili di primo livello in variabili di secondo livello, ecc.) si presenta molto più laboriosa della standardizzazione – peraltro necessaria – dell'uso di metodiche di laboratorio. Ciò tuttavia non esime dalla necessità della massima attenzione nella stima della precisione e della validità di queste stime.

APPROCCIO ANALITICO INTEGRATO[9]

Per completezza, viene accennato un approccio recente, di valutazione dell'esposizione orientato a procedure di *risk assessment* .

Le diverse modalità attraverso cui la popolazione è esposta ai vari inquinanti presenti nell'ambiente di vita possono essere rappresentate attraverso specifici "scenari di esposizione". L'agenzia di protezione ambientale statunitense in un recente documento definisce "scenario di esposizione" l'insieme di informazioni, dati, assunzioni, inferenze, e in alcuni casi il giudizio di esperti, che concorrono a valutare, stimare o quantificare l'esposizione umana. Questo documento fa seguito ad una precedente pubblicazione *(Exposure Factors Handbook,)* in cui sono stati ampiamente descritti i dati sui parametri fisiologici, sugli stili di vita e sui pattern di attività necessari a costruire gli scenari di esposizione (consumo di acqua potabile, frutta, vegetali, carni, pesce, ingestione accidentale di suolo, tassi di assunzione per inalazione, ingestione e assorbimento, peso corporeo, ecc).

Occorre precisare che gli scenari descritti dall'agenzia statunitense si riferiscono però a singoli agenti e a singole modalità di esposizione sebbene sia recentemente aumentato l'interesse nell'analisi, caratterizzazione e possibile quantificazione dei rischi associati a esposizioni multiple e a miscele complesse. L'US EPA ha definito, ad esempio, una piattaforma attraverso cui valutare il rischio cumulativo ossia il rischio complessivo associato a diverse vie e modalità di esposizione ad agenti multipli. Gli esempi dei possibili scenari di esposizione suggeriti dall'US EPA si basano su un approccio deterministico (singoli valori per ogni parametro *(es. point estimates)*. L'uso di metodi probabilistici, a differenza dell'approccio basato su stime puntuali, consente in realtà una migliore caratterizzazione del grado di variabilità e/o di incertezza nelle stime di esposizione/dose con una quantificazione del grado di verosimiglianza dei possibili effetti dell'esposizione.

INDAGINI DI EPIDEMIOLOGIA AMBIENTALE

INTRODUZIONE

L'obiettivo di uno studio di epidemiologia ambientale è valutare la relazione tra un'esposizione ambientale e l'effetto sulla salute. Questo obiettivo si può raggiungere confrontando l'occorrenza degli effetti sulla salute in soggetti a diversi livelli di esposizione.
Nel caso di esposizioni non chiaramente definibili e/o controllabili, il primo passo è quello di effettuare uno studio descrittivo, che può rivelarsi utile nel generare ipotesi per uno studio successivo, di tipo analitico.
Obiettivo del presente capitolo è esaminare i passaggi e le problematiche nella definizione dello studio epidemiologico in piccole aree con inceneritori; questa fase completa l'informazione necessaria alla definizione di indicatori ambientali, biologici e sanitari da inserire in un sistema informativo integrato, base del sistema di sorveglianza ambientale-sanitaria.

SCELTA DELLA POPOLAZIONE IN STUDIO

La definizione della popolazione in studio parte dal concetto di delimitazione dell'area in funzione dell'area stimata o misurata di ricaduta dell'inquinamento da impianto di incenerimento. L'utilizzo di informazioni geografiche per definire spazialmente la residenza della popolazione permette quindi una prima distinzione tra popolazione a rischio e non.
La scelta della popolazione di riferimento richiede molta attenzione. Idealmente, la popolazione di riferimento per un sito inquinato è una popolazione del tutto uguale in termini socio-economici, culturali, etnici, climatici e storici, ma si tratta di condizioni difficili da raggiungere. Soprattutto nel caso di presenti siti inquinanti situati alla periferia di una regione o di una provincia, può essere più corretto un confronto con la popolazione della regione o provincia limitrofi.

UTILIZZO DEI DATI CORRENTI

L'elaborazione delle statistiche sanitarie ottenute da fonti di dati correnti deve seguire metodi consolidati, in modo da **favorire la confrontabilità** con altre simili esperienze.

DATI SULLA MORTALITA'

La disponibilità di statistiche correnti che quantificano l'occorrenza di malattie in una popolazione consente la rapida conduzione di studi di tipo ecologico, a fini di confronti tra la popolazione del sito inquinato e una popolazione di riferimento. Nella maggior parte dei Paesi della Comunità Europea, sono disponibili statistiche di mortalità per causa, di incidenza di alcune patologie e di ricoveri ospedalieri per causa.
Il vantaggio delle statistiche di mortalità è la loro disponibilità per tutta la popolazione nazionale da molte decenni, disaggregabili per comune di residenza (con la possibilità in determinate realtà di ulteriore disaggregazione fino a unità di popolazione corrispondenti alle unità censuali, di poche centinaia di persone). Il principale svantaggio è l'esclusione delle patologie non letali e quindi la riduzione dello spettro di effetti sulla salute degli inquinanti ambientali che si possono analizzare in uno studio epidemiologico. La documentazione di base ha una precisione diagnostica inferiore di quella delle statistiche basate su diagnosi cliniche, ma per molte patologie la conseguente inaccuratezza delle stime di occorrenza è stata misurata. Se si sospettano conseguenze letali di un inquinamento ambientale, l'analisi delle statistiche di mortalità rappresentano il primo, semplice e più economico approccio per un rafforzamento del sospetto (non la sua dimostrazione) e per una quantificazione - sia pure non definitiva - del possibile rischio. Un ulteriore vantaggio delle statistiche di mortalità è che esse consentono di stimare i rischi non soltanto per luogo di residenza ma anche per luogo di nascita (studi su migranti).

Come dimostrato da numerosi studi epidemiologici italiani ed esteri, l'analisi della mortalità condotta su periodi pluriennali ed interpretata alla luce delle conoscenze disponibili consente di verificare la presenza di differenze rilevanti nello stato di salute rispetto ad aree non a rischio ed eventualmente evidenziare situazioni che necessitano di specifici approfondimenti.

DATI SULLA MORBOSITA'

La buona qualità delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) raggiunta in molti Paesi a partire dagli anni 90 ha reso possibile l'uso di questo strumento per la valutazione dei servizi sanitari e per studi di epidemiologia valutativa. L'utilizzo dei dati di dimissione ospedaliera in epidemiologia ambientale è recente. Le applicazioni maggiori sono state realizzate in studi multicentrici europei (HEAPSS [23], APHEA [24]).
L'uso delle SDO nelle analisi geografiche di epidemiologia ambientale trova applicazioni negli studi esplorativi volti alla formulazione di ipotesi eziologiche da approfondire successivamente con studi analitici (caso-controllo o coorte). È chiaro che questa fonte di dati è utile tutte le volte in cui la patologia in esame presenta una bassa mortalità e per la quale il ricorso al ricovero ospedaliero rappresenta un fenomeno frequente.
L'uso dell'archivio dei ricoveri ospedalieri negli studi di epidemiologia ambientale su piccole aree trova applicazioni modeste in letteratura e gli studi pubblicati sono prevalentemente inglesi. Wilkinson *et al.* [27] hanno condotto uno studio caso-controllo nell'area di Londra per studiare l'associazione tra i ricoveri per malattie respiratorie nei bambini e la residenza in zone trafficate.

Limiti:

- **Selezione dei casi:** dipende dalla gravità della malattia, dalla possibilità di fare una diagnosi e fornire il necessario trattamento fuori dall'ospedale, dall'accessibilità dei servizi ospedalieri e da altri fattori socio-economici.
- **Ricoveri multipli:** i dati ospedalieri solitamente si riferiscono all'ospedalizzazione di casi piuttosto che di persone ammalate, quindi le differenze nei tassi può essere legata a ricoveri multipli di persone (per la stessa malattia) e non ad un numero più ampio di persone che vengono ricoverate.

Qualità del dato: Se l'obiettivo è quello di valutare la frequenza di ricoveri in rapporto ad esposizioni ambientali, è necessario conoscere il grado di accuratezza con il quale il sistema rileva i dati e l'adeguatezza del sistema informativo nel raccogliere le informazioni necessarie alla corretta identificazione del caso e alla descrizione della gravità del paziente. Per valutare questi aspetti è necessario esaminare la documentazione clinica e, considerando quest'ultima come *gold standard*, valutare l'accuratezza dei dati della SDO. Questo tipo di valutazione è conosciuto in letteratura con il termine *re-abstract study* [32].

Il numero (giornaliero) di richieste di assistenza medica di emergenza in ospedali e centri ambulatoriali può fornire informazioni utili per l'epidemiologia ambientale quando si considerano episodi acuti. Questo numero tende a riflettere l'occorrenza non pianificata di sintomi o malattie ed è utilizzato per studiare associazioni con variazioni a breve termine dell'inquinamento.

- **Dati raccolti in modo routinario:** Sono utilizzati solitamente i dati derivanti dai registri di ricovero e/o di dimissione ospedaliera;
- **Dati raccolti in modo non routinario:** per aumentare la sensibilità dell'indicatore legato a particolari patologie di interesse e/o a determinate sottopopolazioni suscettibili, importanti fonti di informazione su possibili effetti negativi sulla salute degli inquinanti atmosferici possono derivare da medici specialisti o medici di assistenza di base.

L'utilizzo dei dati di morbosità ha riguardato molteplici effetti sulla salute. Di recente, questi dati, opportunamente linkati ai dati di mortalità, sono stati utilizzati per studiare la frequenza giornaliera di eventi coronarici fatali e non fatali [33].
Altre esperienze, utilizzate anche all'interno del progetto ENHance, hanno riguardato possibili effetti negativi sulla salute a breve termine degli inquinanti atmosferici utilizzando il referto pediatrico sulla morbilità respiratoria acuta dei bambini. I bambini, aldilà degli aspetti socio-economici ed affettivi, sono considerati come importanti sentinelle della popolazione per valutare gli effetti sulla salute degli inquinanti ambientali in quanto sono più sensibili ad effetti nocivi rispetto agli adulti, perché hanno esigenze metaboliche superiori rispetto al loro peso corporeo e perché generalmente hanno stili di vita meno a rischio (non fumano e non sono esposti a contaminanti presenti sul luogo di lavoro).
In tal senso i pediatri di famiglia possono riferire la morbosità giornaliera della popolazione infantile compresa tra 0 e 14 anni. Per quanto concerne gli effetti sull'apparato respiratorio, essi possono essere raggruppati in 3 categorie principali: malattie del tratto respiratorio superiore (e relative complicanze), infezioni del tratto respiratorio inferiore (bronchite e polmonite) e malattie con alcune reazioni allergiche (bronchite ostruttiva, rinite allergica). La distinzione del coinvolgimento dei diversi tratti del sistema respiratorio può essere importante, anche in relazione al tipo di inquinanti atmosferici, che possono avere dimensioni diverse e possono interessare le vie respiratorie a livelli diversi. Le associazioni tra i livelli giornalieri di inquinanti atmosferici e l'incidenza giornaliera delle malattie respiratorie può essere prevalentemente valutata con analisi di serie storiche.

DATI SULL'INCIDENZA DI TUMORI

Le patologie a cui più frequentemente si fa ricorso nelle indagini su popolazioni residenti in prossimità di inceneritori, sono le neoplasie e le malformazioni congenite. Rispetto alle statistiche di mortalità, la precisione diagnostica riportata nei registri di tali patologie è superiore, e il sistema include alcune patologie poco letali (come molte malformazioni congenite) e casi di patologia non letale (grazie agli standard terapeutici). E' noto, però, che sia i Registri tumori, sia i Registri delle malformazioni sono rilevazioni non esaustive e non omogenee in ambiti territoriali vasti.

A prima vista, studi sulla eterogeneità geografica tra aree servite da registri tumori sembrerebbero l'evoluzione naturale dell'attività di registrazione dei tumori. In Italia, come altrove, "Atlanti" e studi descrittivi sono stati prodotti da molti registri, ma deve essere riconosciuto che, ai fini della problematica degli studi in piccole aree, essi non hanno aggiunto molto ai risultati delle corrispondenti analisi di mortalità. In effetti, a parte poche eccezioni, la conferma dell'esistenza di sospetti cluster di tumori incidenti (o letali) è risultato molto più difficile di quanto si poteva sperare originariamente[35].

SUDDIVISIONE DELLE PATOLOGIE PER CAUSA

Si riporta un elenco delle patologie, suddivise per causa, da considerare nelle indagini epidemiologiche di siti caratterizzati da fattori di pressione ambientale, quali gli inceneritori.
Questa tabella è riferita solamente a tre fonti di dati sanitari: la mortalità, i ricoveri ospedalieri e l'incidenza tumori.

Cause	Codici ICD-9 / ICD-9-CM	Fonte dei dati
Tutte le cause	0-999	ReM
Tumori totali	140-239	RTRO
T.m. dello stomaco		RTRO
T.m. del colon retto	153-154	RTRO
T.m. della laringe		RTRO
T.m. della trachea, bronchi e polmoni	162	RTRO
T.m. della pleura	163	RTRO
T.m. dei tessuti molli		RTRO
T.m. della vescica		RTRO
T.m. del sist.nervoso centrale	191-192;225	RTRO
Linfomi non-Hodgkin	200,202	RTRO
Morbo di Hodgkin	201	RTRO
Leucemie	204-208	RTRO
Malattie della tiroide	240-246	ReM/SDO
Diabete mellito	250	ReM/SDO
Malattie cardiovascolari	390-459	ReM/SDO
Malattie ischemiche	410-414	ReM/SDO
Malattie respiratorie	460-519	ReM/SDO
Malattie respiratorie acute	460-466;480-87	ReM/SDO
Malattie polm.croniche	490-496	ReM/SDO
Asma bronchiale	493	ReM/SDO
Asma bronchiale 0-14 anni	493	SDO
Pneumoconiosi	500-505	ReM/SDO
Malattie del rene	580-589	ReM/SDO

DISEGNO DELLO STUDIO

È bene chiarire il contributo dei possibili tipi di studio da condurre e quindi distinguere tra studi epidemiologici ecologici, descrittivi e analitici. Nei primi, le unità di analisi non sono gli individui, bensì le popolazioni (di cui viene confrontata la mortalità per cause). Gli studi descrittivi misurano la distribuzione delle variabili (il fumo di tabacco, mortalità per cause) all'interno di una popolazione, senza considerazione di alcuna ipotesi, causale o meno. Gli studi analitici sono invece disegnati per saggiare una ipotesi e misurare il rischio a livello individuale, con i noti modelli di coorte, caso-controllo o trasversale, che – se opportunamente pianificati e condotti - consentono di tenere in conto l'effetto di possibili confondenti e fornire un risultato "robusto". Le associazioni misurate in studi ecologici – in aggregati di individui - non riflettono necessariamente le associazioni esistenti a livello individuale, consentono un controllo più limitato dei fattori di confondimento [15].
I metodi di analisi di seguito esposti sono una rassegna di quelli utilizzati in letteratura[36], integrati dalle esperienze effettuate all'interno del progetto ENHance.

ANALISI DESCRITTIVE

a) tassi di mortalità standardizzati per età;
b) rapporti standardizzati di mortalità (*Standardized Mortality Ratio*, SMR) specifici per età;
c) SMR standardizzati, oltre che per età, anche per indice comunale di deprivazione socioeconomica costruito sulla base di diverse variabili di censimento;
d) rapporti standardizzati proporzionali di mortalità *(Standardized Proporzionate Mortality Ratio,* SPMR*)* per residenti stabili, utilizzato allo scopo di evidenziare la presenza di effetti legati a flussi migratori;

STUDI GEOGRAFICI

Ruolo degli studi geografici: Il ruolo degli studi geografici in epidemiologia ambientale è stato più volte discusso in letteratura.[37-40].

Localizzazione geografica: la localizzazione geografica dei casi in studio (in genere la residenza) può essere considerata come la misura surrogata dell'esposizione di interesse in studi descrittivi volti a fornire una preliminare istruttoria di analisi di una determinata popolazione.

Integrazione di conoscenze diverse: in generale viene suggerito l'utilizzo dello studio geografico come strumento per un'integrazione delle conoscenze biologiche, patogenetiche e cliniche sui fattori di rischio ipotizzati. Le osservazioni epidemiologiche ottenute a livello di popolazione costituiscono un elemento di rilievo in sanità pubblica e consentono di individuare situazioni in cui sia opportuno condurre studi epidemiologici analitici *ad hoc*.

In sintesi il ruolo di questo tipo di studi è quello di mettere in evidenza potenziali difformità nello stato di salute di popolazioni residenti in aree a diverso grado di esposizione e generare ipotesi da verificare in eventuali studi analitici. Il contributo può essere di rilievo in termini di sanità pubblica, mentre è raro che possano essere acquisite conoscenze di valore universale (sebbene esistano esempi in tal senso).

Tipologie di analisi spaziali

- **Valutazione eterogeneità spaziale:** Obiettivo: mettere in luce eventuali irregolarità nella distribuzione spaziale degli outcome sanitari che possano fornire indicazioni circa la presenza di fattori di rischio particolari.
- **Mappatura del rischio:** Nei casi in cui l'analisi spaziale riveli la presenza di eterogeneità spaziale di rischio, si procede alla mappatura del rischio stesso nell'area di studio, per evidenziare le zone a maggior rischio. Normalmente in questi casi si procede al calcolo degli SMR e degli stimatori Bayesiani, che correggono le stime degli SMR tenendo conto della problematica legata a bassa numerosità.
- **Analisi di cluster spazio-temporali:** si riferisce all'uso di metodi epidemiologici per indagare se vi sia un'elevata incidenza o prevalenza di malattia nel tempo e nello spazio. La maggior parte degli studi di cluster sono indagini su piccole aree coinvolgenti un numero molto piccolo di casi. Questi piccoli numeri rendono l'analisi dei dati molto complessa, per la quale sono stati sviluppati vari metodi statistici specializzati.

STUDI ANALITICI

All'interno del progetto ENHance health è stato fatto uno studio che, contrariamente a molti studi di carattere geografico condotti in prossimità di inceneritori, ha considerato una coorte retrospettiva con dati raccolti su base individuale. La disponibilità della coorte esaustiva dei residenti nell'area e il loro completo follow-up attraverso l'interrogazione di diverse basi di dati sanitari (mortalità, incidenza di tumori, ricoveri ospedalieri) ha permesso di integrare le informazioni demografiche, la storia residenziale, i dati di esposizione, l'occorrenza degli eventi sanitari calcolando l'esatto contributo di ogni individuo al computo degli anni-persona a rischio e le stime di rischio con un confronto interno all'area in esame. Questo ha rappresentato un vantaggio rispetto agli studi geografici tradizionali che, in mancanza di informazioni individuali, si basano su dati aggregati. Per quanto riguarda la misura dell'esposizione, in questo come in molti studi di epidemiologia ambientale, in mancanza di misure personali, si utilizza la residenza all'inizio del follow-up per costruire gli indicatori da utilizzare per la stima (surrogata) dell'esposizione. In questo caso, rispetto a quanto tradizionalmente fatto in altri studi, grazie alla disponibilità di stime di concentrazione degli inquinanti basate sui modelli di dispersione, ed alla possibilità di gestire le informazioni tramite un software geografico, si è potuto individuare aree di isoconcentrazione inquinante-specifiche in modo da attribuire ad ogni individuo un livello di esposizione. Un disegno dello studio come questo permette di valutare in modo specifico l'effetto della contaminazione degli impianti e di tenere conto anche della presenza di altre fonti (ad es. traffico veicolare) oltre all'inceneritore.

Studi su effetti a breve e a lungo termine

Nell'impostazione di uno studio epidemiologico su piccole aree caratterizzate da importanti fattori di pressione ambientale, è importante definire le patologie da indagare, in particolare suddividere la tipologia di effetti sanitari in effetti a breve e a lungo termine.
Di seguito si sintetizzano le ripercussioni di tale scelta sullo studio epidemiologico.

Disegno dello studio

Studi a breve termine

analisi di serie temporali o di case-crossover, studi di pannello per valutare il peggioramento delle patologie

Studi a lungo termine

studi di mortalità, coorti retrospettive e prospettive, profili trasversali di, studi caso-controllo per le patologie selezionate.

Misurazione di esposizione e surrogati

Il tema della valutazione dell'esposizione è ampiamente dibattuto all'interno delle presenti linee guida. Come già espresso, rappresenta un nodo fondamentale negli studi epidemiologici.
La costruzione e utilizzo di un dato di esposizione varia in funzione dell'effetto considerato:

Effetti acuti: misurazione giornaliere dei tracer ambientali;
Effetti cronici: c'è un gradiente qualitativo di surrogati di esposizione che va dalla mera residenza in un'area fino alla stima di una esposizione areale/individuale per modellizzazione ambientale e geografica applicata alle aree.

La dimensione temporale

L'analisi a lungo termine pone problemi legati alla durata dell'esposizione, alla latenza della prima esposizione e alla scelta della relativa finestra temporale.

Fattori di confondimento

Effetti a breve termine: fattori legati alle variazioni temporali
Effetti a lungo termine:

- Altri fattori di pressione ambientale (emissioni da traffico, altre emissioni industriali)
- Fattori individuali:
  - Stile di vita
  - Condizioni individuali di suscettibilità (età, sesso, origine etnica, …)
  - Stato socio-economico

Costruzione di un indice socioeconomico della popolazione residente in piccola area a partire da dati di censimento

All'interno del progetto ENHance, la coorte oggetto di indagine epidemiologica è stata caratterizzata attraverso la costruzione di un indicatore che tenesse conto dello stato socioeconomico della popolazione.
Obiettivo. Costruire un indicatore di posizione socioeconomica per caratterizzare la popolazione residente nelle diverse sezioni di censimento di Forlì.
Disegno e setting. Sono state considerate le 1116 sezioni di censimento con almeno 20 abitanti (numero medio di abitanti: 96). Le variabili censuarie sono state scelte in modo da rappresentare diverse dimensioni di svantaggio sociale: istruzione, occupazione, condizione abitativa, composizione familiare. È stata eseguita un'analisi fattoriale, con lo scopo di definire un indicatore composito di posizione socioeconomica, combinando algebricamente gli indicatori risultati dall'analisi usando come peso i punteggi fattoriali. Sono stati considerati i quintili della distribuzione dell'indicatore composito nelle sezioni ed è stato costruito un indicatore di posizione socioeconomica a 5 livelli.

ANALISI STATISTICA

All'interno del protocollo delle analisi statistiche, è importante chiarire i seguenti aspetti:
- Definizione di ipotesi *a priori*
- Distinzione tra le scelte a *priori e a posteriori*
- Preferenza di moduli basati sull'individuo
- Parsimonia nel processo di creazione modelli
- Scelta di indicatori di facile comprensione
- Definizione delle metodologie di *record linkage*, con evidenziazione di problemi e limiti

L'importanza di un protocollo di studio
Un protocollo di studio deve essere predisposto per ogni studio epidemiologico, che deve contenere una descrizione dettagliata di tutte le attività da svolgere durante la fase preparatoria e lo studio vero e proprio. In sintesi le componenti di un protocollo dovrebbero considerare:
- Rationale;
- Obiettivi dello studio;
- Definizione del problema;
- Stato dell'arte
- Disegno dello studio e metodolgie da applicare;
- Tempogramma dello studio;
  - Risorse necessarie;
  - Considerazioni etiche;

All'interno del disegno dello studio, è importante considerare l'analisi dei dati che si intende condurre. I motivi e gli aspetti principali sono:
- Considerazioni specifiche sul piano di analisi dei dati indicheranno se gli obiettivi chiave sono stati identificati;
- Il piano di analisi dei dati può identificare variabili essenziali che non sono state adeguatamente considerate nel piano di raccolta dati. Analogamente, è possibile identificare variabili inserite nel disegno di raccolta che non contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi dello studio.

Gli esecutori delle analisi sono perciò fondamentali nella fase di pianificazione, e nell'esame dell'intero protocollo da un punto di vista statistico.

SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO

INTRODUZIONE

Il sistema informativo integrato è predisposto come base del sistema di valutazione e sorveglianza ambiente-sanitaria in aree a rischio.
Lo scopo generale di un tale sistema di sorveglianza è quello di valutare l'impatto sanitario dell'inquinamento in aree caratterizzate dalla presenza di impianti di incenerimento.
L'integrazione tra ambiente e salute richiede di essere sviluppata su tre diversi livelli di complessità:
a) armonizzazione dei livelli di riferimento spazio-temporali dei parametri ambientali (valori di *background*) con quelli dei parametri sanitari (valori di *baseline*);
b) sviluppo del sistema integrato passando da dati separati a matrice comune;
c) sviluppo del sistema di indicatori ambiente-salute, predisposto, sia per le valutazioni *expost*, sia per la realizzazione del sistema di sorveglianza ambiente-salute.
Quest'ultimo punto risulta essenziale per orientare tale sistema informativo verso una efficace azione di sorveglianza nell'area indagata. (Per la scelta degli indicatori si rimanda al capitolo dedicato).
Condizione necessaria è la disponibilità di basi di dati ambientali e sanitari adeguate per effettuare valutazioni integrate.
Strumento operativo per l'integrazione è il database integrato ambiente-salute, costituito da:
– parametri ambientali di interesse sanitario, suddivisi secondo diverse matrici ambientali (aria, acque superficiali e profonde e suolo);
– eventi avversi di salute specifici di esposizioni a breve, medio e lungo termine, secondo la tipologia di sito;
– fattori non sanitari con implicazioni o effetti sulla salute (es. variabili dello stato socioeconomico, caratteristiche demografiche).

DATI AMBIENTALI E SANITARI

I dati ambientali utilizzabili all'interno di un sistema integrato possono essere riconducibili a :

- Dati delle reti di monitoraggio in qualità dell'aria (e ove presenti in altre matrici)
- Dati sui controlli alle emissioni
- Dati di *output* delle applicazioni modellistiche
- Dati ottenuti da monitoraggi *ad hoc*

Per quanto riguarda i dati sanitari di seguito viene presentata una lista indicativa di flussi informativi dai quali è possibile ottenere dati relativi alle patologie potenzialmente correlate all'esposizione ad inceneritori:

- Dati di mortalità;
- Registri tumori;
- Registrazioni dei Ricoveri/dimissioni ospedaliere
- Accessi al Pronto Soccorso
- Registro delle malformazioni congenite
- Registri di malattie notificabili
- Dati raccolti da medici di medicina generale
- Dati biologici su tessuti/liquidi umani
- Registrazioni sul consumo di farmaci

La disponibilità e la qualità dei dati a livello locale influisce sulla scelta di queste informazioni.

Oltre alle informazioni di tipo ambientale e sanitario, ove possibile, debbono essere considerati i dati sulla popolazione (nel rispetto della riservatezza): via, numero civico, sesso, età dei residenti, dati socio-economici e sulla mobilità della popolazione.

INTEGRAZIONE DEI DATI

I sistemi di sorveglianza che raccolgono dati sugli effetti sulla salute pubblica ed i sistemi di monitoraggio che raccolgono dati ambientali sono già esistenti. Tuttavia sono sistemi separati spesso sviluppati da organismi/istituzioni diversi e per scopi diversi, il che rende difficile monitorare i rischi ambientali ed investigare i loro possibili effetti sulla salute.
Manca una standardizzazione comune su come i dati vengono raccolti, sulla frequenza, sulle caratteristiche ed i formati dei dati. Quindi, collegare i sistemi di sorveglianza sanitaria e monitoraggio ambientale può risultare assai complesso e comunque dispendioso (non solo) in termini di tempo.
Occorre quindi implementare un sistema *ex novo* che partendo dagli indicatori individuati utilizzi una matrice comune strutturata su base geografica.

I SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI (GIS) E IL LORO UTILIZZO IN EPIDEMIOLOGIA

Pur avendo caratteristiche assai diverse, le tipologie di dati descritte nelle presenti linee guida possono essere analizzate insieme se si riferiscono alla stessa localizzazione geografica. Per raccogliere, gestire, elaborare dati così eterogenei (car-

tografici, alfanumerici, immagini) sono oggi disponibili, come già accennato in precedenza, specifici strumenti informatici: i GIS (*Geographic Information System*).
In epidemiologia ambientale i GIS vengono utilizzati negli studi di tipo geografico, per disegnare le mappe di distribuzione degli effetti sanitari (mortalità/incidenza per causa specifica) e per confrontare tali mappe con la distribuzione geografica di indicatori di esposizione. Negli studi di tipo analitico questi strumenti vengono prevalentemente utilizzati per mappare la distribuzione spaziale dei soggetti allo studio (casi-controlli) rispetto alla fonte di rischio. Altre applicazioni, di recente sperimentazione, sono tese a migliorare, attraverso l'associazione di dati provenienti da più fonti, la caratterizzazione delle fonti di rischio e di conseguenza, la stima dell'esposizione[7].

STRUTTURA E POTENZIALITA' DEI SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI (GIS)

Tecnicamente i GIS sono dei prodotti software costituiti da più componenti, ognuna con specifiche funzioni, che operano in maniera combinata:

1. *Grafica:* per la gestione della cartografia digitalizzata e delle immagini;
2. *Database:* per la gestione delle informazioni;
3. *Analitica:* per le analisi dei dati di tipo spaziale e di tipo statistico.

Questi strumenti offrono la possibilità di implementare una database geografico comprensivo di tutte le informazioni precedentemente acquisite e associate tra loro, sia dal punto di vista spaziale, sia dal punto di vista logico.
Uno degli scopi primari della georeferenziazione dei dati sanitari e ambientali è quello di poter eseguire analisi congiunte su di essi.
Nello specifico degli studi di piccole aree caratterizzate dalla presenza di impianti quali gli inceneritori, con i GIS è possibile effettuare vari tipi di elaborazioni[7]:

- Associando i dati e le cartografie digitalizzate relative agli elementi di base del territorio (limiti amministrativi, orografia, idrografia, vegetazione, uso del suolo, reti di comunicazione e reti tecnologiche, ecc.) è possibile sviluppare un primo quadro dell'area in esame che rappresenta lo scenario sul quale verrà studiata la distribuzione spaziale dei fenomeni ambientali e sanitari.
- I dati sulle fonti di rischio (industrie, ciminiere, discariche, ecc.) e quelli chimico-fisici sulle matrici ambientali (acqua, aria, suolo), rappresentati da indicatori sintetici di esposizione e/o di rischio, possono essere utilizzati per la realizzazione di mappe della diffusione spaziale del rischio e per definire le aree di esposizione.
- Analogamente si procede all'analisi della distribuzione spaziale dei fenomeni sanitari che, oltre a definire le zone di maggior interesse, consente di individuare eventuali *cluster* di mortalità o di morbosità per alcune patologie specifiche e di stimare il rischio in funzione della distanza dalla sorgente.
- Il confronto tra le diverse mappe tematiche fornisce elementi importanti per lo sviluppo di studi di correlazione, inquanto consente di mettere in relazione gli indicatori di effetto sanitario con quelli di esposizione e di individuare, utilizzando ad esempio indicatori di tipo socio-economico, ulteriori elementi esplicativi degli effetti studiati presenti nelle aree allo studio.

CONSIDERAZIONI SULL'USO DEI SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI (GIS) IN INDAGINI SU AMBIENTE E SALUTE

Questi esempi su come utilizzare i GIS negli studi di correlazione ambiente-salute evidenziano il loro valido contributo per la messa a punto di nuovi indicatori, connessi anche a parametri di tipo spaziale, ed offrono nuovi spunti metodologici per le analisi congiunte dei dati; analisi da sviluppare con questi strumenti o con altri software che consentono ulteriori indagini più sofisticate. Va comunque ricordato che tutto ciò presuppone che la qualità dei dati cartografici sia verificata in base ad una serie di criteri che ne definiscono:

1. *qualità globale:* della carta digitalizzata, caratterizzata attraverso:
    1. *esaustività:* misura dell'eccesso o della mancanza di informazioni;
    2. *attualità:* percentuale di cambiamenti intervenuti tra la data della rilevazione e quella attuale;
    3. *genealogia:* insieme di informazioni sulle fonti e sui trattamenti;
2. *qualità locale:* relativa a ciascun singolo oggetto cartografico, caratterizzata attraverso:
    - *precisione metrica:* differenza della posizione di un punto sulla cartografia rispetto alla sua posizione reale nel sistema di riferimento cartografico utilizzato;
    - *risoluzione*: data dalle dimensioni del più piccolo particolare rappresentato;
    - *precisione semantica:* definita come corrispondenza tra la realtà e l'attributo qualitativo associato all'oggetto;
    - *congruenza geometrica*: assenza di errori di forma e posizione che non possono essere rilevati senza una verifica diretta sul campo.

L'introduzione di applicazioni GIS negli studi di correlazione ambiente salute ha favorito lo sviluppo di un nuovo metodo di lavoro che richiede competenze di tipo multidisciplinare (geografiche, ambientali, epidemiologiche, di gestione e analisi dei dati, di conoscenza delle fonti informative, ecc.) che vanno oltre quelle sull'uso dello strumento informatico.
I vantaggi offerti da questo nuovo approccio non debbono comunque far perdere di vista il fatto che la validità di tali indagini è fondata sul rigore scientifico applicato alla scelta di un appropriato disegno dello studio, alla corretta analisi dei dati e all'attenta verifica della validità dei dati di *input* nel sistema.

INDAGINI SULLA PERCEZIONE DEL RISCHIO

INTRODUZIONE

Nel progetto "ENHance Health" l'attività della quarta componente era finalizzata a indagare la percezione del rischio come presupposto per la messa a punto di efficaci strategie comunicative.
Il disegno originale della ricerca ipotizzava di valutare la percezione del rischio, in ciascun progetto pilota, attraverso metodiche prevalentemente quantitative (questionari) da somministrare ripetutamente nel corso del tempo, misurando lo scarto di eventuali variazioni a seguito delle strategie comunicative messe in atto.
In realtà, fin dai primi incontri tra i partners europei partecipanti al progetto, a proposito degli studi epidemiologici e delle rilevazioni ambientali è emersa la difficoltà di mettere a punto un disegno di indagine e degli strumenti di rilevazione comuni per studiare realtà profondamente diverse come le **tre aree oggetto degli studi pilota in Italia, Ungheria e Polonia.** Se ciò è vero per le variabili biologiche, lo è tanto più per gli aspetti legati alla percezione in cui entrano in gioco anche fattori sociali, psicologici e culturali.
La definizione di metodologie e strumenti di ricerca comuni è stata quindi considerata fra gli obiettivi finali dello studio, lasciando in sostanza ai ricercatori impegnati nei progetti maggiore discrezionalità rispetto alla scelta degli strumenti di indagine più opportuni in relazione alle caratteristiche del territorio.
Non sarà quindi presentato un disegno di ricerca e un set di strumenti applicati in tutti i contesti, quanto piuttosto una serie di criteri, indicazioni metodologiche e tipologie di strumenti utilizzabili per studiare la percezione del rischio.

PERCHE' OCCUPARSI DELLA PERCEZIONE DEL RISCHIO

Nelle società moderne ogni scelta che riguardi aspetti tecnologici assume anche carattere sociale e politico, richiede un'attenta valutazione tecnica ma anche dal punto di vista dell'impatto ambientale e delle conseguenze sulla salute, cui partecipano, con diversi ruoli e responsabilità, diversi attori istituzionali e sociali.
Cercare di comprendere come i vari attori coinvolti percepiscono il rischio assume quindi grande importanza per la corretta gestione del processo di valutazione tecnica e del percorso decisionale.
La conoscenza di opinioni e atteggiamenti degli interlocutori è anche presupposto indispensabile per una comunicazione efficace: ogni messaggio, strumento, strategia comunicativa va adattato alle esigenze dei destinatari.

COS'E' LA PERCEZIONE DEL RISCHIO E DA QUALI FATTORI E' CONDIZIONATA

Esiste un'ampia letteratura su come le caratteristiche "oggettive" dei rischi e delle "soggettività" di chi li percepisce influenzino la percezione.
La comunicazione rappresenta dunque uno strumento fondamentale per giungere a una valutazione condivisa dei rischi avvicinando le diverse percezioni soggettive ma può anche essere fonte di effetti paradossi e accrescere divergenze e conflitti.

I SOGGETTI COINVOLTI

Parlando di soggetti coinvolti possiamo intendere gli oggetti, gli esecutori, i committenti e i destinatari della ricerca.

SOGGETTI TARGET DI UN INDAGINE SULLA PERCEZIONE

Il problema della soggettività della percezione non riguarda solo la popolazione ma tutti gli attori istituzionali e sociali.
La precisa individuazione dei soggetti da coinvolgere è uno dei primi passaggi nella definizione del progetto di ricerca comunicativa.
Il livello locale rappresenta la priorità: alle categorie individuate sul piano teorico corrispondono in ciascuna realtà nomi, ruoli, opinioni e storie precise.
Si sottolinea in particolare:

- **a.** il ruolo centrale degli amministratori responsabili del processo decisionale, come attori principali della comunicazione;
- **b.** la presenza, all'interno della categoria degli esperti, di varie figure con responsabilità, ruoli, interessi diversi (i tecnici delle amministrazioni e degli enti pubblici coinvolti nel percorso decisionale, le comunità professionali, i tecnici delle società che gestiscono gli impianti);
- **c.** la necessità, per quanto riguarda la popolazione, di una più precisa segmentazione del *target* sia per quanto riguarda il coinvolgimento nel percorso decisionale sia per quanto riguarda il contributo alla comunicazione (sottogruppi di popolazione destinatari di diverse azioni comunicative, *opinion leader*, mediatori dell'informazione, cittadini competenti, fra cui, in particolare, associazioni ambientaliste).

COMMITTENTI, DESTINATARI, ESECUTORI DI RICERCHE SULLA PERCEZIONE DEL RISCHIO

In linea generale, committenti possono essere considerati tutti coloro che, avendo responsabilità nel percorso di valutazione tecnica e nel percorso decisionale, vogliono acquisire elementi utili per comprendere quali criticità devono prepararsi a gestire, di chi e su quali aspetti devono aspettarsi reazioni, come organizzare e sviluppare la partecipazione

pubblica al processo e la comunicazione.
Per quanto riguarda il ruolo dei ricercatori, è indispensabile sottolineare che solo una stretta collaborazione ed interazione fra committenti, esperti dei contenuti scientifici ed esperti di metodologie di ricerca sociale può assicurare risultati convincenti.

STUDIARE LA PERCEZIONE

Per quanto riguarda **metodologia e strumenti,** la necessità di interazione tra i diversi soggetti ed il ricorso alle opinioni dei vari attori per la lettura dei bisogni e per la valutazione delle scelte implicano il ricorso a metodologie di ricerca integrate, che uniscano dati qualitativi e quantitativi utilizzando diversi strumenti adatti agli scopi e al contesto, affidabili e sostenibili.
Il modello di riferimento più adeguato appare essere quello della ricerca intervento che, attivando processi di partecipazione, si preoccupa di far emergere i problemi e le soluzioni dal contesto comunitario legittimando le percezioni soggettive e mobilitando le risorse per la soluzione dei problemi.
Per approfondire le conoscenze di un fenomeno in cui entrano in gioco, come abbiamo detto, anche aspetti psicologici, culturali e sociali, la ricerca sociologica mette a disposizione sostanzialmente 3 tipi di strumenti:

a. lettura, interpretazione e confronto delle fonti documentali (cartacee e virtuali);
b. osservazione dei fatti e dei comportamenti;
c. raccolta di informazioni su conoscenze, opinioni e atteggiamenti (attraverso metodiche quantitative e qualitative)

E' consigliabile l'uso di diversi strumenti, che devono essere adatti agli scopi e al contesto operativo ma anche affidabili e sostenibili sul piano economico e organizzativo.

LE FASI DELLA RICERCA

Lo studio di letteratura

E' opportuno sottolineare l'importanza di uno studio preliminare della documentazione esistente per contestualizzare meglio l'oggetto di studio. Tenendo presenti i vari aspetti del problema (valutazione tecnica, decisione politica, contesto sociale) e le categorie di attori individuati (esperti, amministratori, cittadini) è importante capire a quale complesso di principi, valori, conoscenze, regole, procedure, etc. essi possono o debbono fare riferimento.
Dallo studio di letteratura sono anche emersi chiaramente importanza e finalità della comunicazione sul rischio come esigenza per la corretta gestione del processo di valutazione, nonché preziose indicazioni metodologiche e *best practices* su come progettare ed attuare una comunicazione efficace, infine un'abbondante casistica rispetto a cosa succede quando queste regole non sono, per vari motivi, applicate.

LO STUDIO RETROSPETTIVO LOCALE

Altrettanto importante si è rivelato nella nostra esperienza lo studio preliminare delle aree oggetto di studio attraverso indagini retrospettive per delineare un quadro di riferimento in cui collocare in maniera più appropriata il progetto e le attività di ricerca future e in particolare per ricavare:

- informazioni più precise sulla reale percezione del rischio nel territorio di riferimento e su quali dei fattori descritti in letteratura sono presenti e hanno effettivamente giocato un ruolo più rilevante;
- mappatura dei soggetti coinvolti e dati sulle conoscenze, livelli di percezione e atteggiamenti;
- conoscenza delle caratteristiche demografiche e socioculturali del territorio, maggiormente in grado di orientare la definizione delle strategie di comunicazione;
- elementi di lettura del contesto e delle relazioni fra gli attori che possono condizionare i processi di comunicazione (sensibilità ambientale, clima sociale etc.).

Sono stati raccolti documenti relativi alle attività amministrative e tecniche dei soggetti istituzionali interessati; *articoli dei giornali locali* e *dati socio-demografici* relativi all'area di Coriano.
I dati documentali sulla situazione locale possono essere integrati con l'effettuazione di *interviste a testimoni significativi e di focus group*.
Lo studio documentale integrato dalle testimonianze di protagonisti e osservatori locali (assessori, tecnici pubblici, etc.) nel nostro caso si è rivelato una ricca e preziosa fonte di informazioni, fra l'altro concordanti.

LE INDAGINI DI PERCEZIONE

La realizzazione di una ricerca sul campo con materiali sia quantitativi che qualitativi è servita sia a confermare i risultati dell'indagine retrospettiva, che ad indagare in modo più approfondito la percezione del rischio dei diversi soggetti coinvolti, in particolare:

- gruppi rappresentativi di attori protagonisti e di detentori di interessi (amministratori, esperti,cittadini);
- *target* mirati (*opinion leader*, cittadini competenti, giornalisti) che potrebbero svolgere un ruolo importante nelle fasi successive del progetto;
- sottogruppi o campioni della popolazione.

Nel contesto forlivese è stato utilizzato il questionario nei confronti di due gruppi di destinatari:

- un piccolo gruppo di operatori dei Dipartimenti di Sanità Pubblica;
- un campione di circa 250 studenti dell'Università.

In Polonia e in Ungheria invece è stato utilizzato per valutare conoscenze ed opinioni di 2 campioni delle popolazioni residenti in prossimità di impianti di incenerimento.

LE METODICHE UTILIZZATE

Nella nostra esperienza, sia per la natura delle problematiche da studiare sia per la corretta gestione degli aspetti organizzativi, si è rivelata ottimale la scelta di utilizzare strumenti di rilevazione di tipo quali-quantitativo (fonti statistiche e documentarie, interviste e colloqui in profondità, *focus group*, questionario).
Ognuna delle diverse fasi di studio e dei diversi filoni di indagine ha contribuito a fornire elementi utili ad orientare le scelte nella fase successiva; le varie metodiche si sono inoltre rivelate complementari e hanno prodotto risultati fra loro concordanti.
Lo **studio documentale** è, nella nostra esperienza, uno degli strumenti di indagine più ricco e di più semplice gestione, oltre che economico e di facile accessibilità. Nella fase preliminare ha sicuramente contribuito a orientare la ricerca e gli approfondimenti successivi sia rispetto i temi da affrontare, i soggetti da coinvolgere, le metodiche di indagine, sia in relazione alle problematiche da chiarire e alle variabili in gioco, senza contare la possibilità di apprendere dalle storie e dalle esperienze di altri. Anche a livello locale, attraverso gli articoli di giornale e la raccolta di documenti formali (atti amministrativi, piani programmatici etc.) e informali (volantini, opuscoli, verbali etc.) è possibile seguire nel tempo l'evolversi della situazione.
Le **metodiche qualitative** si sono dimostrate altrettanto funzionali ed efficaci per studiare questo tipo di problemi delle metodiche quantitative. Hanno avuto un peso estremamente rilevante nella ricerca sul campo per ragioni sia metodologiche che organizzative e si sono rivelate di grande utilità sia nella fase di studio retrospettivo, sia nella fase di indagine vera e propria sulla percezione.

a. **Interviste a testimoni:** possono essere utilizzate sia nello studio retrospettivo come contributo alla ricostruzione della storia sia per indagare conoscenze e percezione di alcuni protagonisti rappresentativi di importanti categorie di attori;
b. **focus group:** ancora più interessanti in quanto attraverso di essi è possibile focalizzare l'attenzione anche sull'interazione fra i vari soggetti, sono però talvolta difficili da organizzare e gestire;
c. **osservazione degli eventi e delle dinamiche comunicative:**
    - fra le più importanti fonti di informazione la partecipazione ai numerosi eventi comunicativi (contenuti, dinamiche relazionali, reazioni, sviluppo nel tempo etc.);
    - molto importanti anche le osservazioni, contatti, commenti all'interno degli ambienti e delle comunità di riferimento sia in ambito professionale che sociale, l'attenzione alle notizie veicolate dai media non solo locali, difficilmente quantificabile ma utilissima per confermare e interpretare ciò che altri filoni di ricerca evidenziano.

L'utilizzo di **metodiche quantitative**, che avevano come si è detto un peso assai maggiore nel disegno originale di ricerca, ha incontrato in pratica diversi tipi di difficoltà:

- definire un modello standard di indagine vista la diversità delle situazioni di partenza nelle tre aree oggetto di studio;
- interpretare i risultati ottenuti e individuare e pesare le possibili fonti di distorsione e confondimento e raggiungere conclusioni certe ed univoche: la percezione è fenomeno relativamente semplice da definire in termini generali ma di cui è arduo analizzare e "misurare" le componenti.
- problemi logistici, organizzativi ed economici.

E' risultato infine difficile conciliare i tempi dei processi decisionali e di comunicazione e i tempi di osservazione, rendendo impossibile una valutazione per scarto dei risultati attraverso la somministrazione ripetuta nel tempo di uno stesso strumento di indagine.

LA COMUNICAZIONE AMBIENTALE

INTRODUZIONE

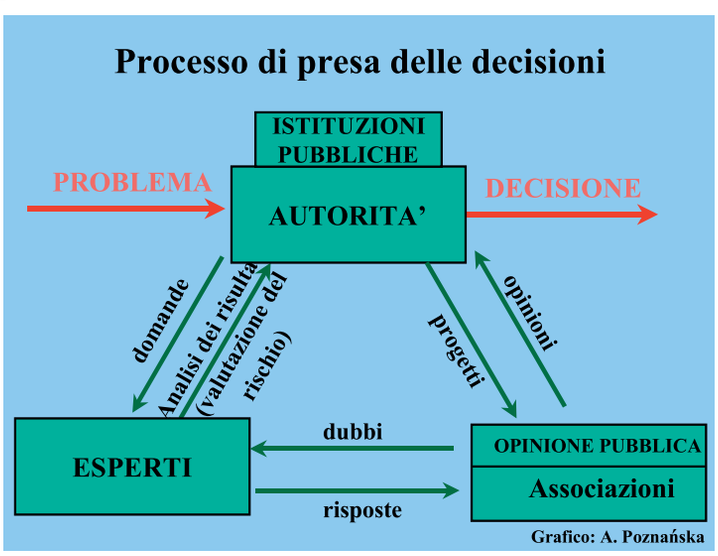
La comunicazione assume una funzione essenziale per accrescere la fiducia e sostenere il coinvolgimento pubblico, per ridurre la mancanza di informazioni, rispondere a domande lasciate in sospeso e promuovere i processi educativi.
Il presente documento intende fornire una panoramica sul ruolo della comunicazione nei processi decisionali e di gestione del rischio su temi ambientali e su come, quando e da parte di chi le informazioni dovrebbero giungere ai gruppi *target*.
In particolare:

- **Gli amministratori pubblici** che devono confrontarsi con le istanze e gli interessi economici dei cittadini
- **I servizi pubblici** che devono confrontarsi con indicazioni politiche e richieste popolari
- **I dirigenti di imprese, gli agricoltori e altri proprietari o progettisti** di impianti che intendono costruire o ampli are un sito industriale e cercano l'accettazione dei residenti e non vogliono perdere la fiducia della popolazione nelle loro aziende o nei loro prodotti
- **I membri dei gruppi di interesse** chiamati a rappresentare gli interessi delle persone.
- **La cittadinanza** che ha interesse a vivere in un ambiente sano e che ha idee utili per migliorare la situazione dell'ambiente circostante

Queste linee guida sono state elaborate sulla base di documenti riportati dalla letteratura nonchè esperienze e informazioni desunte dagli studi **nelle 3 aree pilota site in Italia (Coriano- Forlì), Ungheria (Dorog), Polonia (Varsavia)**.
Nelle note che seguono si espone una sintesi del documento in Inglese "Environmental Communication Guidelines" redatto dal gruppo di lavoro di progetto.
Scopo del coinvolgimento pubblico è includere tutti gli interessi e tutte le necessità di ogni singolo gruppo coinvolto.
I passi fondamentali del coinvolgimento pubblico sono previsti da convenzioni internazionali (Conferenza delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992) e nazionali, in particolare dalle leggi ambientali (Valutazione Impatto Ambientale, Valutazione Ambientale Strategica, Autorizzazione Ambientale Integrata …).
Esistono esempi di buone prassi nell'informazione al pubblico da parte dei gestori di impianti.[43]

COS'E' LA COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione e gestione del rischio, è un processo complesso che richiede il contributo di molte competenze da parte di diversi interlocutori.
Lo schema sottostante mostra l'interrelazione tra i potenziali attori. Il risultato di tale processo dovrebbe essere una decisione soddisfacente per le parti.



In modo molto semplificato potremmo dire che la comunicazione del rischio deve:

- Accrescere la conoscenza dei problemi affrontando la sfida di doversi confrontare con le incertezze scientifiche.
- Ridurre il gap tra le diverse percezioni del rischio.

La percezione del rischio è influenzata anche da altri fattori come la fiducia delle persone nelle autorità e nei tecnici, l'attenzione prestata dai mezzi di comunicazione a questi temi, il tipo di informazioni e la frequenza con cui vengono fornite alla popolazione. Di nuovo, è in gioco la comunicazione; se usata in modo corretto, questa può migliorare il consenso; se usata impropriamente, può aumentare la sfiducia e l'incomprensione.
La comunicazione del rischio viene definita dall'ONR 49000 (1.1.04) come uno scambio o condivisione di informazioni sul rischio tra responsabili del rischio e parti interessate[45-46].

In base a quanto detto, parlare con gli altri, scambiarsi informazioni, rispondere in modo obiettivo, stringere accordi, dare consigli, coordinare, accettare le opinioni altrui sono alcune attività (ma non tutte) che dovrebbero essere svolte per un'-efficace comunicazione del rischio.

ALCUNE REGOLE PER UNA BUONA COMUNICAZIONE

Negli ultimi anni la comunicazione del rischio è stata un tema attorno al quale si sono sviluppate diverse esperienze innovative.
Tutti fanno riferimento a due concetti base:
- La comunicazione è un'attività complessa e voluta che deve essere ben pianificata.
- Un processo di comunicazione tra persone e gruppi sociali non è solo informazione, ma deve considerare anche le emozioni, i valori ed i sentimenti.

Fra i contributi più interessanti vi sono le sette regole cardinali per la comunicazione del rischio definite da Sadman e Covello e pubblicate dall'EPA IN 1988[47]

Fondamenti legali e politici che prevedono il coinvolgimento del pubblico:
Le norme europee e nazionali definiscono il quadro di riferimento per alcuni procedimenti in cui dovrebbero essere coinvolti i cittadini.

- Rapporto Bundtland (1987) "lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa le necessità della generazione presente senza correre il rischio di non poter soddisfare le necessità delle generazioni future" uno dei principi è anche la partecipazione politica.
- Dichiarazione di Rio (1992) "un ampio coinvolgimento pubblico nei processi decisionali politici è un presupposto importante dello sviluppo sostenibile". Definizione dell'agenda locale 21.
- Convenzione Aarhus (1998) Accessibilità per il pubblico dell'informazione ambientale, partecipazione pubblica indiverse decisioni ambientali strategiche.
- Il Libro Bianco per la "Governance Europea" (2001) definisce le linee guida per le buone prassi politiche e di governo, coinvolgimento del pubblico.
- La direttiva dell'Unione 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (del 14 febbraio 2005) *conferma diritto di accesso per i singoli individui e le organizzazioni ad informazioni relative alle emissioni di inquinanti ambientali ed al loro impatto sulla salute della popolazione. Conferisce alle autorità (locali) degli stati membri la facoltà di respingere una richiesta ma solo nel caso in cui l'interesse pubblico tutelato dalla divulgazione sia ponderato con l'interesse tutelato dal rifiuto.*
- Normativa VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) con evidenza pubblica
- Normativa IPPC (Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)
- Normativa AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) con evidenza pubblica
- Normativa di accesso del pubblico agli atti della P.A.
- Normativa sul decentramento della P.A.
- Ricorso all'autorità giudiziaria

Esistono diversi tipi di coinvolgimento pubblico:

- Informare le persone coinvolte o interessate su programmi e relativi effetti (partecipazione pubblica informativa).
- Offrire la possibilità di fornire suggerimenti e *feedback* (partecipazione pubblica consultiva)
- Offrire la possibilità di essere coinvolti nella fase di progettazione (es. tavole rotonde) (co-determinazione).
- Coinvolgimento nella fase di progettazione e pianificazione (VIA, AIA).

PRIMI PASSI E CONSIDERAZIONI

Prima della pianificazione occorre raccogliere:

- Informazioni sulla reale percezione del rischio nell'area di riferimento e su quali elementi descritti in letteratura svolgono effettivamente un ruolo significativo.
- Dati sulla conoscenza, i livelli di percezione e le attitudini dei diversi attori sia istituzionali che non, come base del loro coinvolgimento nello sviluppo della comunicazione.
- Conoscenze sulle caratteristiche socio-culturali e demografiche dell'area in grado di orientare la definizione delle strategie di intervento.
- Elementi contestuali e rapporti tra gli attori che possono influire sui processi di comunicazione.

Gli **esperti** hanno ruoli, responsabilità ed interessi diversi. Si dividono in tre categorie:

- tecnici, medici e essenti di diritto delle amministrazioni locali e dei servizi pubblici coinvolti nel processo decisionale
- tecnici delle società che gestiscono gli impianti
- consulenti scientifici dei comitati di protesta.

Sia per le loro competenze professionali o semplicemente per il loro ruolo istituzionale, sono considerati opinion leader e possono influenzare, anche involontariamente, l'opinione pubblica. Questi diversi attori non hanno molte possibilità di interagire, se non nella Valutazione dell'Impatto Ambientale, in cui lavorano insieme ad eccezione degli esperti scientifici dei comitati di protesta.

Definire i temi della comunicazione: I programmi di comunicazione, i messaggi, i ruoli specifici, i metodi ed i tempi per l'implementazione dovrebbero essere concordati tra gli attori istituzionali ed essere condivisi con tutti gli stakeholders, in base a ruoli, responsabilità e capacità.
Conoscere i costi e verificare il piano finanziario
Preparare la documentazione su programma, lavoro e risultati

ALCUNI SUGGERIMENTI PRATICI

Abbiamo raccolto in questo capitolo alcuni suggerimenti pratici presi dalla letteratura che hanno dimostrato essere utili per un'efficace comunicazione del rischio.

LE SETTE REGOLE CARDINALI PER LA COMUNICAZIONE DEL RISCHIO: REGOLE DI ALLEN E COVELLO

1. Accettare e coinvolgere il pubblico come partner legittimo
2. Programmare con cura e valutare gli sforzi
3. Ascoltare le preoccupazioni specifiche del pubblico
4. Essere chiari, franchi ed aperti
5. Coordinarsi e collaborare con altre fonti credibili
6. Andare incontro alle necessità dei mezzi di comunicazione
7. Parlare chiaramente e con sensibilità

OSTACOLI AD UN'EFFICACE COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

Si rimanda alle linee definite nelle pubblicazioni sotto citate:

- Vincent Covello e Peter M. Sandman, "Comunicazione del rischio: Evoluzione e Rivoluzione" in *Soluzioni per un Ambiente in Pericolo*, Anthony Wolbarst (ed.) John Hopkins University Press (2001)
- Peter S. Adler, Ph.D. Jeremy L. Kranowitz, *Nozioni fondamentali sulle percezioni del rischio, la comunicazione del rischio e la creazione di fiducia*, M.P.A., M.S. The Keystone Center, febbraio 2005.

Checklist per i processi di partecipazione pubblica:

- Ricercare le **Informazioni** presso: la comunità, via internet, sui giornali, presso i difensori ambientali
- Quali sono le **attività** già realizzate col progetto?
- Ricercare gli ***stakeholder***
- La partecipazione pubblica deve essere praticata per **legge**?
- In caso negativo, quale **intensità** deve avere il processo: Informazione, Consultazione o Co-determinazione?
- O potrebbe un processo informale supportare un processo formale?
- Sono **invitate** tutte le persone coinvolte?
- Esistono **calendari** ufficiali con cui correlarsi?
- Quali sono i **vantaggi** che potrebbero essere raggiunti per voi ed ogni gruppo target?
- Siete consci delle **possibilità** e dei **rischi** del processo?
- I **ruoli** all'interno del processo sono ben definiti?
- Tutti i partecipanti sono consci degli scopi e dei compiti del processo?
- Avete cercato di coinvolgere anche i gruppi più difficili da contattare?
- Avete verificato chi ha **competenza in campo decisionale**?
- Avete definito l'**ambito temporale e di costi** e ne avete messo a conoscenza tutte le persone coinvolte?
- Il processo può **essere finanziato**?
- Le **regole di comunicazione** sono note a tutti?
- Il processo è ben **documentato**?
- Le decisioni sono **avallate da perizie**?
- È possibile un ***feedback***?
- Si è definito come verranno pubblicate le informazioni?

PROPOSTA PER UN PROGRAMMA DI ATTIVITA':

Vengono presentati alcuni strumenti ed attività che, in base alla letteratura ed all'esperienza, si sono rivelati efficaci quando adottati ed hanno creato problemi nel caso contrario. Non tutti sono sempre adeguati allo scopo o facili da organizzare.

- **Prime informazioni sul progetto**
- **Visita ad un impianto o progetto comparabile**
- **Momenti di informazione**

La presentazione dovrebbe essere semplice. Questi momenti non sono occasioni per fornire dettagli tecnici e tutti dovrebbero avere una visione generale della situazione e della pianificazione. La professionalità è una condizione essenziale per l'esito dell'evento. Inoltre occorre presentare sia i vantaggi che gli svantaggi.

- **Coinvolgere i residenti (partecipazione pubblica)**
- **Informazioni su tutti i passi ufficiali**
- ***Open day***
- **Pubbliche relazioni**
- **Opuscolo/*Newsletter***
- **Sito Internet**
- **Inaugurazione**
- **Riunioni regolari, incontri con la cittadinanza**

Calendario del programma di attività proposto:

	ATTIVITÀ	PRIMA DELLA PIANIFICAZIONE	NELLA FASE DI PIANIFICAZIONE	ALL'INIZIO DEL LAVORO	PERMANENTE
1	Prime informazioni sul progetto (funzionari)	✓			
2	Invito a visitare un impianto o progetto comparabile	✓			
3	Informazioni sul nome dell'evento	✓	✓		✓
4	Integrazione dei vicini (partecipazione pubblica)	✓			
5	Informazione su tutti i passi ufficiali	✓			
6	Open day		✓	✓	
7	Pubbliche relazioni		✓	✓	✓
8	Opuscolo/newsletter		✓	✓	✓
9	Homepage		✓	✓	✓
10	Inaugurazione			✓	
11	Sedute ordinarie, incontri con la cittadinanza				✓

COMUNICARE CON I MEDIA

Per gli interessati non coinvolti nel progetto e per coloro che non hanno la possibilità di contribuire per tutto il tempo potrebbe essere gradito essere informati dai media o mediante uno strumento di informazione del gruppo di lavoro (*newsletter*).
Prima di tenere una conferenza stampa, occorre rispondere alle seguenti domande:

- Che messaggio voglio fornire? Posso presentarlo ai giornalisti e questi lo accetteranno?
- Chi sono i gruppi *target*?
- Cosa devo preparare per la conferenza (foto)?
- Qual è la data migliore per la conferenza stampa?
- Chi devo invitare (stampa locale, TV, radio? stampa nazionale, ….)?

In preparazione di un comunicato stampa occorre:

- Che le informazioni più importanti siano in cima alla lista!
- Scrivere in modo chiaro e semplice!
- Cercare di pensare come il gruppo *target*!

CONCLUSIONI

Questo documento rappresenta una sorta di raccomandazioni emerse come prodotto finale del progetto europeo ENHance health, all'interno del quale sono state definite, condivise e sperimentate metodologie di indagini ambientali e sanitarie, a partire dalle considerazioni esposte sopra. Esso infatti raccoglie le linee guida relative a tutte le procedure da implementare al fine di sviluppare sistemi di sorveglianza ambientale e sanitaria in aree caratterizzate dalla presenza di impianti di incenerimento.

BIBLIOGRAFIA

1. Funtowitz SO, Ravetz JR. Science for the Post-Normal Age. *Futures* 1993; 25(7): 739-55 su: Neresini F. Scienza, democrazia e Partecipazione *E&P* 2005, 5-6; 310-311
2. WHO *Dealing with uncertainity: setting the agenda for the 5th Ministerial Conference on Environment and health, 2009*, Report of a WHO Meeting, Copenhagen 15-16 Dec 2005 pg 3
3. Martuzzi M. Cocchi M. Valutazione di impatto sanitario: uno strumento di valutazione e di partecipazione - *Rapporti ISTISAN* 06/19
4. Pizzuti R., Bianchi F., Comba P., Martina L., Martuzzi M., Santoro M. Sorveglianza ambiente-salute nel campo dei rifiuti. Istituto Superiore di SanitàEpidemiologia per la sorveglianza: dal disegno alla comunicazione. Istituto Superiore di Sanità, Roma, 15-16 maggio 2006. Riassunti. A cura di Eva Appelgren, Paola Ruggeri e Stefania Spila Alegiani 2006, x, 93 p. *ISTISAN Congressi 06/C2*
5. Strategies for Establishing an Environmental Health Surveillance System in California. A Report of the SB 702 Expert Working Group. California policy research center. University of California.
6. Bianchi F, Terracini B. Potenzialità, criticità e prospettive dell'integrazione ambiente-salute. *Rapporti ISTISAN 05/1*
7. Trinca S. Condivisione dell'informazione geografica come strumento per la gestione e l'analisi di fenomeni ambientali e sanitari. *Rapporti ISTISAN 05/1*
8. Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities. U.S. EPA, OFFICE OF SOLID WASTE U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. September 2005
9. Iavarone I. Valutazione dell'esposizione ad inquinanti ambientali. Rapporti ISTISAN 06/19
10. Williams ML. Atmospheric dispersal of pollutants and the modelling of air pollution. In: Harrison RM (Ed.). Pollution: Causes, Effects and Control, 3rd edn. Cambridge. *R Soc Chem* 1996:221-40.
11. US. Environmental Protection Agency. EPA-CMB8.2 Users Manual. December 2004
12. Sexton K & Ryan PB (1988). Assessment of human exposure to air pollution: methods, measurement and models. In: Watson A. Y. et al., ed. *Air pollution, the automobile, and public health*. Washington, DC: National Academy Press.
13. Armstrong BK et al 1992. *Principles of exposure assessment in epidemiology.* Oxford: Oxford University Press.
14. *Environmental Epidemiology: A Textbook on Study Methods and Public Health Application*. Preliminary Edition, WHO/SDE/OEH/99.7
15. Terracini B. *Aree oggetto di bonifica: inquadramento teorico e metodologico*. Rapporti ISTISAN 05/1.
16. Floret N, Viel JF, Lucot E, Dudermel PM, Cahn JY, Badot PM, Mauny F. Dispersion modeling as a dioxin exposure indicator in the vicinity of a municipal solid waste incinerator: a validation study. *Environ Sci Technol* 2006;40(7):2149-55.
17. Cyrys J, Hochadel M, Gehring U, Hoek G, Diegmann V, Brunekreef B, Heinrich J. GIS-based estimation of exposure to particulate matter and NO2 in an urban area: stochastic versus dispersion modeling. *Environ Health Perspect.* 2005 Aug;113(8):987-92.
18. CERC Ltd. "ADMS-Urban User Guide (Version 2.0)". Cambridge, 2003.
19. Minami M. Using ArcMap. ESRI, 2003.
20. Bianchi F. Biomonitoraggio in epidemiologia ambientale. Rapporti ISTISAN 06/19
21. Last J. A dictionary of epidemiology. 4th ed. Oxford University Press: International Epidemiological Association; 2001.
22. Terracini B. "Aree oggetto di bonifica: inquadramento teorico e metodologico". *Rapporti ISTISAN 05/1*
23. HEAPSS (Health Effects of Air Pollution on Susceptible Subpopulations): http://www.epiroma.it/heapss
24. Katsouyanni K, Zmirou D, Spix C, Sunyer J, Schouten JP, Ponka A, Anderson HR, Le Moullec Y, Wojtyniak B, Vigotti MA. Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiological time-series data. The APHEA project: background, objectives, design. *Eur Respir J* 1995;8(6):1030-8.
25. Elliott P, Westlake AJ, Hills M, Kleinschmidt I, Rodrigues L, McGale P, Marshall K, Rose G. The Small Area Health Statistics Unit: a national facility for investigating health around point sources of environmental pollution in the United Kingdom. J Epidemiol Comm Health 1992;46(4):345-9.
26. EUROHEIS. London Imperial College. Available from: http://www.med.ic.ac.uk/divisions/ 60/euroheis/EUROHEIS1.htm
27. Wilkinson P, Elliott P, Grundy C, Shaddick G, Thakrar B, Walls P, Falconer S. Case-control study of hospital admission with asthma in children aged 5-14 years: relation with road traffic in North West London. Thorax 1999;54(12):1070-4.
28. Aylin P, Bottle A, Wakefield J, Jarup L, Elliott P. Proximity to coke works and hospital admissions for respiratory and cardiovascular disease in England and Wales. Thorax 2001;56(3):228-33.

29. Hodgson S, Nieuwenhuijsen MJ, Hansell A, Shepperd S, Flute T, Staples B, Elliott P, Jarup L. Excess risk of kidney disease in a population living near industrial plants. Occup Environ Med 2004; 61(8):717-9.
30. Elliott P, Arnold R, Barltrop D, Thornton I, House IM, Henry JA. Clinical lead poisoning in England: an analysis of routine sources of data. Occup Environ Med 1999;56(12):820-4.
31. Fano V, Forastiere F, Papini P, Tancioni V, Di Napoli A, Di Lallo D, Perucci CA. Analisi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri nel comprensorio di Civitavecchia, 1996-2003. (Epidemiol Prev, in stampa).
32. Hsia DC, Krushat WM, Fagan AB, Tebbutt JA, Kusserow RP. Accuracy of diagnostic coding for medicare patients under the prospective-payment system. N Engl J Med 1998;318:352-5.
33. Stafoggia M, Picciotto S, Forastiere F, D'Ippoliti D, Cattani G, Marconi A, Perucci CA. Inquinamento atmosferico ed eventi coronarici fatali e non fatali a Roma. (Epidemiol Prev, in stampa)
34. Lampi P, Hakulinen T, Luostarinen T, Pukkala E, Teppo L. Cancer incidence following chlorophenol exposure in a community in southern Finland. Arch Environ Health. 1992 May-Jun;47(3):167-75.
35. Pesatori AC, Consonni D, Bachetti S, Zocchetti C, Bonzini M, Baccinelli A, Bertazzi PA. Short- and long-term morbidity and mortality in the population exposed to dioxin after the "Seveso accident".Ind Health 2003;41:127-38.
36. Elliott P and Wartenberg D. "Spatial Epidemiology: Current Approaches and Future Challenges", Environ Health Perspect Vol. 112 [9] 2004, 998-1006
37. Pickle LW, Szczur M, Lewis DR, Stinchcomb DG. "The crossroads of GIS and health information: a workshop on developing a research agenda to improve cancer control" Int J Health Geogr. 2006 Nov 21;5(1)
38. Elliott P, Martuzzi M, Shaddick, G. Spatial statistical methods in environmental epidemiology: a critique. S*tat Methods Med Res* 1995;4(2):137-59.
39. Olsen SF, Martuzzi M, Elliott P. Cluster analysis and disease mapping why, when, and how? A step by step guide. *Br Med J* 1996;313:863-6.
40. Bertollini R, Martuzzi M. Disease mapping and public health decision making. Report of a WHO meeting. *Am J Public Health* 1999;89:780.
41. A GeoPrimer: Environmental Public Health Tracking Version 1.0. Geography and Locational Referencing Subgroup of the Standards and Network Development Workgroup of the National Environmental Public Health Tracking Program, Centers for Disease Control and Prevention. March 2005
42. http://www.zwentendorf.avn.at/en/index.asp
43. H. Schütz, p. Wiedemann Implementazione della Direttiva Seveso in Germania – Una valutazione di informazioni su incidenti pericolosi. Safety science 18 (1995) 203-214
44. Puchas K.Consulenti di comunicazione per impianti di biogas di successo;, prodotto da Consorzio Compost e Biogas, Linz 2005
45. Kluwer Academic, 1998. Comunicazione del rischio per l'ambiente e la salute in Europa, OMS, Ufficio Regionale per l'Europa.
46. Gestione del rischio per organizzazioni e sistemi - termini e principi", ONR 49000, Istituto Normativo Austriaco, Vienna 1.1.04, www.on-norm.at
47. Vincent T. Covello, Ph.D., Peter M. Sandman, Ph.D. e Paul Slovic, Ph.D. Comunicazioni sul rischio, Statistiche di rischio e Rischi a confronto: Manuale per direttori di impianti, 1988, Associazione Produttori Chimici, 2501 M Street, N.W., Washington, DC 20037, (202) 887-1100.
48. Arbter K. *et a.l* Il manuale della partecipazione pubblica; ÖGUT e BMLFUW, Vienna 2005
49. Bianchi F, Buggeri A, Cadum E, Comba P, Forestiere F, Martuzzi M, Terracini B. Epidemiologia ambientale e aree inquinate in Italia. Epidemiologia e Prevenzione. anno 30 (3) maggio-giugno 2006