

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Emilia-Romagna

BOLLETTINO UFFICIALE

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO LA PRESIDENZA DELLA REGIONE - VIALE ALDO MORO 52 - BOLOGNA

Parte seconda - N. 67

Euro 4,51

Anno 39

22 maggio 2008

N. 84

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 21 aprile
2008, n. 536

**Assegnazzazione di un finanziamento ad ARPA
Emilia-Romagna per la gestione organizzativa e fi-
nanziaria del progetto “Organizzazione di un siste-
ma di sorveglianza ambientale e valutazione epide-
miologica nelle aree circostanti gli impianti di ince-
nerimento rifiuti solidi urbani in E-R Monitor”**

DELIBERAZIONI REGIONALI

DELIBERAZIONI DELLA GIUNTA REGIONALE

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 21 aprile 2008, n. 536

Assegnazione di un finanziamento ad ARPA Emilia-Romagna per la gestione organizzativa e finanziaria del progetto "Organizzazione di un sistema di sorveglianza ambientale e valutazione epidemiologica nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento rifiuti solidi urbani in E-R Monitor"

LA GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Visti:

- la Legge regionale 12 luglio 1994, n. 27 "Disciplina dello smaltimento dei rifiuti", così come successivamente modificata ed integrata;
- la Legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 "Riforma del sistema regionale locale";
- il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;
- la Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002 che istituisce il Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente;

premesso che con propria deliberazione n. 466 dell'11 aprile 2007 è stato assegnato un finanziamento ad Agenzia regionale per la Prevenzione e l'Ambiente (ARPA) dell'Emilia-Romagna per la gestione organizzativa e finanziaria di un progetto, denominato Monitor, da realizzarsi nel triennio 2007-09, sulla "Organizzazione di un sistema di sorveglianza ambientale e valutazione epidemiologica nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento Rifiuti Solidi Urbani in Emilia-Romagna" e composto da sette linee progettuali;

rilevato che per lo svolgimento del progetto approvato con la suddetta deliberazione è stato previsto:

- che le spese di investimento ammontanti a complessivi Euro 493.200,00 vengano suddivise sugli esercizi finanziari 2007-2008-2009 nel modo seguente:
 - quanto a Euro 481.200,00 sull'esercizio finanziario 2007;
 - quanto a Euro 6.000,00 sull'esercizio finanziario 2008;
 - quanto a Euro 6.000,00 sull'esercizio finanziario 2009;
- che le spese di funzionamento e quelle generali ammontanti a complessivi Euro 2.361.000,00 vengano suddivise sugli esercizi finanziari 2007-2008-2009 nel modo seguente:
 - quanto a Euro 881.000,00 sull'esercizio finanziario 2007;
 - quanto a Euro 960.000,00 sull'esercizio finanziario 2008;
 - quanto a Euro 520.000,00 sull'esercizio finanziario 2009;
- di dare mandato al Direttore generale Sanità e Politiche sociali di istituire, con proprio provvedimento, d'intesa con il Direttore generale Ambiente e Difesa del suolo e della costa, un Comitato Scientifico formato da tecnici di comprovata esperienza e di elevato profilo scientifico, individuati nell'ambito del settore sanitario, di istituti universitari e di ricerca scientifica nonché dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, in qualità di garante, nei confronti della Regione Emilia-Romagna, circa la validità scientifica di quanto realizzato;

dato altresì atto che, in attuazione di quanto sopra richiamato, con determinazione del Direttore generale Sanità e Politiche sociali n. 6575 del 23 maggio 2007 è stato istituito il Comitato Scientifico previsto dal progetto, affidandone la segreteria al Servizio Sanità pubblica della Direzione generale Sanità e Politiche sociali;

considerato:

- che il Comitato scientifico in parola ha esaminato le sette linee progettuali in cui si articola il progetto approvato con la citata deliberazione 466/07 nel corso di riunioni svoltesi nel

2007, i cui verbali sono agli atti del Servizio Sanità pubblica, suggerendo integrazioni e modifiche al progetto iniziale;

- che si rende opportuno integrare le Linee progettuali 1 e 2 del progetto approvato con la sopra richiamata deliberazione con attività funzionali ad una migliore caratterizzazione delle emissioni tramite il bilancio di massa nonché ad una migliore definizione delle ricadute sull'area in esame, tramite valutazioni di micrometeorologia e di analisi su suoli;

vista la nuova proposta di progetto, riformulata in base alla discussione avvenuta nel confronto con il Comitato scientifico, che si allega quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento e sottoposta all'esame del Comitato stesso nella seduta del 10 dicembre 2007;

evidenziato che con nota pervenuta in data 5 febbraio 2008 prot n. 34698, agli atti del Servizio Sanità pubblica, il Comitato scientifico ha espresso un giudizio favorevole sulle versioni aggiornate dei protocolli di ricerca riguardanti le Linee progettuali 1, 2, 3, 4, 5, 7 e ha chiesto di essere informato, con cadenza almeno semestrale, sullo sviluppo del metodo di lavoro della Linea progettuale 6;

considerato che le modificazioni apportate al progetto iniziale comportano, per quanto riguarda le spese di funzionamento e quelle generali, un onere aggiuntivo rispetto a quanto stabilito al punto 10) del dispositivo della citata deliberazione n. 466/07, pari ad Euro 190.760,00 per l'anno 2008 e ad Euro 233.260,00 per l'anno 2009, mentre nulla è variato relativamente alle spese di investimento;

dato atto, sulla base di quanto sopra evidenziato, che il costo del progetto per gli anni 2008 e 2009, relativamente alle spese di funzionamento e a quelle generali, viene rideterminato in Euro 1.150.760,00 per l'anno 2008 e in Euro 753.260,00 per l'anno 2009, pari a complessivi Euro 1.904.020,00 e che la copertura finanziaria di tali spese avverrà prevedendo una quota specifica destinata al progetto, nell'ambito del finanziamento a favore di ARPA a carico del Fondo sanitario regionale, per le annualità 2008 e 2009;

vista la L.R. 26 novembre 2001, n. 43 e successive modificazioni;

richiamate le proprie deliberazioni:

- n. 1057 del 24 luglio 2006 concernente "Prima fase di riordino delle strutture organizzative della Giunta regionale. Indirizzi in merito alle modalità di integrazione interdirezionale e di gestione delle funzioni trasversali";
- n. 1150 del 31 luglio 2006 concernente "Approvazione degli atti di conferimento degli incarichi di livello dirigenziale (decorrenza 1/8/2006)";
- n. 1663 del 27 novembre 2006 concernente "Modifiche all'assetto delle Direzioni generali della Giunta e del Gabinetto del Presidente";
- n. 450 del 3 aprile 2007 concernente "Adempimenti conseguenti alle delibere 1057/06 e 1663/06. Modifiche agli indirizzi approvati con delibera 447/03 e successive modifiche";
- n. 1151 del 27 luglio 2007 concernente "Adeguamenti della Struttura Organizzativa regionale";

dato atto:

- del parere di regolarità amministrativa, espresso dal Direttore generale Sanità e Politiche sociali, dott. Leonida Grisendi e dal Direttore generale Ambiente e Difesa del suolo e della Costa, dott. Giuseppe Bortone, ai sensi dell'art. 37, quarto comma della L.R. 43/01 e successive modificazioni, nonché della propria deliberazione 450/07;

su proposta dell'Assessore alle Politiche per la Salute e dell'Assessore Ambiente e Sviluppo sostenibile;

a voti unanimi e palesi, delibera:

1) di approvare, per le motivazioni espresse in premessa e che qui integralmente si richiamano, le modificazioni e le integrazioni al progetto denominato Monitor, di durata triennale, sulla "Organizzazione di un sistema di sorveglianza ambientale e valutazione epidemiologica nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento Rifiuti Solidi Urbani in Emilia-Romagna" approvato con propria deliberazione n. 466 dell'11 aprile 2007 che viene, pertanto, riformu-

mulato secondo quanto riportato nell'Allegato A, parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;

2) di continuare ad avvalersi di ARPA Emilia-Romagna per la gestione degli aspetti organizzativi e finanziari inerenti la realizzazione del progetto;

3) di stabilire che, a seguito delle modifiche e delle integrazioni di attività apportate al progetto iniziale, il costo del progetto per gli anni 2008 e 2009, relativamente alle spese di funzionamento e a quelle generali, viene rideterminato in Euro 1.150.760,00 per l'anno 2008 e in Euro 753.260,00 per l'anno 2009, pari a complessivi Euro 1.904.020,00;

4) di dare atto che, per quanto riguarda le spese riportate al precedente punto 3) la copertura finanziaria avverrà prevedendo una quota specifica destinata al progetto, nell'ambito del finanziamento a favore di ARPA a carico del Fondo sanitario regionale, per le annualità 2008 e 2009;

5) di dare atto che per quanto concerne il trattamento dei dati personali, ai sensi del DLgs 196/03 "Codice in materia di protezione dei dati personali", il titolare del trattamento è ARPA Emilia-Romagna;

6) di pubblicare integralmente il presente provvedimento nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna.

(segue allegato fotografato)



**ORGANIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI
SORVEGLIANZA AMBIENTALE E VALUTAZIONE
EPIDEMIOLOGICA NELLE AREE CIRCOSTANTI GLI
IMPIANTI DI INCENERIMENTO IN EMILIA-ROMAGNA**

**Progetto promosso dagli Assessorati Politiche per la salute e
Ambiente e sviluppo sostenibile
della Regione Emilia-Romagna,
in collaborazione con ARPA Emilia-Romagna**



Descrizione sintetica del progetto	6
Articolazione del progetto	12
Linea progettuale 1: Caratterizzazione del materiale particolato emesso dagli inceneritori in esercizio nelle aree di indagine.....	16
Linea progettuale 2: Organizzazione e realizzazione della sorveglianza ambientale nelle aree di indagine	19
Linea progettuale 3: Valutazione dell'esposizione umana e implementazione sistema informativo integrato	23
Linea progettuale 4: Valutazione degli effetti sulla salute nella popolazione oggetto di indagine	26
Linea Progettuale 5: Valutazione degli effetti tossicologici dell'aria prelevata in prossimità degli impianti degli inceneritori.....	29
Linea progettuale 6: Definizione di un protocollo per la valutazione di impatto sanitario	34
Linea progettuale 7: Comunicazione: sviluppo di un sistema per la comunicazione e gestione dei rischi e conflitti ambientali	37
Allegato 1: azioni relative alla LP 1	39
Allegato 2: Azioni relative alla LP2.....	54
Allegato 3: azioni relative alla LP 3	85
Allegato 4: azioni relative alla LP 4	104
Allegato 5: azioni relative alla LP 5	114
Allegato 6: introduzione e azioni relative alla LP 6.....	136
Allegato 7: azioni relative alla LP7	157

Descrizione sintetica del progetto

Premessa

Il tema dello smaltimento dei rifiuti è critico nelle società avanzate, caratterizzate da consumi elevati e produzioni crescenti e pone numerosi problemi di natura tossicologica, ecologica e di compatibilità con lo sviluppo del territorio.

La motivazione a impostare uno studio sugli aspetti ambientali e sanitari nelle aree circostanti gli inceneritori presenti sul territorio regionale nasce dalla consapevolezza di questa centralità e criticità, insieme con la considerazione che sono ancora inadeguate le evidenze relative agli effetti sulla salute degli impianti di incenerimento rifiuti, così come non sono ancora esaustive le informazioni relative a qualità e quantità delle sostanze emesse, per tecnologia utilizzata e tipologia dei rifiuti trattati. Accanto alle incertezze nelle conoscenze scientifiche, o forse anche a causa di ciò, esiste nella popolazione una preoccupazione crescente sugli effetti degli inceneritori, e la necessità delle Autorità sanitarie e locali di attuare una sorveglianza attenta della situazione nell'intorno degli impianti, sia per una valutazione dell'impatto ambientale che per la possibilità di cogliere eventuali situazioni in grado di generare allarme o preoccupazione.

In questo quadro, gli Assessorati regionali "Ambiente e Sviluppo Sostenibile" e "Politiche per la Salute", in collaborazione con gli Enti Locali e con ARPA, intendono realizzare un progetto per "l'organizzazione di un Sistema di sorveglianza ambientale e l'effettuazione di una valutazione epidemiologica" che interessi le aree circostanti gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani.

Sintesi delle conoscenze disponibili sul tema

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali:

I lavori condotti negli anni '90 sugli effetti degli inceneritori hanno messo in evidenza le emissioni di composti nocivi quali Diossine, IPA, PCB, metalli pesanti, in quantità significative. L'impiego di moderni sistemi di abbattimento dei fumi e l'applicazione delle migliori tecniche disponibili (BAT) determinano emissioni in atmosfera dei nuovi impianti di incenerimento assai ridotte come dimostrano studi recenti realizzati in Germania e in Italia (1, 2) e i risultati preliminari relativi al monitoraggio condotto sull'inceneritore di Granarolo Emilia dimostrano che le emissioni dell'inceneritore non sembrano influenzare in modo significativo i valori di aerosol dell'aria ambiente (2).

Sulle dimensioni del particolato (particelle ultrafini e nanoparticelle) in aree fortemente antropizzate è rilevante l'effetto del traffico veicolare, la presenza di impianti per la produzione di energia e gli impianti di riscaldamento domestico, anche se ulteriori indagini sono necessarie per una più accurata quantificazione del rischio ambientale legato alla presenza degli impianti di incenerimento (1,3). L'applicazione di modelli al recettore può contribuire a comprendere l'effetto delle diverse sorgenti sulla qualità dell'aria presente in una determinata area (4).

1. J. Maguhn et al., *On-line analysis of the size distribution of fine and ultrafine aerosol particles in flue and stack gas of a municipal waste incineration plant: effect of dynamic process control measures and emission reduction devices*. Environ. Sci. Tec., 2003, 37,4761-4770.
2. V. Poluzzi et al., *Il monitoraggio dell'atmosfera circostante e alle emissioni convogliate dell'impianto di incenerimento e/o termovalorizzazione dei rifiuti FEA di Granarolo Emilia, Relazione al convegno "Il monitoraggio ambientale dell'inceneritore- termovalorizzatore del Frullo"*, Bologna, Fac. Agraria, 28-10-2006.
3. J.C. Chow et al., *PM measurements, modeling, regulatory status, and health effects. Proceeding "Il particolato fine in atmosfera"*, Politecnico di Milano, 11-13 ottobre 2006.

4. Wat, J.G et al., *Receptor models application framework for particule source apportionment*. Chemosphere, 49(9); 1093-1136.

Per quanto riguarda gli aspetti sanitari:

Gli studi sui residenti in vicinanza di impianti di incenerimento di RSU, prevalentemente di tipo geografico, hanno riguardato effetti a breve e lungo termine relativi a salute riproduttiva (rapporto tra sessi, gemellarità, peso alla nascita, malformazioni congenite), salute infantile (sviluppo, alterazioni ormonali, allergie, tumori) e adulta (mortalità e morbosità per tumori, patologie cardiocircolatorie e respiratorie). I risultati sono a volte contrastanti e non conclusivi (1, 2).

Per quanto riguarda gli inceneritori, studi italiani su aree con più sorgenti di esposizione sono stati condotti in Friuli e nel Lazio, mentre recentemente è stata analizzata la mortalità per neoplasie linfatiche in Toscana e in 25 comuni italiani. Per una recente revisione di questo insieme di studi si rinvia a Bianchi et al. 2006 (2).

La maggior parte degli studi risente della ridotta numerosità delle popolazioni studiate, di una inadeguata attribuzione dell'esposizione, di una finestra temporale spesso insufficiente, dell'impossibilità di controllare i fattori di confondimento. Risulta quindi difficile stabilire un rapporto di causalità tra esposizione ed effetti misurati.

1. Franchini M. et al. *Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies*. Ann Ist Super Sanità 2004; 40: 101-115.
2. Bianchi F. et al. *Epidemiologia ambientale e aree inquinate in Italia*. Epidemiol Prev 2006; 30(3): 146-152.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto si pone l'obiettivo di uniformare le metodologie di monitoraggio ambientale degli impianti di incenerimento rifiuti, di acquisire nuove conoscenze relative alle caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti emessi dagli impianti e presenti in ambiente nonché di valutare, con approccio omogeneo, lo stato di salute della popolazione esposta alle emissioni degli inceneritori di rifiuti solidi urbani in esercizio nel territorio regionale. Un ulteriore obiettivo del progetto è quello di definire i criteri di effettuazione della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) di eventuali futuri impianti, alla cui stesura forniranno un indirizzo i risultati e i prodotti intermedi del progetto.

Il progetto dovrà inoltre curare gli aspetti della informazione e comunicazione partecipata con la popolazione e i suoi organismi di rappresentanza.

In generale i risultati del progetto offriranno indicazioni:

- alla Pubblica Amministrazione, per i fini della programmazione del territorio e l'eventuale azione di mitigazione dell'impatto degli impianti esistenti;
- agli organismi pubblici di controllo (Dipartimenti di Sanità Pubblica delle ASL e ARPA) per rendere più efficace la loro attività di controllo e di tutela della salute pubblica e per indirizzare la loro attività di espressione di pareri in sede di autorizzazione a nuovi impianti o alla loro modifica;
- alle associazioni dei cittadini, che già in passato hanno manifestato ampie preoccupazioni per la presenza di varie tipologie di impianti di smaltimento rifiuti, per fornire loro maggiori evidenze con cui confrontare tali preoccupazioni;
- al mondo scientifico, a cui i risultati di studi ampi, condotti con metodologia appropriata, possono fornire evidenze non solo relativamente alle caratteristiche e agli effetti delle esposizioni complessive dovute agli impianti in questione, ma anche informazioni aggiuntive su caratteristiche ed effetti di singoli inquinanti di particolare interesse tossicologico.

Metodologia dell'indagine:

Le aree e le popolazioni oggetto di studio sono quelle che, ad oggi o in passato sono, o sono state interessate dagli impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani della regione.

In relazione ai diversi obiettivi del Progetto, le indagini che ci si propone di effettuare sono di seguito sinteticamente esposte (la descrizione dettagliata è presentata nelle pagine successive, relativamente a ciascuna Linea Progettuale):

a) **Monitoraggio ambientale (Linea Progettuale 1 e 2):**

- valutare le emissioni al camino dell'inceneritore di Granarolo dell'Emilia (Bo) e la qualità dell'aria nelle zone adiacenti, con attenzione alla tipologia di inquinanti emessi da questi impianti (metalli pesanti, IPA, ossidi di azoto e di zolfo, ossido di carbonio, acido cloridrico, diossine e furani, idrocarburi aromatici) e con particolare riferimento alla speciazione dell'aerosol;
- elaborare una mappa di ricaduta degli inquinanti emessi dagli inceneritori e dalle altre principali fonti di inquinamento ambientale (traffico, altre attività produttive), utilizzando modelli di simulazione al fine di identificare aree di iso-concentrazione.

b) **Valutazione dell'esposizione della popolazione (Linea Progettuale 3)**

- referenziare geograficamente i residenti nelle aree su cui insistono gli impianti e descriverne le caratteristiche socio-demografiche;
- categorizzare la loro esposizione in relazione ai risultati delle simulazioni modellistiche;
- implementare un sistema informativo con specifici indicatori ambientali e sanitari.

c) **Valutazione epidemiologica degli effetti sulla salute (Linea Progettuale 4)**

- descrivere lo stato di salute della popolazione, sia in relazione ai gradienti di esposizione che ad un adeguato gruppo di controllo, utilizzando indicatori di effetto a breve (effetti riproduttivi, ricoveri ospedalieri) e a lungo termine (mortalità, incidenza dei tumori)
- effettuare lo studio di mortalità della coorte dei lavoratori occupati nella conduzione degli impianti in oggetto

d) **Studio degli effetti tossicologici (Linea Progettuale 5)**

- valutare l'aria ambiente in prossimità dell'inceneritore, confrontata con l'area urbana e rurale, in relazione all'induzione di processi infiammatori acuti e cronici, e agli effetti sulla mutagenesi e cancerogenesi indotti dal particolato;
- valutare la variazione del rischio cancerogeno attuale indotto dalla composizione dell'aria prossima all'inceneritore rispetto alle aree adiacenti.

e) **Definizione dei criteri per la Valutazione di Impatto sulla Salute (Linea Progettuale 6)**

- mettere a punto un modello di stima dell'impatto sanitario da usare per la valutazione preventiva di impianti, anche diversi dagli inceneritori, che ARPA e SSR si troveranno ad analizzare in futuro. Tale modello potrà essere utilizzato sia in fase autorizzativa sia in fasi precedenti l'autorizzazione, all'interno di valutazioni più articolate e complesse quali la valutazione di impatto ambientale (VIA), la valutazione ambientale strategica (VAS) e la valutazione di impatto per la salute (VIS).

f) **Aspetti di comunicazione (Linea Progettuale 7)**

- Attività di ascolto dei cittadini;
- attività di documentazione e sistematizzazione delle fonti;
- progettazione con i referenti degli EELL di modelli e protocolli di comunicazione, gestione del rischio e dei conflitti, oltre ad attività di formazione e di project work;
- produzione e realizzazione di strumenti e materiali informativi rivolti ai cittadini, e di eventi a supporto del progetto e degli EELL.

Le linee progettuali 1, 2, 3, 4 sono in stretta relazione e successione logica con l'obiettivo di valutare l'effetto sulla salute nella popolazione residente in aree circostanti gli inceneritori.

Lo schema progettuale adottato è orientato a valutare l'influenza dell'inceneritore sulla qualità dell'aria rispetto al contesto urbano e rurale delle aree adiacenti.

Risultati attesi e prodotti intermedi

I risultati attesi sono relativi sia ai temi ambientali che sanitari e riguardano:

per gli aspetti ambientali:

- l'omogeneizzazione delle modalità di monitoraggio ambientale e dei relativi indicatori
- la valutazione di aspetti ambientali poco noti, quali:
 - la presenza e la composizione delle particelle fini e ultrafini,
 - la presenza di composti ad elevato rischio ambientale e sanitario,
 - la valutazione dell'esposizione nella popolazione.

per gli aspetti sanitari:

- la valutazione epidemiologica degli effetti di salute nella popolazione residente in prossimità degli inceneritori;
- l'analisi della mortalità nella coorte dei soggetti professionalmente esposti;
- la messa a punto di una metodologia di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS – HIA);
- gli effetti biomolecolari del particolato emesso e campionato in prossimità degli inceneritori.

Oltre alla relazione finale il progetto metterà a disposizione i seguenti prodotti intermedi:

- Linee guida per la standardizzazione della sorveglianza ambientale di aree limitrofe agli inceneritori;
- un rapporto metodologico sulle modalità di valutazione delle esposizioni della popolazione residente in prossimità degli impianti in studio (fine primo anno);
- un rapporto sintetico sui livelli di esposizione riscontrati in ciascuno degli impianti considerati (fine del primo anno);
- un rapporto tecnico relativo alla metodologia sperimentale per l'acquisizione di dati e informazioni correlate al rischio, non disponibili dalle metodologie di monitoraggio ordinario;
- un rapporto periodico sullo stato di avanzamento del progetto, indirizzato alla popolazione interessata.

Collegamento con altri progetti

Questo progetto si basa sulle acquisizioni derivate dalla bibliografia nazionale e internazionale e trova continuità con le esperienze maturate in regione e realizzate in collaborazione tra Arpa, Dipartimenti di Sanità Pubblica e Università. In particolare, per quanto riguarda le esperienze locali connesse all'attuale proposta vanno ricordati: il progetto "Polvere" per la valutazione e la speciazione del particolato atmosferico, il progetto di sorveglianza ambientale e sanitaria applicato all'area dell'inceneritore di Forlì, alla sorveglianza ambientale e alla valutazione di cancerogenicità relativi alla qualità dell'aria nella zona sottesa all'inceneritore del Frullo (BO).

Contestualmente, nell'ambito dei Bandi di ricerca finalizzata del Ministero per la Salute è stato accolto un progetto dal titolo "Possibili effetti sanitari dello smaltimento di rifiuti nelle popolazioni residenti in prossimità degli impianti di smaltimento/incenerimento con valutazione comparativa delle tecnologie impiegate" in cui questa Regione è coordinatrice di un Progetto nazionale sul tema, nel quale confluiscono gli aspetti di valutazione dell'esposizione e l'indagine epidemiologica sugli effetti sulla salute qui presentati.

Organizzazione del progetto

Il progetto è promosso dall'Assessorato Politiche per la Salute e dall'Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Il committente è dunque la Regione Emilia-Romagna

Alla sua realizzazione partecipano:

- Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente (ARPA);
- Servizio Regionale di Sanità Pubblica;

- Servizio Regionale Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico;
- Servizio Regionale Comunicazione, Educazione Ambientale, Agenda 21 locale;
- Agenzia Sanitaria regionale;
- Dipartimenti di Sanità Pubblica delle AUSL;

con il supporto di:

- Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E;
- CNR (Istituto di Fisiologia Clinica) di Pisa;
- CNR (Istituto delle Scienze dell'Atmosfera e del Clima) di Bologna;
- Università di Bologna, Ferrara, Parma, Venezia, Modena e Reggio Emilia;
- Politecnico di Milano;
- Istituto Superiore di Sanità;
- IST Genova

Coordinamento

Il progetto prevede 2 organismi di coordinamento:

- un Comitato scientifico (CS), garante nei confronti dei cittadini e del committente (RER) con compiti di valutazione indipendente della metodologia impiegata e delle tappe di realizzazione del progetto. Il CS esprimerà pertanto periodiche valutazioni sull'andamento del progetto e tali pareri saranno resi pubblici.
- un Comitato di progetto (CP), con compiti di coordinamento operativo e obbligo di sottomettere periodicamente i risultati al CS. Ciascun referente di linea progettuale è responsabile della progettazione e conduzione dello studio. Qualora agisse in modo difforme da quanto proposto dal CS lo farà in maniera motivata e anche queste considerazioni saranno rese pubbliche. Il CP è responsabile della relazione finale del progetto.

Composizione del CS

- Benedetto Terracini, direttore della rivista Epidemiologia & prevenzione (Coordinatore)
- Pietro Comba, Dirigente di ricerca presso l'Istituto Superiore di Sanità;
- Pier Franco Conte, Direttore Dipartimento di oncologia AOSP Modena;
- Antonius Kettrup, Prof. , Inst. Of Ecological Chemistry, University of Munich (Germany);
- Marco Martuzzi, OMS (Roma);
- Giancarlo Pizza Federazione regionale degli Ordini dei Medici Chirurghi e Odontoiatri dell'Emilia-Romagna;
- Ferruccio Trifirò, Preside della Facoltà di Chimica Industriale Università di Bologna;
- Francesco Violante, Professore I fascia Medicina del Lavoro Università di Bologna - Direttore U.O Medicina del Lavoro Policlinico S.Orsola-Malpighi;
- Mario Cirillo, Responsabile Servizio Impatto Ambientale, APAT

Composizione del CP

Il CP è composto dal Responsabile del Servizio Regionale di Sanità Pubblica, dal Responsabile del Servizio Regionale Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico, dal Direttore Generale e dal Direttore Tecnico di ARPA, da un coordinatore di Arpa, da un coordinatore della Sanità e dai responsabili delle singole linee progettuali.

Articolazione del Progetto

Il progetto è articolato nelle seguenti linee progettuali :

- Linea progettuale n. 1 – Caratterizzazione delle emissioni degli inceneritori in esercizio nelle aree di indagine

- Linea progettuale n. 2 – Organizzazione e realizzazione della sorveglianza ambientale nelle aree di indagine
- Linea progettuale n. 3 – Valutazione dell'esposizione umana e implementazione sistema informativo integrato
- Linea progettuale n. 4 – Valutazione degli effetti sulla salute nella popolazione oggetto di indagine
- Linea Progettuale n. 5 – Valutazione degli effetti tossicologici dell'aria prelevata in prossimità degli impianti di incenerimento
- Linea progettuale n. 6 – Definizione di un protocollo per la valutazione di impatto sanitario
- Linea progettuale n. 7 - Comunicazione: sviluppo di un sistema per la comunicazione e gestione dei rischi e conflitti ambientali

Durata del progetto

- 36 mesi (aprile 2007 – aprile 2010)

Personale impegnato

- Personale regionale = 236 giorni
- Personale di Arpa = 1071 giorni
- Personale delle AUSL = 267 giorni

Costi di realizzazione

Totale progetto	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Euro*1000)	829,70	1117,42	773,88	2721,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Euro*1000)	764,45	1045,69	684,33	2494,47
Costo del personale strutturato (Euro*1000)	263,48	219,69	205,52	688,68
(*) Costo Personale ARPA (Euro*1000)	198,23	147,96	115,97	462,15
Costo Personale RER (Euro*1000)	17,33	38,79	50,18	106,29
Costo Personale AUSL (Euro*1000)	47,93	32,94	39,38	120,24
Personale strutturato (Giorni)	585,50	488,20	456,70	1530,40
Personale Arpa (Giorni)	440,50	328,80	257,70	1027,00
Personale RER (Giorni)	38,50	86,20	111,50	236,20
Personale AUSL (Giorni)	106,50	73,20	87,50	267,20
(*) Costo Personale non strutt. (Euro*1000)	100,23	175,23	128,86	404,32
Personale non strutturato (Giorni)	882	1542	1134	3558
(*) Missioni e formazione (Euro*1000)	29	14,60	24,10	67,70
(*) Analisi di Laboratorio (Euro*1000)	162	88,70	65	315,70
(*) Servizi e convenzioni (Euro*1000)	207	573,10	334,50	1114,60
(*) Materiale di consumo (Euro*1000)	18	46,10	15,90	80
(*) Costo Linea progettuale 7 (Euro*1000) (^)	50			50
(2) Investimenti (Euro*1000 IVA compresa)	401	5	5	411
(3) Spese generali (Euro*1000)	116,55	105,07	68,93	290,55

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

(3) Spese generali a carico del progetto

(*) voci che concorrono a formare i Costi di funzionamento a carico del progetto

(^) Negli anni 2008 e 2009 l'intero costo della Linea progettuale 7 è compreso nei costi di funzionamento, al pari delle altre Linee progettuali.

Articolazione del progetto

Aspetti generali

Il progetto è finalizzato a perfezionare le conoscenze e le metodologie operative da adottare per l'esecuzione del monitoraggio e per la valutazione degli aspetti ambientali e sanitari nelle aree circostanti gli inceneritori di RSU.

Inceneritori di RSU sono attualmente presenti in tutte le province dell'Emilia-Romagna (ad eccezione di Parma) e l'applicazione dell'IPPC (autorizzazione integrata ambientale) ha portato alla messa a punto di linee guida che consentono di uniformare le metodologie per il controllo delle aree interne agli impianti, mentre non trova supporto allo stato attuale la richiesta di standardizzare dei sistemi di monitoraggio ambientale e sanitario nelle aree circostanti. Questo obiettivo comune trova una risposta concreta nelle diverse linee progettuali che affrontano con approccio di filiera il percorso degli inquinanti, dalla loro origine alla presenza nell'ambiente circostante, fino a valutarne l'effetto in relazione ad aspetti ambientali e sanitari.

La realizzazione di linee guida per il monitoraggio da adottare nei siti interessati da inceneritori, rappresenta pertanto un denominatore comune all'intero progetto; le linee guida saranno messe a punto in una prima fase utilizzando le conoscenze già disponibili e maturate in precedenti esperienze regionali e internazionali, e successivamente aggiornate e integrate con i risultati del presente progetto.

La presenza di inceneritori in un contesto geografico e ambientale complesso, in prossimità di centri urbani e industriali e di arterie stradali altamente trafficate, rende difficile valutare il reale contributo di questi impianti sulla qualità dell'aria ambiente (aspetti chimici e fisici) e di conseguenza sui possibili effetti sulla popolazione potenzialmente interessata (lavoratori e residenti).

La metodologia proposta per poter cogliere la complessità del sistema ed evidenziare l'incidenza dell'inceneritore si basa su un approccio di confronto attraverso il quale esprimere sulla base delle diverse pressioni che insistono sul territorio i punti di massima ricaduta dell'inceneritore, confrontati con i valori delle altre pressioni ambientali.

La modellistica diventa un elemento fondamentale per valutare i seguenti aspetti:

- discriminare il territorio sulla base dell'effetto delle pressioni e dei fattori meteorologici di trasporto e ricaduta degli inquinati (prassi ormai consolidata);
- valutare le interazioni che esistono nei diversi passaggi del sistema mettendo in relazione l'emissione con la qualità dell'aria circostante e la qualità dell'aria con l'esposizione e la valutazione del rischio.

Sull'applicazione della modellistica il progetto prevede alcune esperienze innovative in ambito regionale, con una forte componente sperimentale.

Articolazione del progetto

Il progetto è organizzato in 7 linee progettuali (LP) interconnesse tra di loro.

Tali linee progettuali possono essere raggruppate in base allo specifico campo d'azione. In particolare questo progetto prevede due linee specifiche su tematiche ambientali, due su tematiche prettamente sanitarie, una linea di ricerca avanzata su aspetti ambientali e sanitari, una linea che si configura come cerniera tra tematiche ambientali e sanitarie, e una linea di comunicazione.

Le linee progettuali n. 1, 2, 3 sono legate tra loro per alcuni aspetti e sono finalizzate ad ottenere informazioni sul peso reale degli inceneritori rispetto alle altre fonti di pressione ambientale quali traffico, riscaldamento ed attività produttive che insistono sull'ambiente atmosferico delle aree

oggetto di indagine del progetto e per fornire dati, sia simulati che osservati, da utilizzare per la valutazione dell'esposizione e degli aspetti epidemiologici.

In particolare, la linea progettuale n. 1, il cui obiettivo è la caratterizzazione dell'emissione in atmosfera dell'inceneritore scelto per la fase di approfondimento, sarà finalizzata alla ricerca di alcuni analiti presenti nell'aerosol emesso, che possono servire da collegamento con la LP 2.

Tale collegamento permetterà di indirizzare il monitoraggio dell'aria nelle aree prossime all'inceneritore (potenziale utilizzo di modelli al recettore).

La modellistica rappresenta inoltre lo strumento per determinare zone di isoconcentrazione degli inquinanti in tutte le aree interessate dagli inceneritori di RSU, correlare i livelli di concentrazione con la stima dell'esposizione dei soggetti che vivono in dette aree (LP3) e successivamente valutarne gli effetti sulla salute (LP4).

A questo scopo la LP4 studia con metodologia epidemiologica gli effetti sulla salute a breve e a lungo termine della popolazione residente nelle aree circostanti gli inceneritori, sia utilizzando un approccio di tipo geografico, che tipizza le aree sulla base dei risultati dell'applicazione modellistica, sia ricostruendo la coorte dei soggetti residenti in prossimità dell'inceneritore. Oltre agli effetti sui residenti, saranno anche studiati quelli sulla coorte dei lavoratori degli impianti in funzione.

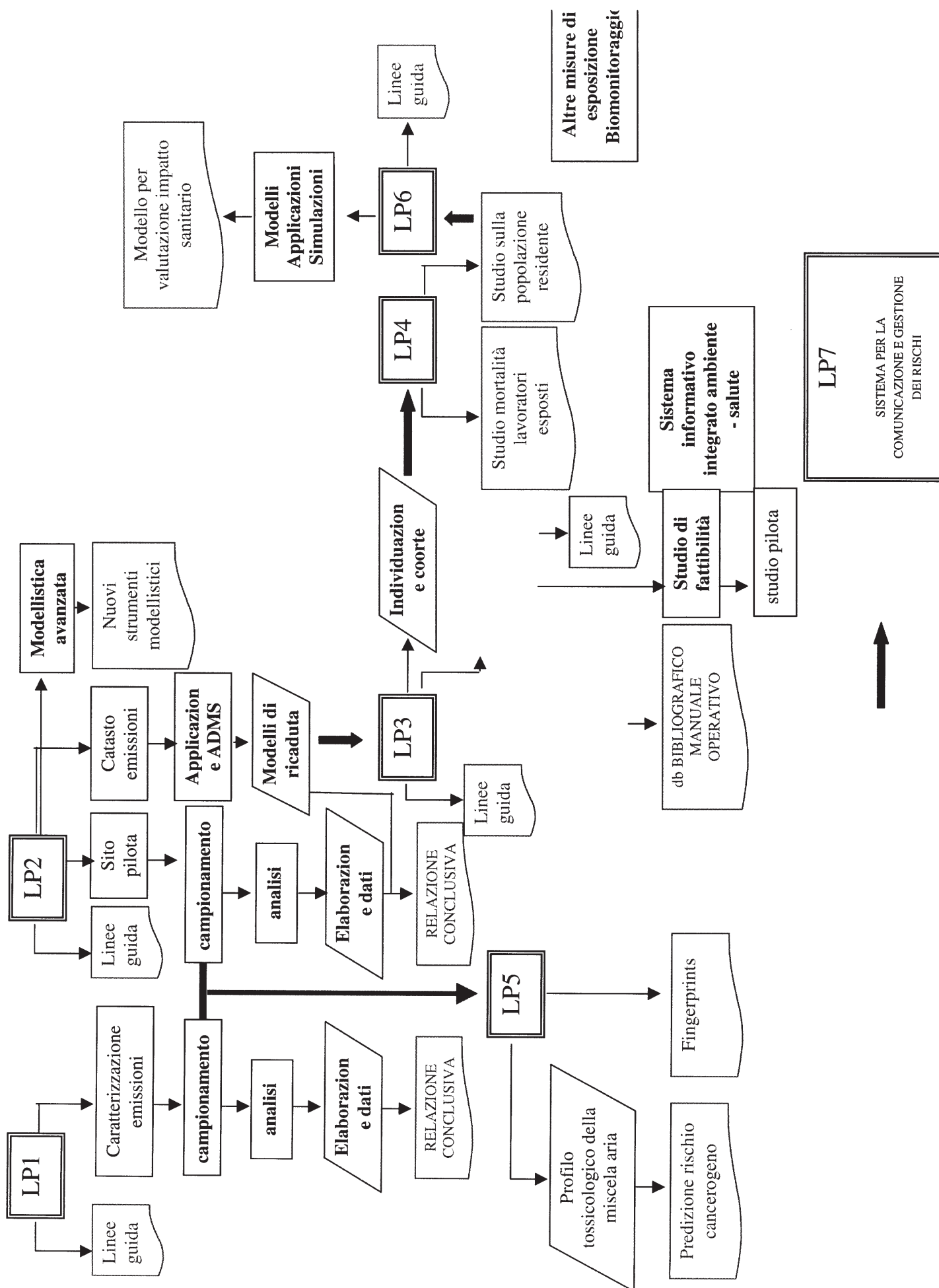
Le informazioni desunte dalla LP4, così come quelle delle Linee precedenti, saranno utilizzate per la costruzione di Linee guida e raccomandazioni (LP6) utili a indirizzare l'espressione di pareri all'interno di valutazioni articolate e complesse quali: la valutazione di impatto ambientale (VIA), la valutazione ambientale strategica (VAS) e la valutazione di impatto per la salute (VIS).

Gli studi sulla popolazione esposta (sia residenti che lavoratori) forniscono informazioni legate a impatti di impianti in parte tecnologicamente superati e non più presenti nel contesto regionale; si è ritenuto perciò importante inserire una linea progettuale che fosse proiettata verso l'analisi di quella che potrà essere la ricaduta sulla popolazione degli impianti attualmente funzionanti, ovvero quegli impianti oggetto di indagine da parte delle prime due linee progettuali. A tale scopo è nata una specifica linea di progetto (LP5) che mira ad evidenziare il rischio cancerogeno sotteso all'area di indagine (per un unico inceneritore oggetto di sperimentazione ambientale e sanitaria) attraverso un confronto analitico tra le diverse miscele di aria influenzate dai diversi fattori di pressione che insistono sul territorio (traffico, industrie, ecc.).

Tenendo presente quanto forte sia l'interesse dell'opinione pubblica sulle tematiche oggetto di questo progetto e quanto alto sia il livello di apprensione (percezione del rischio) nella popolazione, è apparso opportuno affrontare con uno spazio adeguato la tematica della comunicazione. L'intera linea progettuale 7 ruota difatti attorno alla ricerca e utilizzo di strumenti e forme di comunicazione nuove o già esistenti e sperimentate su analoghe tematiche.

Per meglio comprendere l'articolazione e l'integrazione del progetto, si allega una tabella e uno schema riepilogativi delle connessioni tra le diverse Linee progettuali.

	input	azione	output
Linea Progettuale 1		1. LINEE GUIDA PER LA SORVEGLIANZA DEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO	Linee guida per la sorveglianza degli inceneritori
		2. SVILUPPO METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO DELLE EMISSIONI CAMPIONAMENTO EMISSIONI	LP1az.3 LP5az.2
	LP1 az 2	3. CARATTERIZZAZIONE CHIMICA, FISICA E MORFOLOGICA	LP2Az4 Acquisizione nuove conoscenze
		4. BILANCI DI MASSA DI PCDD/F E METALLI IN TRACCIA	Acquisizione nuove conoscenze, studio del ciclo produttivo dell'inceneritore
	LP1 az 2-3	5. ELABORAZIONE DATI, STESURA RELAZIONE E SUPPORTO ALLA COMUNICAZIONE	LP7 RELAZIONE CONCLUSIVA
Linea Progettuale 2		1. REDAZIONE LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLA SORVEGLIANZA AMBIENTALE	Linee guida per la sorveglianza degli inceneritori
		2. REALIZZAZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA RELATIVO ALLE DIVERSE SORGENTI PRESENTI	LP2 az.3
	LP2 az.2	3. APPLICAZIONE DEL MODELLO ADMS URBAN ALLE AREE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA INTERESSATE DAGLI IMPATTI DEGLI INCENERITORI	LP3 az 2
		4. SVILUPPO DI SISTEMI MODELLISTICI AVANZATI PER LA VALUTAZIONE DI SITUAZIONI COMPLESSE	Nuovo strumento modellistico
		5. CAMPIONAMENTO DI AEROSOL PER LA SPECIAZIONE E IL CONTEGGIO DEL NUMERO DI PARTICELLE RISPETTO ALLE LORO DIMENSIONI	LP2 Az 6
	LP2 az.5	6. ANALISI CHIMICO-FISICHE RELATIVE AI CAMPIONI DI AEROSOL	LP2 Az.7
	LP2 az.6	7. ANALISI ED ELABORAZIONE DATI E REPORTISTICA	LP7 RELAZIONE CONCLUSIVA
		8. MICROMETEOROLOGIA E PROFILI DI CONCENTRAZIONE	LP2Az7
		9. MONITORAGGIO AVANZATO RELATIVO AL CONTENUTO IN METALLI PESANTI E MICROELEMENTI NEL SISTEMA ACQUA-SUOLO-PIANTA	LP2Az7
Linea Progettuale 3		1. REDAZIONE LINEE GUIDA	Linee guida
	LP2 az.3	2. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE	LP4 Az1 LP6 Az1
		3. ALTRE MISURE DI ESPOSIZIONE	Linee guida biomonitoraggio Studio pilota
		4. IMPLEMENTAZIONE SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO	1. Sistema informativo ambiente-salute 2. db bibliografico 3. Manuale operativo
Linea Progettuale 4	LP3 az1	1. STUDI EPIDEMIOLOGICI SULLA POPOLAZIONE RESIDENTE	1. valutazione stato di salute della popolazione 2. valutazione degli effetti sulla popolazione esposta
		2. STUDIO DI MORTALITÀ DELLA COORTE DEI LAVORATORI	valutazione degli effetti dell'esposizione professionale sui lavoratori esposti
Linea Progettuale 5	LP2 az.5	1. MODELLI IN VITRO PER LO STUDIO DELLA RISPOSTA INFIAMMATORIA	Valutazione della tossicità della miscela aria delle aree in cui insistono inceneritori
	LP1 az2 LP2 az.5	2. STUDIO DELL'IMPATTO AMBIENTALE DA SOSTANZE GENOTOSSICHE DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO	
	LP2 az.5	3. MODELLI IN VITRO PREDITTIVI DEL RISCHI CANCEROGENO	
	LP2 az.5	4. APPROCCI DI TOSSICOGENOMICA PER L'INDIVIDUAZIONE DI PROFILI GENICI DI ESPRESSIONE IN LINEE CELLULARI ESPOSTE A PARTICOLATO	
	LP2 az.5	5. VALUTAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO (RISK ASSESSMENT)	
	LP5 az. 1,2,3,4,5	6. RELAZIONE CONCLUSIVA E SUPPORTO ALLA COMUNICAZIONE	LP7 RELAZIONE CONCLUSIVA
Linea Progettuale 6	LP3 az1	1. MODELLI, APPLICAZIONI, SIMULAZIONI	LP6 az2
	LP6 az1	2. VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO	Sviluppo modello per la valutazione di impatto sanitario
		3. LINEE GUIDA	Linee guida
Linea Progettuale 7	LP1-7		Definizione strumenti informativi Gestione della percezione del rischio Divulgazione risultati progetto



Linea progettuale 1: Caratterizzazione del materiale particolato emesso dagli inceneritori in esercizio nelle aree di indagine

Obiettivo specifico

Gli obiettivi di questa linea progettuale sono i seguenti:

- Definire uno standard operativo per il controllo delle emissioni ai camini che tenga conto delle norme vigenti e delle BAT attualmente disponibili.
- Progettare e realizzare le attività di campionamento e analisi volte alla caratterizzazione del materiale particolato emesso dagli inceneritori rilevando parametri di interesse ambientale e sanitario non determinati attraverso i sistemi di monitoraggio in continuo installati ai camini.
- Osservare l'intero processo produttivo dell'impianto.
- Quantificare il rilascio ambientale complessivo di inquinanti tossici in traccia.

Lo studio riguarderà un solo impianto di incenerimento di rifiuti urbani e assimilati, ritenuto rappresentativo della realtà della regione Emilia Romagna, per tipologia e quantità di rifiuto incenerito, specifiche tecniche dell'impianto e tecnologie applicate per l'abbattimento degli inquinanti.

Risultati attesi

I risultati attesi si possono riassumere in:

- acquisizione informazioni qualitative e quantitative sulla distribuzione dimensionale delle particelle emesse dagli inceneritori;
- caratterizzazione chimica, fisica e morfologica del particolato emesso, nei diversi intervalli dimensionali, attraverso la determinazione di microinquinanti organici, metalli, anioni, cationi, analisi elementare;
- ricerca di metalli e PCDD/F in tracce nei residui prodotti dall'impianto e formulazione dei corrispondenti bilanci di massa;
- raccolta di dati utili all'aggiornamento e implementazione del catasto delle emissioni per fini modellistici.

Azioni previste

Lo sviluppo di questa linea progettuale avviene attraverso il lavoro coordinato di 5 gruppi di lavoro impegnati su fasi ed attività specifiche che, operando congiuntamente, consentono di raggiungere l'obiettivo definito. E' prevista un'unica rendicontazione finale del lavoro svolto mediante stesura di relazione tecnica.

Organizzazione della Linea progettuale

Linea / Azione	Responsabile
LP 1 - Caratterizzazione del materiale particolato emesso dagli inceneritori in esercizio nelle aree di indagine	Valeria Biancolini, (Arpa)
Az. 1 - Linee guida per la sorveglianza degli impianti di incenerimento	Gianna Sallese, (Arpa)
Az. 2 - Sviluppo della metodologia di campionamento delle emissioni Campionamento emissioni	Stefano Forti (Arpa)
Az. 3 - Caratterizzazione chimica, fisica e morfologica: <ul style="list-style-type: none"> • Osservazione delle particelle al SEM e microanalisi chimica mediante sonda EDX • Osservazione delle particelle al TEM e microanalisi chimica mediante sonda EDS • Ricerca metalli pesanti nel particolato e nella condensa • Ricerca di anioni e cationi nel particolato e nella condensa • Ricerca microinquinanti organici nel particolato e nella condensa • Analisi componente carboniosa Analisi componente idrosolubile	Giovanni Pecchini (Arpa)
Az. 4 – Bilanci di massa di PCDD/F e metalli in traccia	Stefano Cernuschi Michele Giugliano (Politecnico di Milano)
Az. 5 - Elaborazione dati, stesura relazione conclusiva e supporto alla comunicazione	Valeria Biancolini, (Arpa)

Strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia-Romagna coinvolti

ARPA Sezioni Provinciali di:

Reggio-Emilia, Bologna, Rimini, Modena, Ferrara, Ravenna e Piacenza.

Strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Università Cà Foscari di Venezia, Dipartimento di Chimica Fisica

Politecnico di Milano, DIIAR

Università di Bologna, Dipartimento di Chimica "G. Ciamician"

Università di Ferrara, Dipartimento di Chimica

Università di Bologna, Dipartimento di Chimica Fisica e Industriale

Tempi di realizzazione della Linea progettuale

[illegible]

Costi della Linea progettuale

Linea 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	88,60	153,76	16,08	258,44
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	88,60	153,76	16,08	258,44
Costo del personale strutturato(* 1000)	20,25	34,65	5,85	60,75
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	20,25	34,65	5,85	60,75
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	45	77	13	135
Personale Arpa (Giorni)	45	77	13	135
Personale RER (Giorni)	0	0	0	0
Personale AUSL (Giorni)	0	0	0	0
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	10,23	21,59	10,23	42,05
Personale non strutturato (Giorni)	90	190	90	370
(1) Missioni e formazione (* 1000)	2,00	0,00	0,00	2,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	25,50	17,50	0,00	43,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	28,62	80,02	0,00	108,64
(1) Materiale di consumo (* 1000)	2,00	0,00	0,00	2,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	94,00	0,00	0,00	94,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

L'allegato 1 riporta la descrizione delle azioni che compongono la presente Linea progettuale

Linea progettuale 2: Organizzazione e realizzazione della sorveglianza ambientale nelle aree di indagine

Obiettivi specifici

Gli obiettivi della Linea Progettuale 2 sono i seguenti:

1. La realizzazione di Linee Guida condivise sia da Arpa che da SSR per l'esecuzione di un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria e della matrice suolo, con esplicito riferimento a marker potenzialmente riconducibili (anche se non in modo esaustivo) agli inceneritori. Il documento così realizzato potrà essere utilizzato come riferimento per eventuali monitoraggi delle aree territoriali della Regione al cui interno insistono gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani (azione 1).
2. Realizzazione di un quadro conoscitivo delle emissioni nei domini al cui interno vi sono gli inceneritori di rifiuti urbani attualmente presenti in regione Emilia-Romagna. All'interno dei domini scelti, verrà eseguita un'applicazione di simulazioni modellistiche della distribuzione di NOx e PM10 in atmosfera, considerando le emissioni sia del solo inceneritore, sia di tutte le fonti che insistono sul dominio. Il modello verrà applicato anche agli inceneritori del passato per il solo parametro PM10. Tale attività verrà eseguita utilizzando il modello ADMS Urban, ad oggi disponibile presso le sezioni di Arpa, applicato ai data set disponibili in Arpa (Azioni 2 e 3).
3. La realizzazione di una fase sperimentale di ricerca e sviluppo i cui obiettivi specifici sono quelli di aumentare le conoscenze di inquinanti in atmosfera relative ad alcuni parametri non convenzionali e di analizzare i dati mediante chemiometria e modelli al recettore al fine di stimare i pesi delle pressioni (sorgenti) sull'ambiente atmosferico. In particolare si concentreranno le forze sull'intorno dell'inceneritore di Granarolo dell'Emilia (Bologna) tra quelli presenti in regione al fine di:
 - valutare lo spettro dimensionale dell'aerosol presente in atmosfera, esplorando la concentrazione numerica di particelle per ogni classe dimensionale fino a pochi nanometri;
 - effettuare la speciazione dell'aerosol fine (PM 1 e PM 2.5), relativamente a parametri chimici.
 - misura dei parametri meteorologici e dei profili verticali di concentrazione di numero di particelle attraverso l'uso di strumentazione avanzata di "remote sensing" da terra per fornire informazioni utili a caratterizzare in maniera corretta lo stato dell'atmosfera in prossimità dell'inceneritore.
 - monitoraggio avanzato relativo al contenuto in metalli pesanti e microelementi nel sistema acqua-suolo-pianta

In questa fase verrà inoltre studiata la possibilità di sviluppare modelli:

- di tipo "non stazionario" al fine di descrivere al meglio la diffusione di particelle derivanti da una sorgente come un termovalorizzatore.
- di tipo "al recettore", utilizzando i dati ottenuti dal monitoraggio, con l'obiettivo di attribuire pesi alle sorgenti di pressione ambientale.

Risultati attesi

I risultati attesi riguardano un incremento di conoscenze relativo agli aspetti fisici e chimici del particolato in prossimità degli impianti di incenerimento, confrontato con gli ambienti limitrofi a

diversa pressione antropica, e alcuni prodotti intermedi utilizzati nel proseguo del progetto per la valutazione di aspetti ambientali e sanitari. In particolare, verranno realizzati:

- Redazione delle linee guida per le modalità di esecuzione della sorveglianza ambientale;
- Output della modellistica per le aree della regione dove insistono i termovalorizzatori; output della modellistica relative all'impatto degli inceneritori del passato;
- Messa a punto del modello non stazionario e prima applicazione nel caso dell'inceneritore oggetto dello studio;
- Dati, per quanto riguarda l'intorno dell'inceneritore scelto, relativi a:
 - spettro dimensionale del particolato in atmosfera nel dominio considerato, espresso come concentrazione numerica di particelle in funzione del loro diametro,
 - contenuto dei parametri del particolato PM 2.5 e PM 1 relativamente a : massa, metalli totali, metalli idrosolubili, microinquinanti organici (PCDD, PCDF, IPA, Nitro-IPA), acidi organici, anioni e cationi, componente carboniosa differenziata in: totale, organica, elementare, organica solubile e organica insolubile, mercurio gassoso;
 - Analisi micrometeorologica e dei profili di concentrazione del particolato atmosferico nell'intorno dell'impianto
 - Monitoraggio relativo al contenuto in metalli pesanti e microelementi nel sistema acqua-suolo-pianta in diverse zone circostanti l'impianto.
- Elaborazione dati mediante analisi chemiometrica e statistica conclusiva;
- Messa a punto di modello al recettore per l'analisi dei pesi della sorgente in funzione dei dati ottenuti dal monitoraggio

Descrizione delle attività

Le azioni e le conseguenti attività della linea progettuale 2 si suddivideranno in due fasi distinte come di seguito riportato:

- Fase I - Interessa tutte le aree della regione Emilia-Romagna in cui sono presenti impianti di incenerimento di RSU
- Fase II – Relativa ad attività sperimentale realizzata per acquisire conoscenze sulla qualità dell'aria e sulla matrice suolo in prossimità di inceneritori e per valutare aspetti meno noti del particolato atmosferico, anche col contributo delle altre Linee progettuali.

Organizzazione della Linea progettuale

Linea	Responsabile
LP 2 - Organizzazione e realizzazione della sorveglianza ambientale nelle aree di indagine	Mauro Rossi, (Arpa)

Fase I / Azioni	Responsabile
Az. 1 - Linee guida per la realizzazione della sorveglianza ambientale	Vanes Poluzzi, Mauro Rossi (Arpa)
Az. 2 – Realizzazione del quadro conoscitivo delle emissioni in atmosfera relativo alle diverse sorgenti presenti sul territorio oggetto di studio	Cristina Regazzi (Arpa)
Az. 3 – Applicazione del modello ADMS Urban alle aree della regione Emilia-Romagna interessate dagli impatti degli inceneritori di RSU	Mauro Rossi, (Arpa)

Fase II / Azioni	Responsabile
Az. 4 – Sviluppo di sistemi modellistici avanzati per la valutazione di situazioni complesse	Marco Deserti, (Arpa)
Az. 5 – Campionamento di aerosol per la speciazione e il conteggio del numero di particelle rispetto alle loro dimensioni: - attività di campionamento dell'aerosol in atmosfera (compreso acquisizione	Mauro Rossi, (Arpa)

strumenti PM 2.5 e PM 1) - attività di analisi dello spettro dimensionale e determinazione della concentrazione numerica delle particelle (compreso acquisizione strumento)	
Az. 6 – Analisi chimico-fisiche relative ai campioni di aerosol - analisi gravimetrica - analisi metalli totali - analisi microinquinanti organici (PCDD, PCDF, IPA, Nitro-IPA) - analisi di specie cationiche ed anioniche inorganiche - analisi della componente carboniosa : totale, elementare, organica, organica solubile, organica insolubile - analisi di componenti idrosolubili: metalli e acidi organici - misure di mercurio gassoso	Mauro Rossi, (Arpa)
Az. 7 – Analisi ed elaborazione dati e reportistica - analisi ed elaborazione dati - elaborazione chemiometrica dei risultati ottenuti - sviluppo di modello al recettore - Stesura report e pubblicazione conclusiva	Mauro Rossi, (Arpa)
Az. 8 - Micrometeorologia e profili di concentrazione - campionamenti particelle e profili verticali di vento. Elaborazione dati, relazione. - misure con il miniLIDAR, elaborazione dati, relazione.	Franco Prodi (ISAC-CNR)
Az. 9 – Monitoraggio avanzato relativo al contenuto in metalli pesanti e microelementi nel sistema acqua-suolo-pianta. - Redazione linee guida - Applicazione linee guida: messa in opera siti di monitoraggio - Applicazione linee guida: prima fase di monitoraggio - Applicazione linee guida: completamento fasi di monitoraggio - Elaborazione complessiva dei dati e redazione report finale	Gilmo Vianello (UNIBO)

Strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna coinvolte

ARPA – Sezione di Bologna, Piacenza, Reggio Emilia, Modena, Forlì-Cesena, Ferrara, Ravenna, Rimini e Parma

ARPA – SIM

ARPA – Ingegneria Ambientale

ARPA - EPAM

Strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Università Ca' Foscari di Venezia, Dipartimento di Chimica Fisica

Politecnico di Milano, DIIAR

Università di Bologna, Dipartimento di Chimica "G. Ciamician"

Università di Ferrara, Dipartimento di Chimica

Università di Bologna, Dipartimento di Chimica Fisica e Industriale

Consiglio Nazionale delle Ricerche, ISAC (Bologna)

Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie agroambientali

Tempi di realizzazione della Linea progettuale

Linea 2 - Cronogramma delle attività	2007			2008				2009				2010
	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M
Az. 1 - Linee guida per la realizzazione della sorveglianza ambientale												
Az. 2 - Realizzazione del quadro conoscitivo delle emissioni in atmosfera relativo alle diverse sorgenti presenti sul territorio oggetto di studio												
Az. 3 - Applicazione del modello ADMS-Urban alle 8 aree della regione Emilia-Romagna con la presenza di inceneritori di RSU												
Az. 4 - Sviluppo di sistemi modellistici avanzati per la valutazione di situazioni complesse												
Az. 5 - Campionamento di aerosol per la speciazione e il conteggio del numero di particelle rispetto alle loro dimensioni												
Az. 6 - Analisi chimico-fisiche relative ai campioni di aerosol												
Az. 7 - Elaborazione dati, stesura relazione conclusiva e supporto alla comunicazione												
Az. 8 - Micrometeorologia e profili di concentrazione												
Az. 9 - Monitoraggio avanzato relativo al contenuto in metalli pesanti e microelementi nel sistema acqua-suolo-pianta.												

Costi della Linea progettuale

Linea 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	421,71	387,61	230,25	1039,56
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	421,71	387,61	230,25	1039,56
Costo del personale strutturato(* 1000)	123,30	69,39	45,00	237,69
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	123,30	69,39	45,00	237,69
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	274,00	154,20	100,00	528,20
Personale Arpa (Giorni)	274,00	154,20	100,00	528,20
Personale RER (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale AUSL (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	50,23	48,64	31,25	130,11
Personale non strutturato (Giorni)	442,00	428,00	275,00	1145,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	19,00	4,00	19,00	42,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	136,20	71,20	65,00	272,40
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	77,98	184,58	64,00	326,56
(1) Materiale di consumo (* 1000)	15,00	9,80	6,00	30,80
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	287,00	0,00	0,00	287,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

L'allegato 2 riporta la descrizione delle azioni che compongono la presente Linea progettuale

Linea progettuale 3: Valutazione dell'esposizione umana e implementazione sistema informativo integrato

Obiettivo specifico

La presente Linea Progettuale si pone come elemento di cerniera tra la sorveglianza ambientale (L.P. 2) e la valutazione degli effetti sulla salute (L.P. 4).

In questa prospettiva, si individuano due obiettivi specifici:

- Valutazione dell'esposizione della popolazione residente in prossimità degli impianti
- Implementazione di un sistema informativo che integri indicatori ambientali-biologici-sanitari

Risultati attesi

- Valutazione dell'esposizione:
 - Stesura linee guida metodologiche di valutazione dell'esposizione sulla base dell'esperienza nel sito di Coriano-Forlì;
 - Definizione di gradienti di esposizione all'inceneritore e alle altre fonti per la popolazione delle aree individuate;
 - Creazione base dati sulla storia espositiva della popolazione per utilizzo in indagini epidemiologiche e nelle procedure di risk assessment;
 - Miglioramento delle procedure di valutazione dell'esposizione tramite misure di biomonitoraggio ambientale e umano;
- Sistema informativo integrato:
 - Linee guida su implementazione del sistema informativo integrato;
 - Report sul set di indicatori individuati;
 - Database integrato prospettico degli indicatori individuati su sito pilota;
 - Report periodici del trend degli indicatori;
 - Database bibliografico su tematiche ambientali e sanitarie relative ad inceneritori;
 - Review studi e ricerche eseguite su origine ed effetti delle particelle ultrafini.

Azioni previste

Le azioni prevedono attività che potremmo definire routinarie, cioè essenziali per il raggiungimento dell'obiettivo specifico della Linea Progettuale, nonché per il funzionamento della Linea Progettuale 4 che si colloca a valle di questa nel lay-out di progetto. Accanto a queste ci sono attività di tipo sperimentale da realizzarsi in ambiti individuati e circoscritti il cui esito ne definirà l'eventuale estendibilità futura.

Organizzazione della Linea progettuale

Linea / Azione	Responsabile
LP3-Valutazione dell'esposizione umana e implementazione sistema informativo integrato	Angelini Paola (RER) Lauriola Paolo (Arpa)
Az. 1 - Redazione linee guida	Angelini Paola (RER) Lauriola Paolo (Arpa)
Az. 2 - Valutazione esposizione della popolazione residente <ul style="list-style-type: none"> Definizione aree di studio; Definizione della popolazione in studio Popolamento delle coorti di indagine Attribuzione parametri di distanza da sorgenti inquinanti; Caratterizzazione socio-economica; Valutazione dell'esposizione su base modellistica Identificazione di sottoaree dei livelli di esposizione e attribuzione di valori di esposizione individuale su base residenziale 	Ranzi Andrea Erspamer Laura (Arpa)
Az. 3 - Altre misure di esposizione <ul style="list-style-type: none"> Stesura di un progetto di fattibilità per campagne di biomonitoraggio ambientale e umano Valutazione di applicabilità del progetto di cui sopra Esecuzione dello studio pilota su un'area individuata 	Erspamer Laura (Arpa)
Az. 4 - Implementazione sistema informativo integrato <ul style="list-style-type: none"> Individuazione del sito pilota; Identificazione di indicatori ambientali, sanitari e biologici; Standardizzazione dei parametri ambientali, sanitari e biologici; Sviluppo del sistema informativo; Creazione di un database bibliografico; Gestione del sistema informativo; Review bibliografia; Redazione del manuale operativo 	Ranzi Andrea Erspamer Laura (Arpa)
Az. 5 - Relazione conclusiva e supporto alla comunicazione	Angelini Paola (RER) Lauriola Paolo (Arpa)

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Angelini Paola	Serv. Sanità Pubblica RER	Responsabile LP 3
Lauriola Paolo	Arpa-EPAM	Responsabile LP 3
Erspamer Laura	Arpa-EPAM	Referente Az. 2,3,4 e collabora Az.1,5
Ranzi Andrea	Arpa-EPAM	Referente Az. 2,4 e collabora Az.1,3,5
Trenti Tommaso	AUSL Modena	Ricerca Biomarkers e biomonitoraggio
Operatori	DSP Ausl	Supporto operativo per raccolta dati in ambito locale
Rossi Mauro	Arpa - Sezione di Rimini	Resp. LP2, collabora Az. 2,3,4
Candela Silvia	AUSL - Reggio Emilia	Resp. LP4, collabora Az. 2,3,4

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Bonassi Stefano	Ist. Genova	Biomonitoraggio Umano
Mauri Marina	Univ. di Modena e Reggio	Biomonitoraggio Ambientale
Fantuzzi Guglielmina	Univ. di Modena e Reggio	Review bibliografica
Ferrari Stefano	Univ. di Modena e Reggio	Review bibliografica

Tempi di realizzazione della Linea progettuale

Linea 3 - Cronogramma delle attività	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	A	L	O	A	L	O	A
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S
Az. 1 - Redazione linee guida										
Az. 2 - Valutazione esposizione della popolazione residente										
Az. 3 - Altre misure di esposizione										
Az. 4 - Implementazione sistema informativo integrato										
Az. 5 - Relazione conclusiva e supporto alla comunicazione										

Descrizione dei costi suddiviso per Azioni

Linea 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	109,59	81,93	130,52	322,03
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	80,34	73,20	118,82	272,35
Costo del personale strutturato(* 1000)	68,85	26,28	35,10	130,23
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	39,60	17,55	23,40	80,55
Costo Personale RER (* 1000)	5,63	2,34	3,83	11,79
Costo Personale AUSL (* 1000)	23,63	6,39	7,88	37,89
Personale strutturato (Giorni)	153,00	58,40	78,00	289,40
Personale Arpa (Giorni)	88,00	39,00	52,00	179,00
Personale RER (Giorni)	12,50	5,20	8,50	26,20
Personale AUSL (Giorni)	52,50	14,20	17,50	84,20
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	13,64	29,55	44,32	87,50
Personale non strutturato (Giorni)	120,00	260,00	390,00	770,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	1,10	1,10	1,10	3,30
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	26,00	25,00	50,00	101,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	10,00	5,00	5,00	20,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

L'allegato 3 riporta la descrizione delle azioni che compongono la presente Linea progettuale

Linea progettuale 4: Valutazione degli effetti sulla salute nella popolazione oggetto di indagine

Obiettivo specifico

Obiettivo del progetto è la valutazione degli effetti sulla salute degli inquinanti prodotti dagli impianti di incenerimento dei rifiuti presenti in Emilia-Romagna (RER), attraverso uno studio sulla popolazione residente e uno condotto sui lavoratori professionalmente esposti. In entrambi i lavori sarà posta particolare attenzione alla valutazione dei livelli di esposizione dei soggetti in studio, che sarà effettuata in stretto collegamento con la Linea Progettuale 3 per quanto concerne la popolazione residente.

In particolare nei residenti saranno verificati gli effetti a breve e a lungo termine degli otto impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani esistenti sul territorio regionale attraverso una metodologia omogenea. Per l'esposizione professionale sarà ricostruita la coorte dei lavoratori, di cui sarà analizzata la mortalità in relazione ai livelli di esposizione, valutati con le informazioni più accurate disponibili.

Risultati attesi

- Relazione sullo studio sugli effetti riproduttivi in relazione a diversi livelli di esposizione
- Relazione sullo studio di consumo di farmaci specifici
- Relazione sullo studio della coorte dei residenti, di cui si considererà la mortalità, i ricoveri ospedalieri e, in rapporto alla disponibilità dei dati dei Registri Tumore, l'incidenza dei tumori
- Relazione sullo studio di mortalità della coorte dei lavoratori addetti agli impianti

Azioni previste e attività

Lo studio sulla popolazione residente prevederà tre approcci, diversi anche per la prospettiva temporale considerata, in relazione ai livelli di esposizione individuati dalla LP3: uno studio sugli effetti riproduttivi nei soggetti residenti nel periodo 2003-'06, uno studio sul consumo di farmaci per patologie specifiche e uno studio della coorte storica dei residenti. In All.to 4 sono riportati i protocolli operativi dello studio.

- 1) In relazione allo studio sugli effetti riproduttivi, i dati sanitari che saranno considerati sono i seguenti (tra parentesi la Fonte informativa corrispondente):
 - Peso alla nascita (Certificato di Assistenza al Parto - CedAP);
 - gemellarità (idem);
 - rapporto tra i sessi alla nascita, o "di mascolinità" (idem);
 - Malformazioni congenite (Registro Regionale Malformazioni-IMER, integrato da Schede di Dimissione Ospedaliera-SDO RER);
- 2) Lo studio sul consumo di farmaci riguarderà i farmaci utilizzati per la terapia dell'asma, della Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva-BPCO e del diabete e vuole valutare l'occorrenza di queste patologie nella popolazione in studio, in relazione ai livelli di esposizione agli inquinanti emessi dagli inceneritori
- 3) Per attuare lo studio di coorte dei residenti occorrerà identificare tutti i soggetti che hanno abitato per almeno un periodo minimo definito in prossimità degli inceneritori, individuando per ciascuno l'esatta localizzazione della residenza rispetto all'inceneritore, la data di inizio e di fine del periodo di residenza, con l'obiettivo di caratterizzare i livelli di esposizione a livello individuale. Si effettuerà quindi uno studio di coorte esaminando la mortalità, i ricoveri ospedalieri e, dove disponibile, l'incidenza dei tumori. Sarà utilizzata come riferimento sia la popolazione locale che quella regionale.
- 4) In relazione invece all'esposizione professionale, si valuterà esistenza e qualità dei dati disponibili presso ogni impianto (mansione, dati di monitoraggio biologico) e si predisporrà la coorte degli esposti, per i livelli di esposizione così identificati, su cui si effettuerà uno studio retrospettivo di mortalità.

Descrizione dei costi suddiviso per Azioni

Linea 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	62,40	111,40	104,40	278,20
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	48,90	97,90	90,90	237,70
Costo del personale strutturato(* 1000)	14,40	14,40	14,40	43,20
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,90	0,90	0,90	2,70
Costo Personale RER (* 1000)	1,80	1,80	1,80	5,40
Costo Personale AUSL (* 1000)	11,70	11,70	11,70	35,10
Personale strutturato (Giorni)	32,00	32,00	32,00	96,00
Personale Arpa (Giorni)	2,00	2,00	2,00	6,00
Personale RER (Giorni)	4,00	4,00	4,00	12,00
Personale AUSL (Giorni)	26,00	26,00	26,00	78,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	3,00	0,00	0,00	3,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	44,00	97,00	90,00	231,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	1,00	0,00	0,00	1,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	10,00	0,00	0,00	10,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

L'allegato 4 riporta la descrizione delle azioni che compongono la presente Linea progettuale

Linea Progettuale 5: Valutazione degli effetti tossicologici dell'aria prelevata in prossimità degli impianti degli inceneritori

Obiettivo specifico

Sebbene esistano in letteratura numerosi e recenti lavori sperimentali che descrivono gli effetti acuti e cronici dell'esposizione ad aria inquinata e, in particolare, al particolato fine, ben poco è stato studiato in relazione a sorgenti puntuali, quali gli inceneritori. Mancano, in particolare, studi il cui disegno sperimentale sia in grado di offrire una visione organica dell'entità e qualità dei possibili danni indotti, di individuare biomarcatori in grado di predire, con un buon margine di sicurezza, il rischio per l'uomo, e di consentire la stima di una relazione diretta tra l'esposizione attuale e i possibili effetti futuri. Per descrivere gli effetti sulla salute delle esposizioni ai danni ambientali è necessario impiegare diversi approcci che consentano di accumulare il maggior numero di informazioni possibili, la cui integrazione possa fornire un quadro articolato delle intricate interazioni fra le miscele complesse inquinanti e i bersagli cellulari e molecolari che possono giocare un ruolo chiave nell'insorgenza della malattia. Questo compito è stato egregiamente svolto dall'epidemiologia ambientale fintanto che i più recenti studi sulle interazioni gene-ambiente hanno posto l'accento sull'importanza dell'individuazione di biomarcatori di esposizione, rischio e suscettibilità, per poter effettuare stime accurate del rischio, e della determinazione dei meccanismi d'azione di composti chimici multipli per definirne la reale pericolosità. Questa linea di ricerca nasce da tali presupposti e si propone di mettere a punto una serie di azioni integrate che possano fornire informazioni precise sui rapporti causali fra esposizione e danno. Mediante l'ausilio di modelli cellulari in vitro, di test per la stima del danno genetico ed epigenetico e di un approccio di genomica funzionale, con l'impiego di tecnologia microarray, verranno indagati i meccanismi che sottendono il processo infiammatorio e l'insorgenza di trasformazione neoplastica.

I modelli cellulari che saranno utilizzati comprendono un modello di riferimento per lo screening dei cancerogeni ambientali, anche di quelli con meccanismo d'azione epigenetico (promovente), rappresentato dal modello di fibroblasti nutrini BALB/c 3T3, e modelli rappresentativi di organi bersaglio quali il polmone. A questi sarà aggiunto un modello mammario per approfondire i recenti e controversi risultati che indicano il tumore della mammella come possibilmente correlato all'esposizione a inceneritori.

I dati ottenuti contribuiranno a una puntuale stima del rischio cancerogeno derivante da esposizione. Tali informazioni costituiscono la base di un eventuale studio traslazionale di epidemiologia molecolare che trasferisca il risultato di laboratorio alla predizione del rischio per la popolazione attualmente residente nelle aree interessate dall'attività di inceneritori. Questo approccio potrebbe essere in grado di stimare l'eventuale eccesso di rischio rispetto al contesto urbano, rurale e veicolare e fornire i presupposti per il disegno di uno studio prospettico per individuare la ricaduta sulla salute di impianti al momento in funzione.

Risultati attesi

Mediante l'utilizzo di una batteria di modelli e test sperimentali in vitro, già ampiamente usati (e a volte convalidati) come duttili e affidabili strumenti per la predizione del rischio da esposizione a contaminanti ambientali, e l'impiego di tecnologie innovative si prevede di poter individuare gli effetti specifici indotti dall'attività di un inceneritore su bersagli cellulari e molecolari che possano essere anche impiegati come biomarcatori per il monitoraggio delle esposizioni.

In particolare ci si aspetta di poter incrementare il numero di informazioni su

- Risposta infiammatoria a campioni d'aria prelevati nell'aria circostante l'impianto di incenerimento
- Attività genotossica dei campioni d'aria prelevati nell'aria circostante l'impianto di incenerimento
- Tossicità dei campioni d'aria prelevati nell'aria circostante l'impianto di incenerimento

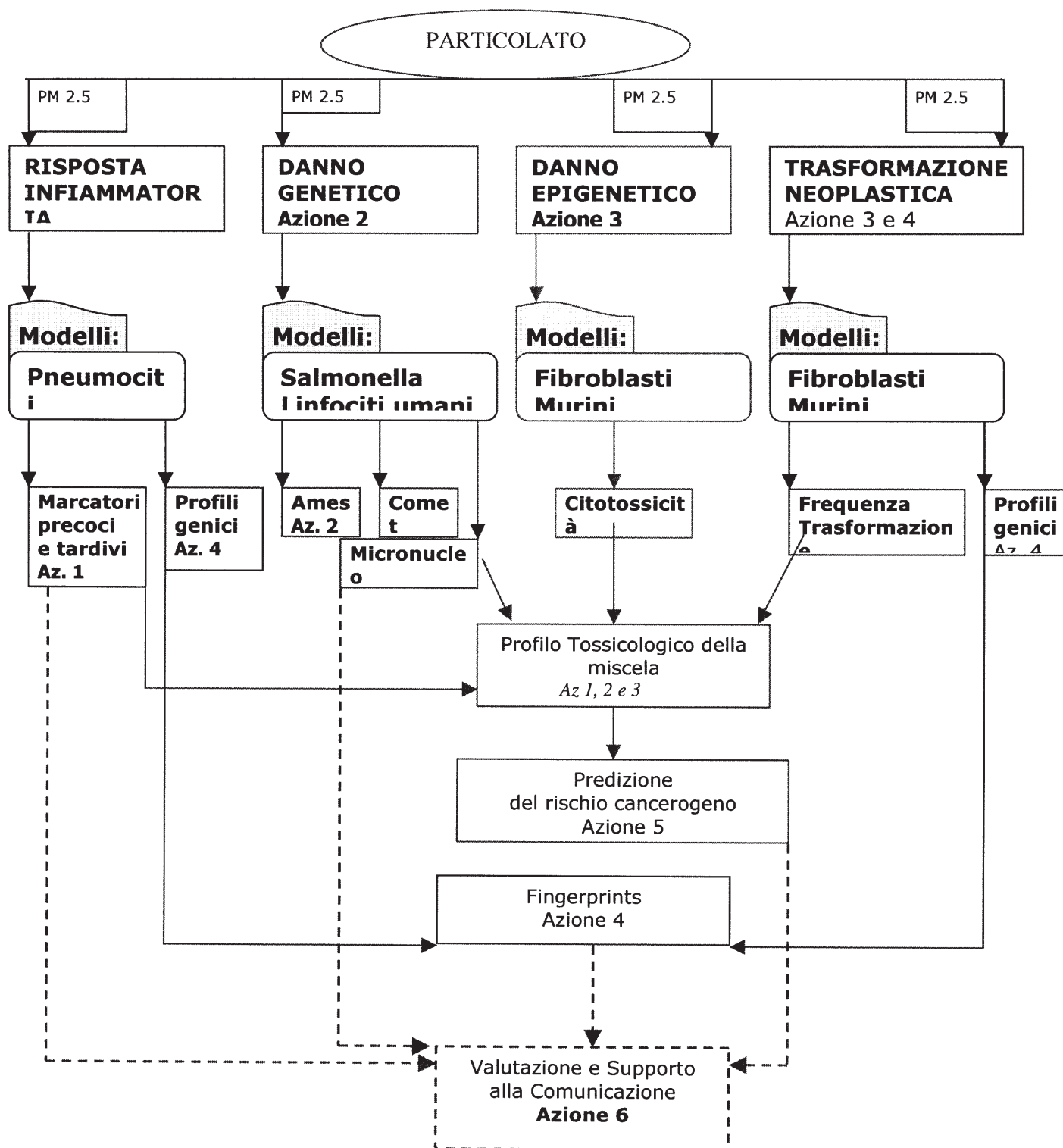
- Attività trasformante e predizione di cancerogenicità dei campioni d'aria prelevati nell'aria circostante l'impianto di incenerimento
- Eccesso di rischio nelle aree circostanti l'impianti di incenerimento
- Biomarcatori precoci di esposizione e rischio
- Fingerprint genetici

Azioni previste

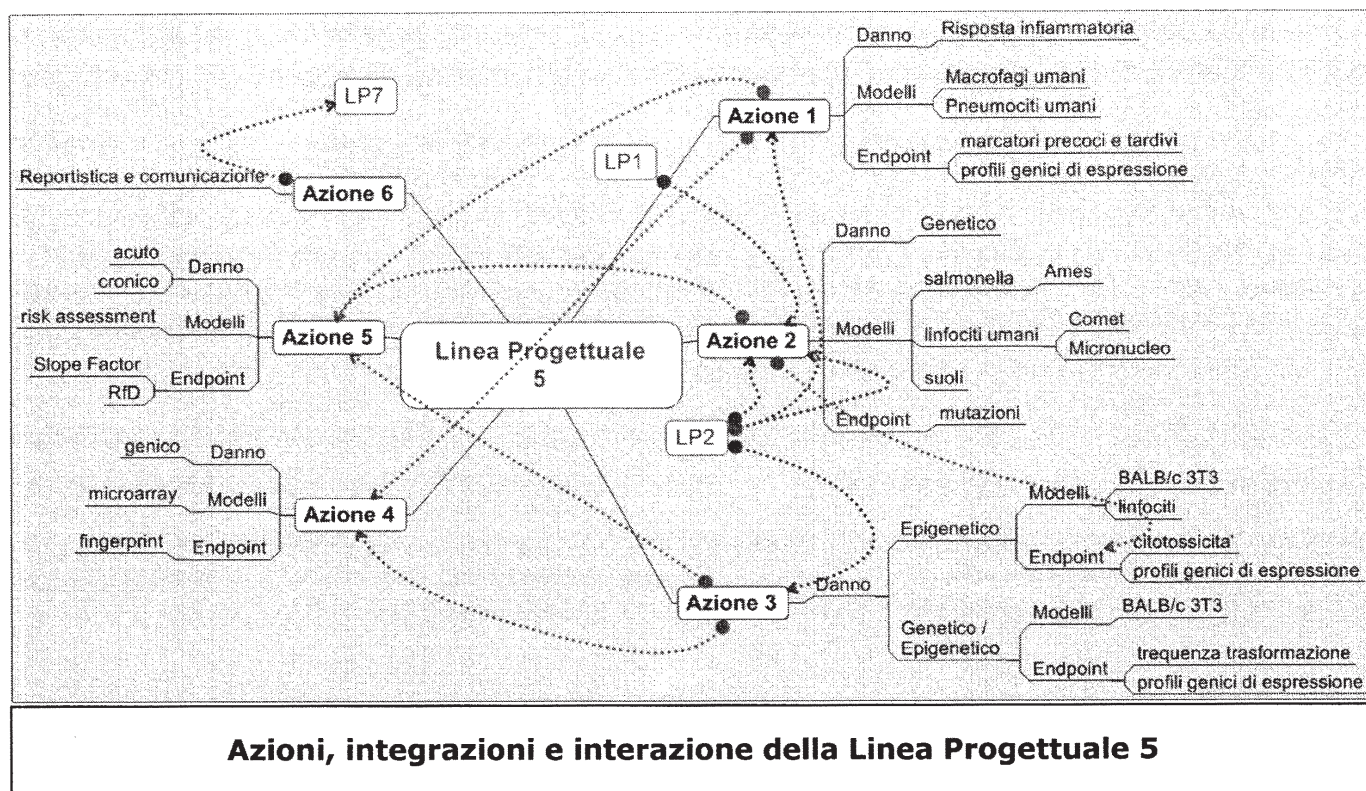
La linea di ricerca si articola in 6 azioni strettamente integrate da loro (Figura 1) volte a indagare gli effetti a breve termine (danno genetico e risposta infiammatoria) e a lungo termine (trasformazione neoplastica) indotti da campioni rappresentativi dell'attività di un inceneritore, confrontandoli con campioni di aria interessati da differenti pressioni antropiche (Linea progettuale 2), al fine di identificare l'effettivo ruolo svolto da una sorgente puntuale di contaminazione. Lo studio verrà completato con una valutazione del rischio cancerogeno che possa consentire la stima della reale pericolosità dell'inceneritore nell'incremento dell'incidenza tumorale nella popolazione residente. Un aspetto innovativo è rappresentato da un approccio di tossicogenomica per individuare i profili genici di espressione indotti nei modelli cellulari prescelti. Tali profili costituiscono una impronta specifica dell'esposizione (fingerprint) e potranno consentire di identificare con maggiore accuratezza le relazioni di causa e effetto.

Organizzazione della Linea progettuale

Linea / Azione	Responsabile
LP 5 - Valutazione degli effetti tossicologici dell'aria prelevata in prossimità degli impianti di incenerimento	Annamaria Colacci, Arpa
Az. 1 - Modelli in vitro per lo studio della risposta infiammatoria	Prof. Francesco Di Virgilio, Univ. di Ferrara
Az. 2 - Studio dell'impatto ambientale da sostanze genotossiche derivanti dall'attività degli impianti di incenerimento.	Francesca Cassoni, Arpa
Az. 3 - Modelli in vitro predittivi del rischio cancerogeno	Monica Vaccari, Arpa
Az. 4 - Approcci di tossicogenomica per l'individuazione di profili genici di espressione in linee cellulari esposte a particolato	Paola Silingardi, Arpa
Az. 5 - Valutazione del rischio cancerogeno	Prof. Sandro Grilli, Univ. di Bologna
Az. 6 - Relazione conclusiva e supporto alla comunicazione	Annamaria Colacci, Arpa Wolfgang Horn, Arpa



Articolazione della Linea progettuale



Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

ARPA - Eccellenza Cancerogenesi Ambientale

ARPA, Sezione Provinciale di Parma - Eccellenza "Mutagenesi Ambientale"

Strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Università di Bologna, Dipartimento di biologia Sperimentale – Sezione di Cancerologia

Università di Ferrara, Dipartimento di Medicina Sperimentale e Diagnostica

Università degli Studi Parma, Dipartimento di Genetica, Biologia dei Microrganismi, Antropologia Evoluzione.

Tempogramma suddiviso per Azioni

[illegible]

Costi della linea progettuale

LP 5	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	41,28	167,02	121,73	330,03
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	41,28	167,02	121,73	330,03
Costo del personale strutturato(* 1000)	5,18	13,77	23,27	42,21
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	5,18	13,77	23,27	42,21
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	11,50	30,60	51,70	93,80
Personale Arpa (Giorni)	11,50	30,60	51,70	93,80
Personale RER (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale AUSL (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	75,45	43,07	118,52
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	664,00	379,00	1043,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	3,50	3,50	3,00	10,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	32,60	38,00	44,50	115,10
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	36,30	7,90	44,20
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	0,00	0,00	0,00	0,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Linea progettuale 6: Definizione di un protocollo per la valutazione di impatto sanitario

Obiettivo generale

Obiettivo della linea è quello di elaborare un protocollo per la valutazione prospettica di impatto sanitario di impianti di combustione da applicarsi ad impianti di futura autorizzazione.

Il protocollo è indirizzato:

- alla Pubblica Amministrazione, per i fini della programmazione del territorio;
- ai Dipartimenti di Sanità Pubblica delle AUSL e ad ARPA per rendere più efficace la loro attività di promozione della salute pubblica nonché per orientare e standardizzare la loro attività di espressione di pareri in sede di autorizzazione di nuovi impianti o alla modifica di impianti già esistenti;
- ai proponenti ed ai progettisti degli impianti per costituire un riferimento su tipologia, contenuti e livello di dettaglio della documentazione da produrre per la valutazione dei progetti.

A tal fine è necessario effettuare applicazioni di VIS retrospettiva sugli impianti di incenerimento oggetto del progetto da comparare per selezionare e mettere a punto un modello adeguato alla applicazione a livello prospettico.

Il modello verrà tarato sulla base degli input provenienti dalle altre Linee progettuali (fase di “scoping” della VIS), e, per gli aspetti generali della comunicazione, si avvarrà della LP7, mentre per gli aspetti di pertinenza VIS svilupperà anche una propria attività ovviamente in sinergia con stessa LP7.

Obiettivo specifico

Questa linea progettuale si pone l'obiettivo di mettere a punto, sulla base dell'esperienza realizzata in attuazione delle precedenti linee 1-5, un modello di stima dell'impatto sanitario da usare per la valutazione preventiva di impianti, anche diversi dagli inceneritori, che ARPA e SSR si troveranno ad analizzare in futuro. Tale modello potrà essere utilizzato sia al fine dell'espressione di pareri in fase autorizzativa sia in fasi precedenti l'autorizzazione, all'interno di valutazioni più articolate e complesse quali la valutazione di impatto ambientale (VIA), la valutazione ambientale strategica (VAS) e la valutazione di impatto per la salute (VIS).

Tale modello di stima costituirà il contenuto di una linea guida operativa per DSP e ARPA.

In questa prospettiva, si individuano due obiettivi specifici:

- Individuazione di un modello operativo a valle di una revisione della letteratura disponibile, del set di indicatori individuati e di simulazioni attraverso casi-studio
- Definizione di raccomandazioni e linee guida.

Risultati attesi

- Sviluppo del modello operativo
- Linee guida e raccomandazioni

Azioni previste

Le azioni previste comprendono attività di analisi bibliografica e documentale, simulazioni, casi-studio, verifica dei risultati ottenuti nonché la scelta dei modelli di valutazione e comunicazione più appropriati in relazione anche ai dati disponibili per l'implementazione.

Organizzazione della Linea progettuale

Linea / Azione	Responsabile
LP 6 - Definizione di un protocollo per la valutazione di impatto sanitario	Marinella Natali (RER)
Az. 1 - Modelli, applicazioni, simulazioni	Fabrizio Bianchi (CNR-Pisa)
Az. 2 - Comunicazione	Liliana Cori (CNR - Roma)
Az. 3 - Stesura linee guida	Manuela Bedeschi (AUSL-RE)

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia-Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Natali Marinella	RER -Serv. Sanità pubblica	Responsabile linea progett. 6
Bedeschi Manuela	DSP AUSL di Reggio Emilia	Resp. Azione 3, collabora Azione 1 e 2
Ganzi Angela	DSP AUSL di Reggio Emilia	Collabora Azione 1- 3
Lauriola Paolo	Arpa - EPAM	Collabora Azione 1
Erspamer Laura	Arpa - EPAM	Collabora Azione 1
Fabbri Fausto	DSP AUSL di Rimini	Collabora Azione 3
Gardini Aligi	AUSL AUSL di Forlì	Collabora Azione 3
Arlotti Alberto	RER -Serv. Sanità pubblica	Collabora Azione 1- 3
Lussu Francesca	Arpa - Ing. Ambientale	Collabora Azione 3
Di Stefano Alessandro	RER - Serv. Imp. e Sost. Amb.	Collabora Azione 3

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Bianchi Fabrizio	CNR Pisa	Responsabile Azione 1 e coll. Az. 2 e 3
Liliana Cori	CNR Roma	Responsabile Azione 2 e coll. Az. 1 e 3
Statistico	CNR Pisa	Collabora Azione 1
Epidemiologo	CNR Pisa	Collabora Azione 1 e 2
Tecnico	CNR Pisa	Collabora Azione 1

Tempi di realizzazione della Linea progettuale

LP 6 - Cronogramma delle azioni	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	A	L	O	A	L	O	
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	
Az. 1 - Modelli, applicazioni, simulazioni										
Az. 2 - Comunicazione										
Az. 3 - Stesura linee-guida										

Costi della Linea progettuale

Linea 6	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	55,95	117,2	110,9	284
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	33	68	47	148
Costo del personale strutturato(* 1000)	32	61	82	175
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	9	12	18	39
Costo Personale RER (* 1000)	10	35	45	89
Costo Personale AUSL (* 1000)	13	15	20	47
Personale strutturato (Giorni)	71	136	182	389
Personale Arpa (Giorni)	21	26	39	86
Personale RER (Giorni)	22	77	99	198
Personale AUSL (Giorni)	28	33	44	105
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0	0	0	0
Personale non strutturato (Giorni)	0	0	0	0
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0	0	0	0
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0	0	0	0
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	24	56	29	109
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0	0	0	0
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	0	0	0	0

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto;

(2) *Costi di investimento a carico del progetto*

L'allegato 6 riporta la descrizione delle azioni che compongono la presente Linea progettuale

Linea progettuale 7: Comunicazione: sviluppo di un sistema per la comunicazione e gestione dei rischi e conflitti ambientali

Obiettivo specifico

In questa linea progettuale si svilupperanno azioni volte a facilitare e migliorare l'accesso alle informazioni sugli inceneritori e il processo di comunicazione sul rischio per la salute collettiva e l'ambiente coinvolgente la pubblica amministrazione, le imprese, i cittadini. Lo sforzo sarà quello di migliorare il coinvolgimento responsabile degli attori sociali ed economici e la gestione dei rischi e dei conflitti ambientali.

Risultati attesi e attività

Saranno approntati strumenti comunicativi web, multimediali e cartacei, congiuntamente ad attività di documentazione, formazione e project-work per rendere note le attività e i risultati dell'intero progetto "sorveglianza inceneritori"; saranno messi a disposizione di EELL e attori sociali strumenti di comunicazione, valutazione e gestione dei rischi e conflitti ambientali.

Azioni previste

Le quattro azioni in cui è articolata la LP comprendono la comunicazione generale del progetto e in particolare quella sul rischio, la costruzione e divulgazione del repertorio informativo e documentale agli operatori delle altre linee progettuali e a soggetti esterni, la progettazione di modelli e protocolli di comunicazione e gestione dei conflitti

Organizzazione della Linea progettuale

Linea/azione	Responsabile
LP7 – Comunicazione	Paolo Tamburini (RER)
Az. 1 - Comunicazione generale del progetto "sorveglianza inceneritori	Mauro Bompani (ARPA)
Az.2 – Repertorio informativo e documentazione	Francesco Saverio Apruzzese (ARPA)
Az.3 – Progettazione di modelli e protocolli di comunicazione e gestione dei conflitti	Enrico Cancila (ERVET)
Az.4 – Comunicazione sul rischio	Francesco Saverio Apruzzese (ARPA)

Personale e strutture di Enti istituzionali della Regione Emilia-Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Paolo Tamburini	RER - Comunicazione, educazione alla sostenibilità	Responsabile Linea Progettuale 7
Mauro Bompani	ARPA – Area Comunicazione	Responsabile Az.1 Collabora Az.3
Francesco Apruzzese	ARPA - EPAM	Responsabile Az.2 e 4, Coll. Az.3
Andrea Malossini	ARPA - Area Comunicazione	Collabora Az.1
Franco Zinoni	ARPA – Direzione Generale	Collabora Az.1
Laura Erspamer	ARPA- EPAM	Collabora Az.1
Andrea Ranzi	ARPA- EPAM	Collabora Az.1
Claudio Sartini	ARPA- EPAM	Collabora Az.1

Personale e strutture appartenenti ad Enti/ istituti esterni

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Enrico Cancila	ERVET	Responsabile Az.3
Fabrizio Tollari	ERVET	Collabora Az.3
Marco Ottolenghi	ERVET	Collabora Az.3
Guglielmina Fantuzzi	UniMoRe – Dip. Sanità pubblica	Collabora Az.2
Marina Mauri	UniMoRe – Dip. Biologia animale	Collabora Az.2
Sergio Ferrari	UniMoRe – Dip. Scienze biomediche	Collabora Az.2
Alessandra Serpe	UniMoRe – Dip. Scienze sociali, cognitive e quantitative	Collabora Az.4
Nicoletta Cavazza	UniMoRe – Dip. Scienze sociali, cognitive e quantitative	Collabora Az.4
Sandro Rubichi	UniMoRe – Dip. Scienze sociali, cognitive e quantitative	Collabora Az.4

Tempi di realizzazione della Linea progettuale

Linea 7 - Cronogramma delle attività	2007			2008			2009			2010
	A G	L S	O D	A G	L S	O D	A G	L S	O D	M
Az.1 Comunicazione generale del progetto "sorveglianza inceneritori"										
Az.2 Reportorio informativo e comunicazione										
Az.3 Progettazione di modelli e protocolli di comunicazione e gestione dei conflitti										
Az. 4 Comunicazione sul rischio										

Costi della Linea progettuale

Linea 7	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Keuro)	50,00	98,50	60,00	208,50
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Keuro)	50,00	98,50	60,00	208,50
Costo del personale strutturato(Keuro)	4,50	0,00	0,00	4,50
(1) Costo Personale ARPA (Keuro)	4,50	0,00	0,00	4,50
Costo Personale RER (Keuro)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (Keuro)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	10,00	0,00	0,00	10,00
Personale Arpa (Giorni)	10,00	0,00	0,00	10,00
Personale RER (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale AUSL (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Costo Personale non strutt.(Keuro)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Missioni e formazione (Keuro)	2,00	6,00	1,00	9,00
(1) Analisi di Laboratorio (Keuro)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Servizi e convenzioni (Keuro)	43,50	92,50	57,00	193,00
(1) Materiale di consumo (Keuro)	0,00	0,00	2,00	2,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	0,00	0,00	0,00	0,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto;

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Allegato 1: azioni relative alla LP 1

Linea Progettuale 1 - Azione 1

LINEE GUIDA PER LA SORVEGLIANZA DEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO

Obiettivo dell'azione

L'obiettivo dell'azione è la definizione delle attività necessarie ad una corretta sorveglianza relativamente alla funzionalità, gestione, esercizio ed emissioni dell'impianto di incenerimento. Tale attività, attualmente già in essere presso le Sezioni provinciali ARPA in cui insiste un impianto di incenerimento, sarà omogeneizzata attraverso la emanazione di linee guida ARPA sul piano di monitoraggio previsto dalla normativa IPPC per tali impianti. Un apposito gruppo di lavoro è già operante da tempo su tale argomento.

Risultati attesi

Il risultato della presente azione è la definizione di attività comuni su tutto il territorio regionale ed esaustive relativamente alla acquisizione delle informazioni utili a definire il funzionamento dell'impianto ed il suo impatto emissivo. Le informazioni acquisite comprendono in particolare: parametri tecnici, concentrazioni in emissione di tutti gli inquinanti normati dal D.Lgs 133/2005 a breve, medio e lungo termine, rifiuti trattati, rifiuti prodotti. Le informazioni possono essere utilizzate per valutazioni ambientali e sanitarie preliminari, basate sulle misurazioni dei parametri previsti dalle normative sull'incenerimento.

Descrizione dell'attività

I piani di monitoraggio degli inceneritori, così come previsti dalla normativa IPPC (D.Lgs59/2005), verranno omogeneizzati a livello regionale mediante la emanazione di linee guida che dovranno individuare i parametri da monitorare e controllare (parametri tecnici, gestionali, di esercizio ed emissivi) ritenuti indispensabili per una corretta e completa acquisizione di informazioni sull'impatto dell'impianto. L'acquisizione di informazioni avviene mediante: misure in continuo degli inquinanti emessi a camino (CO, NOx, SOx, TOC, HCl, HF), misure periodiche degli inquinanti non misurabili con modalità continua (Metalli pesanti, Mercurio, IPA, Diossine), misure di parametri tecnici (temperatura di combustione, temperatura di post-combustione, temperatura di emissione, portata di aria, % ossigeno, umidità), misura di quantità e qualità dei rifiuti trattati e dei rifiuti prodotti (scorie, ceneri pesanti, polverino, reagenti esausti, ecc.) misure delle emissioni in condizioni eccezionali. Il piano di monitoraggio è già in corso di elaborazione da parte di un gruppo di lavoro specifico istituito da ARPA. Nella composizione di tale gruppo si è ritenuto indispensabile avere la presenza di almeno un operatore per ciascuna Sezione Provinciale di ARPA in modo da poter non solo raccogliere le modalità operative e le esperienze di tutti i servizi territoriali ma anche dotare ciascuna sezione di un supporto interno all'applicazione delle linee guida. I referenti di questa linea progettuale e di questa specifica azione rimangono comunque a disposizione delle Sezioni per eventuali chiarimenti.

Alla fine del progetto si provvederà a redigere apposita nota tecnica di supporto alla integrazione/rettifica delle linee guida nel rispetto di quanto previsto dall'IPPC.

L'attività inclusa nella sorveglianza prevista dal piano di monitoraggio fa parte delle attività istituzionali di ARPA nell'ambito della normativa IPPC.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Redazione delle linee guida per il monitoraggio delle emissioni al camino;
- Supporto all'applicazione delle linee guida negli inceneritori secondo quanto previsto dalla normativa IPPC;

- Stesura di una Nota tecnica relativa ai risultati del progetto che possono integrare o modificare il piano di monitoraggio nella fase di revisione del medesimo secondo quanto previsto dalla normativa IPPC.

Personale e strutture coinvolte di Enti Istituzionali

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Sallese Gianna	ST – ARPA Rimini	Responsabile Az. 1
Stefano Forti	DT – ARPA Modena	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio
Enrico Ghigli	ST – ARPA Ferrara	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio
Marco Canè	ST – ARPA Ravenna	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio
Riccardo Roncarati	ST – ARPA Bologna	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio
Daniela Berti	ST – ARPA Piacenza	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio
Stefano Fornaciari	ST – ARPA Reggio Emilia	Gruppo di lavoro per Predisposizione Linee Guida Piano di Monitoraggio

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 1. Azione 1	2007			2008			2009			2010		
	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M
Att. 1 - Redazione linee guida												
Att. 2 - Supporto applicazione linee guida												
Att. 3 - Proposta per la revisione linee guida												

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Buona parte dei costi sono già inseriti nei piani di lavoro del personale ARPA relativi alla applicazione della normativa IPPC e quindi non conteggiati nel presente progetto

Analisi dei costi Linea 1. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,90	0,90	1,35	3,15
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,90	0,90	1,35	3,15
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,90	0,90	1,35	3,15
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,90	0,90	1,35	3,15
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	2	2	3	7
Personale Arpa (Giorni)	2	2	3	7
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

D.Lgs. Governo n° 133 del 11/05/2005

Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti.

D.Lgs. Governo n° 59 del 18/02/2005

Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento

Linea Progettuale 1 - Azione 2

SVILUPPO DELLA METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO DELLE EMISSIONI E CAMPIONAMENTO

Obiettivo dell'azione

Individuare le metodologie idonee al campionamento delle emissioni di un inceneritore, con particolare riferimento al materiale particolato, in relazione alla tipologia di indagini proposte. Le metodologie da individuare dovranno consentire il campionamento del particolato con suddivisione dello stesso in diverse frazioni dimensionali, ivi comprese le particelle ultrafini, da sottoporre ad indagini successive. Le metodologie per la determinazione degli inquinanti previsti dalla normativa sugli inceneritori (gas, polveri totali, ecc.) sono già in uso presso le sezioni ARPA e non costituiscono obiettivo della presente Azione.

La metodologia individuata verrà quindi applicata allo studio di un inceneritore per rifiuti urbani della Regione Emilia-Romagna.

Una attività sarà finalizzata alla determinazione delle presenze di polveri fini ed ultrafini di origine condensabile all'emissione del termovalorizzatore.

Risultati attesi

1. Messa a punto di metodologie di campionamento idonee ad effettuare specifiche misure quantitative e qualitative sul materiale raccolto previste dal piano di analisi riportato nell'azione 3
2. Valutazione e acquisizione degli strumenti necessari alla attività, esecuzione delle prove preliminari e messa a punto in campo dei sistemi di prelievo
3. Esecuzione dei campionamenti e delle misure necessari per ottenere i campioni da sottoporre alle attività analitiche. I prelievi eseguiti devono permettere di ottenere una serie di campioni costituiti da frazioni granulometriche del particolato emesso da un impianto, da inviare ai laboratori per le successive determinazioni
4. Quantificazione della concentrazione totale in numero della componente condensabile del particolato emesso e della corrispondente distribuzione dimensionale.

Descrizione dell'attività

Per poter realizzare un campionamento al camino che permetta di caratterizzare efficacemente le emissioni è necessaria la messa a punto di apposita metodica che prevede sia l'acquisizione di strumentazione per campionamento isocinetico con la suddivisione delle polveri in diverse classi dimensionali come previsto in questo progetto. Diviene anche necessario predisporre un'adeguata campagna di campionamento idonea alla raccolta di sufficiente quantità di materiale da sottoporre ad analisi nonché a ridurre le possibili fonti di errori di campionamento.

Nel campionamento dei metalli, alla raccolta del materiale particellare verrà affiancata una linea di gorgogliatori in modo da catturare metalli presenti in fase gas.

Sulla base di indagini preliminari già effettuate, si ipotizza l'utilizzo di due linee di campionamento, una per la raccolta di particolato da destinare alla caratterizzazione chimica e ai test di mutagenesi, l'altra per il conteggio delle particelle e la raccolta di campioni per le determinazioni in SEM e TEM.. In relazione alle quantità di particolato necessarie alle diverse indagini ed anche alle diverse metodologie di indagine, il più delle volte distruttive del campione, si stima che il tempo dedicato al campionamento sarà di almeno 8 settimane.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Ricerca bibliografica e sviluppo della metodologia di campionamento;

- Individuazione della strumentazione necessaria, visita a impianti in possesso di tale attrezzatura e realizzazione delle procedure per l'acquisto della strumentazione;
- Predisposizione di un piano di campionamento con definizione dei supporti da utilizzare e delle tempistiche per la sostituzione dei filtri e formazione del personale preposto al campionamento;
- Esecuzione del campionamento e conservazione filtri.

Per quanto riguarda la valutazione del particolato formatosi da fenomeni di condensazione, questa verrà condotta con una linea di prelievo dedicata, costituita da una sonda di campionamento dell'aerosol dotata di due dispositivi centrifughi per la separazione del materiale grossolano (superiore a 10 μm ed a 2,5 μm , rispettivamente) in serie ad una camera di diluizione per la quantificazione della componente condensabile, configurata secondo il protocollo di campionamento formulato allo scopo dall'US EPA, che verrà abbinata all'impattore elettrico a bassa pressione per il conteggio delle particelle (ELPI). I prelievi così condotti, integrati con le misure ottenute dall'ELPI tramite campionamenti convenzionali a caldo, consentiranno di quantificare la componente condensabile del particolato fine ed ultrafine, non rilevabile senza la linea di prelievo e diluizione a freddo. Se le condizioni dell'emissione lo consentiranno, l'impattore potrà anche fornire campioni frazionati per classi dimensionali da avviare alle ulteriori determinazioni previste dalla linea progettuale (analisi in microscopia, quantificazione specie chimiche di interesse: anioni, cationi, metalli, componenti carboniose).

La valutazione verrà sviluppata tramite l'esecuzione delle seguenti attività:

1. trasporto, installazione ed integrazione della strumentazione (sonda di prelievo + camera di diluizione) con l'impattore ELPI nel sito di campionamento;
2. definizione della configurazione della linea di campionamento e delle condizioni operative da utilizzare per i prelievi;
3. esecuzione di una campagna di campionamento finalizzate ai seguenti obiettivi:
 - determinazione della concentrazione totale in numero delle particelle e della corrispondente distribuzione dimensionale;
 - verifica della fattibilità del prelievo di campioni per classi dimensionali da destinare alla ricerca di ulteriori analiti e componenti di interesse (SEM, TEM, metalli, anioni, cationi, componenti carboniose).
4. analisi, elaborazione ed interpretazioni dei dati rilevati.

Personale e strutture coinvolte di Enti Istituzionali

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Stefano Forti	DT – ARPA Modena	<u>Responsabile Azione 2</u>
Valeria Biancolini	DT – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore
Stefano Fornaciari	ST – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore
Marco Canè	ST – ARPA Ravenna	Collaboratore
Riccardo Roncarati	ST – ARPA Bologna	Collaboratore
Daniela Berti	ST – ARPA Piacenza	Collaboratore
Operatori ARPA	ST – ARPA Emilia Romagna	Collaborazioni per attività di campionamento

Personale e strutture appartenenti ad altri Enti/Istituti

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Stefano Cernuschi, Michele Giugliano	PoliMI - DIAR	Responsabili attività di valutazione polveri fini ed ultrafini di origine condensabile
Giovanni Lonati, Ruggiero Tardivo	PoliMi - DIAR	Collaborazione attività di valutazione polveri fini ed ultrafini di origine condensabile

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 1. Azione2	2007				2008				2009				2010
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L	O	G	M
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S	D	M	
Att. 1 - Ricerca bibliografica e valutazione esperienze di monitoraggio													
Att. 2 - Valutazione e acquisizione strumentazione													
Att. 3 - Messa a punto del metodo di campionamento													
Att. 4 - Realizzazione campionamenti alle emissioni													

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari:

Analisi dei costi Linea 1. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	33,58	63,16	0,00	96,74
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	33,58	63,16	0,00	96,74
Costo del personale strutturato(* 1000)	19,35	29,25	0,00	48,60
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	19,35	29,25	0,00	48,60
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	43	65	0	108
Personale Arpa (Giorni)	43	65		108
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	10,23	15,91	0,00	26,14
Personale non strutturato (Giorni)	90	140	0	230
Personale precario e incaricato (ARPA)	90,00	140,00		230,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	2,00	0,00	0,00	2,00
Missioni e formazione (ARPA)	2,00			2,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)		18,00		18,00
Conv. Politecnico di Milano		18,00		18,00
		5,00		5,00
		7,00		7,00
		6,00		6,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	2,00	0,00	0,00	2,00
Materiale di consumo (ARPA)	2,00			2,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	94,00	0,00	0,00	94,00
Acquisto attrezzature (ARPA)	7,00			7,00
Acquisto attrezzature (ARPA)	7,00			7,00
Acquisto attrezzature (ARPA)	80,00			80,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. P. Mitra et al. "Chapter two: methodologies for characterisation of combustion sources and for quantification of their emission", Chemosphere 49 (2002) 903-922

2. Chiung-Wen Hu et al., "Characterization of multiple airborne particulate metals in the surroundings of municipal waste incinerator in Taiwan", *Atmospheric Environment* 37 (2003) 2845-2852
3. F.J. Gómez-Moreno et al., "Characterization of particulate emission during pyrolysis and incineration of refuse derived fuel", *Aerosol Science* 34 (2003) 1267-1275
4. Chung-Shin Yuan et al., "Partition and size distribution of heavy metals in the flue gas from municipal solid waste incinerators in Taiwan", *Chemosphere* 59 (2005) 135-145
5. J. Maguhn et al., "On-line analysis of the size distribution of fine and ultrafine aerosol particles in flue and stack gas of a municipal waste incineration plant: effect of dynamic process control measures and emission reduction devices", *Environmental Science & Technology* 2003, 37, 4761-4770
6. Wierzbicka et al., "Particle emission from district heating units operating on three commonly used biofuels", *Atmospheric Environment* 39 (2005) 139-150
7. metodi EPA 201A e UNI EN 13284
8. Bozzoli L., Maugeri U. "Igiene industriale", ed. La Goliardica Pavese, maggio 1986
9. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, "Progetto PUMI – il Particolato Fine nell'Atmosfera Urbana Milanese", programma di lavoro PLG1 "Determinazione delle emissioni e raccolta del particolato atmosferico dalle sorgenti di combustione", relazione finale dicembre 2002
10. Arpa Emilia-Romagna, Università degli Studi di Bologna "Caratterizzazione chimico-fisica del particolato atmosferico nelle classi dimensionali tra 10 e 0.4 μm (2° FASE) – relazione finale"

Linea Progettuale 1 - Azione 3

CARATTERIZZAZIONE CHIMICA, FISICA E MORFOLOGICA DEL PARTICOLATO E DELLA CONDENSA PRODOTTI DA UN IMPIANTO DI INCENERIMENTO DI RIFIUTI SOLIDI URBANI

Obiettivo dell'azione

Si intende caratterizzare il particolato e la condensa prodotti da un impianto di incenerimento di rifiuti urbani mediante la ricerca di metalli pesanti, anioni, cationi e microinquinanti organici (IPA, diossine e loro precursori) al fine di stimare la composizione e la quantità di composti emessi in atmosfera.

Si ritiene importante determinare anche la quantità di metalli emessi in fase gassosa, poiché per taluni di essi risulta essere la principale forma emissiva, nonché la natura chimica e morfologica delle particelle.

Risultati attesi

- Quantità e qualità di metalli presenti nel particolato, nella condensa e nelle soluzioni in cui è stato fatto gorgogliare il gas emesso da un impianto di incenerimento rifiuti
- Quantità e qualità di anioni e cationi presenti nel particolato e nella condensa di un impianto di incenerimento rifiuti
- Quantità e qualità di microinquinanti organici presenti nel particolato e nella condensa di un impianto di incenerimento rifiuti
- Acquisizione di informazioni relativamente alla natura delle polveri più fini (stadi submicronici) del particolato emesso da un impianto di incenerimento.
- Raccolta di immagini relative alla morfologia del particolato emesso dall'inceneritore

Descrizione dell'attività

I filtri degli stadi caratterizzati dall'accumulo di particelle submicroniche verranno sottoposti ad analisi al TEM (microscopio elettronico a trasmissione) e al SEM (microscopio elettronico a scansione). Da una prima scansione del campione verranno individuate le varie tipologie di particelle presenti e su un campione limitato (ma possibilmente rappresentativo) della polvere raccolta verranno acquisite immagini nonché indagata la natura morfologica e chimica. Analogamente verrà presa in considerazione la condensa raccolta: dopo filtrazione si procederà all'analisi come già descritto per la polvere.

L'analisi della condensa viene ritenuta di particolare importanza poiché permette di indagare composti chimici normalmente presenti in fase gas all'emissione e ricercare particelle formatesi nel processo di condensazione del gas come avviene, in parte, nella formazione del particolato di origine secondaria

La speciazione chimica del particolato verrà realizzata con le stesse metodologie previste per la Linea progettuale 2, azione 6

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Analisi gravimetrica del materiale campionato;
- Analisi al SEM con microanalisi EDX (stimati 13 campioni);
- Analisi al TEM con microanalisi EDS (stimati 13 campioni);
- Analisi metalli totali (stimati 35 campioni);
- Analisi microinquinanti organici (stimati 12 campioni);
- Analisi composti inorganici cationici e anionici (stimati 30 campioni);
- Analisi componenti carboniosi (stimati 30 campioni);
- Analisi componenti idrosolubili (stimati 30 campioni).

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
<u>Pecchini Giovanni</u>	DT – ARPA Reggio Emilia	<u>Responsabile Azione 3</u>
Biancolini Valeria	DT – ARPA Reggio Emilia	Responsabile analisi in SEM
Paoli Federica	DT – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore analisi in SEM
Marco Ballabeni	DT – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore analisi in SEM
Ascanelli Monica	DT – ARPA Ferrara	Responsabile analisi metalli
Francesco Venturini	DT – ARPA Ferrara	Collaboratore analisi metalli
Scaroni Ivan	DT – ARPA Ravenna	Responsabile analisi microinquinanti organici

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Polizzi Stefano	Uni Venezia	Responsabile analisi TEM
Tositti Laura	UniBO – Ist. Ciamician	Resp. analisi anioni e cationi
Parmeggiani Silvia	UniBO – Ist. Ciamician	Collabora analisi anioni e cationi
Dondi Francesco	UniFE – Dip Chimica	Resp. analisi comp idrosolubile
Pasti Laura	UniFE – Dip Chimica	Collabora analisi comp idrosolubile
Pietrogrande M. Chiara	UniFE – Dip Chimica	Collabora analisi comp idrosolubile
Blo Gabriella	UniFE – Dip Chimica	Collabora analisi comp idrosolubile
Antonella Pagnoni	UniFE – Dip Chimica	Collabora analisi comp idrosolubile
Zappoli Sergio	UniBO – Dip Chimica Fisica e In	Resp. analisi comp. carboniosa
Milena Stracquadanio	UniBO – Dip Chimica Fisica e In	Collabora analisi comp. carboniosa
Amalia Di Matteo	UniBO – Dip Chimica Fisica e In	Collabora analisi comp. carboniosa

Cronogramma delle attività Linea 1. Azione 3	2007				2008				2009				2010
	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M	
Att. 1 - Analisi gravimetrica													
Att. 2 - Analisi al SEM con microanalisi EDX													
Att. 3 - Analisi al TEM con microanalisi EDS													
Att. 4 - Analisi metalli totali													
Att. 5 - Analisi microinquinanti organici													
Att. 6 - Analisi composti inorganici cationici e anionici													
Att. 7 - Analisi componenti carboniosi													
Att. 8 - Analisi componenti idrosolubili													

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 1. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	54,12	42,52	0,00	96,64
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	54,12	42,52	0,00	96,64
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	25,50	17,50	0,00	43,00
Analisi di Laboratorio	7,50	2,50		10,00
Analisi di Laboratorio	3,00	2,00		5,00
Analisi di Laboratorio	5,00	3,00		8,00
Analisi di Laboratorio	10,00	10,00		20,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	28,62	25,02	0,00	53,64
Conv. Un. di Venezia	5,00	5,00		10,00
	1,75	1,75		3,50
	2,25	2,25		4,50
	1,00	1,00		2,00
Conv. Un. di Bologna (Ciamician)	10,00	5,00		15,00
	4,00	4,00		8,00
	4,00			4,00
	1,00			1,00
	1,00	1,00		2,00
convenzione Un. Ferrara	7,80	7,80		15,60
	3,60	3,60		7,20
	0,00	0,80		0,80
	0,20	0,20		0,40
	2,40	1,60		4,00
	1,60	1,60		3,20
convenzione UniBO	5,82	7,22		13,04
	0,20	0,60		0,80
	3,62	3,62		7,24
	2,00	3,00		5,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Chiung-Wen Hu et al., "Characterization of multiple airborne particulate metals in the surroundings of municipal waste incinerator in Taiwan", Atmospheric Environment 37 (2003) 2845-2852
2. Min Li et al, "Characterization of fly ashes from two chinese municipal solid waste incinerators", energy & fuels 2003, 17, 1487-1491
3. F.J. Gómez-Moreno et al., "Characterization of particulate emission during pyrolysis and incineration of refuse derived fuel", Aerosol Science 34 (2003) 1267-1275
4. metodo di analisi adottato per il dosaggio degli IPA estrapolato dai protocolli UNICHIM 825, ISO 12884, EPA Air Toxics TO13
5. metodo EPA/625/R-96/010° per la determinazione dei metalli
6. Arpa Emilia-Romagna, Università degli Studi di Bologna "Caratterizzazione chimico-fisica del particolato atmosferico nelle classi dimensionali tra 10 e 0.4 µm (2° FASE) – relazione finale"

Linea Progettuale 1 - Azione 4

BILANCI DI MASSA DI PCDD/F E METALLI IN TRACCIA.

Obiettivo dell'azione

L'attività si propone di formulare il bilancio di massa di diossine e metalli in traccia, quantificandone il contenuto e le relative ripartizioni nei residui solidi, liquidi e gassosi prodotti dall'impianto ed il rilascio complessivo nell'ambiente. L'integrazione dello studio con la caratterizzazione delle presenze nel rifiuto in ingresso consentirà la verifica diretta della chiusura del bilancio, oltre che rendere disponibili informazioni di notevole valenza intrinseca anche per il progetto nel suo complesso.

Risultati attesi

1. caratterizzazione delle presenze di PCDD/F, PCB e metalli nei residui prodotti dall'impianto (scorie, ceneri volanti e residui della depurazione a secco, fanghi e scarico trattato dalla depurazione degli spurghi liquidi);
2. caratterizzazione delle presenze di PCDD/F, PCB e metalli nel rifiuto in ingresso all'impianto;
3. flussi complessivi e ripartizione delle PCDD/F, PCB e dei metalli nei singoli residui;
4. valutazione delle capacità complessive dell'impianto nella distruzione delle diossine.

Descrizione dell'attività

La valutazione verrà sviluppata tramite l'esecuzione delle seguenti attività:

1. formulazione delle campagne di campionamento dei residui, con un strategia finalizzata a garantirne un'adeguata rappresentatività. A tale scopo, si possono prevedere indicativamente prelievi giornalieri estesi nell'arco di una settimana per la costituzione del campione medio di ogni residuo da avviare alle determinazioni analitiche. Le campagne verranno realizzate contestualmente a quelle di caratterizzazione delle emissioni atmosferiche;
2. definizione delle modalità di esecuzione della campagna di prelievo per la caratterizzazione del rifiuto in ingresso;
3. coordinamento delle attività di prelievo e preparazione dei campioni dei residui da avviare alle determinazioni analitiche;
4. determinazioni analitiche;
5. acquisizione dei dati di esercizio e dei parametri operativi ed impiantistici per la formulazione dei bilanci di massa;
6. analisi, elaborazione ed interpretazioni dei risultati ottenuti. I bilanci ed i rilasci complessivi verranno inquadrati nell'ambito delle analoghe valutazioni condotte dal Politecnico su altri termovalorizzatori in esercizio in Italia.

Personale e strutture coinvolte di Enti Istituzionali

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Valeria Biancolini	DT – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore azione 4
Stefano Forti	DT – ARPA Modena	Collaboratore azione 4
Stefano Fornaciari	ST – ARPA Reggio Emilia	Collaboratore azione 4
Marco Canè	ST – ARPA Ravenna	Collaboratore azione 4
Riccardo Roncarati	ST – ARPA Bologna	Collaboratore azione 4
Operatori ARPA	ST – ARPA Emilia Romagna	Collaborazione azione 4

Personale e strutture appartenenti ad altri Enti/Istituti

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Stefano Cernuschi Michele Giugliano	PoliMI - DIAR	Responsabili azione 4
Mario Grosso, Laura Romele, Ruggiero Tardivo	PoliMi - DIAR	Collaboratori azione 4

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 1. Azione4	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S
Att. 1 - Messa a punto del metodo di campionamento										
Att. 2 - Realizzazione campionamenti										
Att. 3 - Analisi metalli, PCDD/PCDF, PCB										
Att. 4 - Elaborazione dati e rendicontazione										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 1. Azione 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	37,00	0,00	37,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	37,00	0,00	37,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)	0	0	0	
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale non strutturato (Giorni)	0	0	0	
Personale precario e incaricato (ARPA)		0,00	0,00	
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)		37,00		37,00
Conv. Politecnico di Milano		37,00		37,00
		6,00		6,00
		4,00		4,00
		6,00		6,00
		7,00		7,00
		5,00		5,00
		9,00		9,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

Grosso M., Cernuschi S., Palini E., Lodi M., Mariani G. (2007). Environmental release and mass flux partitioning of PCDD/Fs during normal and transient operation of a full scale waste to energy plant.. *Chemosphere*, 67, S118-S124

Lonati G., Cernuschi S., Giugliano M., Pennati A. (2007). Health risk analysis of PCDD/F emissions from MSW incineration: comparison of probabilistic and deterministic approaches. *Chemosphere*, 67, S334-S343.

Giugliano M., Cernuschi S., Grosso M. (2006). Da 20 anni ad oggi: sviluppi e prospettive nel settore delle emissioni da incenerimento di RSU e della depurazione. *Rifiuti Solidi*, XX, 223- 233.

Grosso M., Cernuschi S., Palini E., Lodi M., Mariani G. (2004). PCDD/Fs release during normal and transient operation of a full scale MSW plant. *Organohalogen Compounds*, 66, 1227-1232.

Cernuschi S., Giugliano M., Grosso M., Palini E. (2004). Release of toxic trace contaminants from MSW incineration. ISWA World Environment Congress and Exhibition, Roma, 17 - 21 ottobre.

Lonati G., Ozgen S., Giugliano M., Cernuschi S. (2007). Atmospheric mercury in Milan area (Italy). Proc. 14th IUAPPA World Conference, 9 - 13 settembre, Brisbane (Australia), paper n. 404.

Linea Progettuale 1 - Azione 5

ELABORAZIONE DATI, STESURA RELAZIONE CONCLUSIVE E SUPPORTO ALLA COMUNICAZIONE

Obiettivo dell'azione

La presente azione si pone l'obiettivo di elaborare i dati e le informazioni raccolte nel corso del progetto dalla Linea progettuale 1, finalizzate alla caratterizzazione delle emissioni e di renderle disponibili secondo le modalità di divulgazione concordate.

Risultati attesi

1. Caratterizzazione di impianto tipo di incenerimento di RSU determinata sulla base dell'elaborazione dei dati derivati dal campionamento e dall'analisi chimico-fisica del particolare;
2. Report conclusivo contenente la descrizione della metodologia impiegata nella realizzazione della linea progettuale, tutti dati derivanti dall'indagine e i risultati conseguiti;
3. Supporto alla linea progettuale 7 per la divulgazione dei dati e delle informazioni prodotte nel corso del progetto.

Descrizione dell'attività

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Elaborazione dati - caratterizzazione emissioni;
- Relazione conclusiva della Linea 1 e supporto alla comunicazione

Personale e strutture coinvolte di Enti Istituzionali

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Biancolini Valeria	ARPA Sez. Prov. RE	<u>Responsabile Azione 5</u>
Ballabeni Marco	ARPA Sez. Prov. RE	Collaboratore
Paoli Federica	ARPA Sez. Prov. RE	Collaboratore

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 1. Azione 5	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	10,18	14,73	24,91
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	10,18	14,73	24,91
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	4,50	4,50	9,00
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	4,50	4,50	9,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	10,00	10,00	20,00
Personale Arpa (Giorni)		10,00	10,00	20,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	5,68	10,23	15,91
Personale non strutturato (Giorni)	0	50	90	140
Personale precario e incaricato (ARPA)		50,00	90,00	140,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Allegato 2: Azioni relative alla LP2

Linea Progettuale 2 - Azione 1

LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLA SORVEGLIANZA AMBIENTALE

Obiettivo dell'azione

L'obiettivo di questa azione è la redazione delle linee guida per l'eventuale realizzazione della sorveglianza ambientale relativamente alla matrice aria e suolo delle aree di indagine contenenti impianti di incenerimento e/o termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani presenti nella regione Emilia-Romagna.

Tale azione verrà eseguita tenendo conto sia degli attuali risultati conseguiti nelle precedenti esperienze realizzate in regione Emilia-Romagna (si vedano a tal proposito i risultati ottenuti dal monitoraggio ambientale dell'impianto di Coriano (FC) e di Granarolo Emilia (BO)), sia derivanti da specifica letteratura internazionale.

Il fine è di porsi in un'ottica di scelta dei migliori indici e/o indicatori possibili per l'inquinamento della bassa troposfera da parte degli impianti di trattamento rifiuti e delle altre sorgenti.

Risultati attesi

Il risultato atteso da questa azione è la predisposizione di un Report contenente le linee guida per la sorveglianza ambientale delle aree della regione Emilia-Romagna all'interno delle quali sono presenti impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani. La prima versione verrà in seguito aggiornata sulla base di eventuali nuove valutazioni e risultati; la versione definitiva delle linee guida è prevista per la conclusione del progetto.

Descrizione dell'attività

Verrà effettuata una ricognizione delle attività di monitoraggio e di simulazione modellistiche relative alla valutazione della qualità dell'aria nella regione Emilia-Romagna al fine di valutare tutti i risultati già ottenuti.

La consultazione della letteratura a scala internazionale utilizzando le banche dati presenti in Arpa e presso le Università che partecipano al presente progetto permetterà di raccogliere informazioni relative alle metodologie utilizzate per la sorveglianza ambientale di impianti simili.

Al termine di tali ricerche si procederà alla stesura della prima versione del documento che dovrà contenere i metodi per eseguire le simulazioni necessarie alla scelta dei siti di monitoraggio e i criteri di scelta dei parametri e dei metodi per effettuare il monitoraggio. Infine viene sviluppato un capitolo dedicato alla metodologia di monitoraggio della matrice suolo. L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Redazione delle linee guida per il monitoraggio della qualità dell'aria e della matrice suolo nelle aree con la presenza di impianti di incenerimento;
- Eventuale supporto all'applicazione delle linee guida da parte dei nodi Arpa
- Revisione finale delle linee guida del monitoraggio alla luce delle risultanze del progetto stesso.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Rossi Mauro	Sezione di Rimini	Responsabile azione
Poluzzi Vanes	Sezione di Bologna	Responsabile Azione (versione 1)
Passoni Linda	Sezione di Bologna	Collaboratrice azione
Ricciardelli Isabella	Sezione di Bologna	Collaboratrice azione
Maccone Claudio	Sezione di Bologna	Collaboratore azione

Ferrari Silvia	Sezione di Bologna	Collaboratrice azione
Regazzi Cristina	Ingegneria Ambientale	Collaboratrice azione
De Munari Eriberto	Sezione di Parma	Collaboratore azione
Deserti Marco	SIM	Collaboratore azione
Bonafè Giovanni	SIM	Collaboratore azione
Ranzi Andrea	EPAM	Collaboratore azione
Ballardini Daniela	Sezione di Ravenna	Collaboratrice azione

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 1	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	
Att. 1 - Redazione linee guida										
Att. 2 - Supporto all'applicazione delle linee guida										
Att. 3 - Revisione linee guida										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	9,26	0,90	1,80	11,96
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	9,26	0,90	1,80	11,96
Costo del personale strutturato(* 1000)	3,60	0,90	1,80	6,30
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	3,60	0,90	1,80	6,30
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	8,00	2,00	4,00	14,00
Personale Arpa (Giorni)	8,00	2,00	4,00	14,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	4,66			4,66
Personale non strutturato (Giorni)	41,00			41,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	1,00			1,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Monitoraggio dell'area circostante l'impianto di termovalorizzazione rifiuti FEA di Granarolo Emilia Via del Frullo Arpa ER Provincia di Bologna, Università di Bologna, Comune di Catenaso Comune di Granarolo Emilia Dicembre 2006
2. Provincia di Forlì Cesena, Comune di Forlì, Arpa Emilia Romagna "Studio ambientale e territoriale dell'area industriale urbana del Comune di Forlì", ottobre 2001
3. Provincia di Forlì Cesena, Comune di Forlì, Arpa Emilia Romagna "Studio ambientale e territoriale dell'area industriale urbana del Comune di Forlì- FASE II", marzo 2006

Linea Progettuale 2 - Azione 2

REALIZZAZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA RELATIVO ALLE DIVERSE SORGENTI PRESENTI NEI TERRITORI OGGETTO DI STUDIO

Obiettivi dell'azione

- 1) Reperire dati dagli inventari locali e/o regionali.
- 2) Garantire un sufficiente livello di omogeneità nelle metodologie di stima delle emissioni, e nei fattori di emissione utilizzati per la costruzione dell'inventario locale delle emissioni nelle aree di studio, considerando come fonti di pressione sia gli inceneritori sia le altre fonti (traffico, riscaldamento, ecc.).

Risultati attesi

Predisporre gli inventari delle emissioni da utilizzare per gli studi modellistici nelle aree di indagine.

Le basi dati informatizzate complete e georeferenziate dovranno contenere, oltre agli inceneritori, le emissioni di NOx e PM10 derivanti dalle diverse fonti presenti nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento dei rifiuti e facenti parte dei domini di riferimento per l'applicazione del modello di diffusione.

Descrizione dell'attività

Per ogni singolo inceneritore di RSU presente sul territorio regionale sarà definito il dominio dell'area di studio e la quantificazione delle emissioni provenienti dalle diverse sorgenti (civili, produttive, da traffico ecc) che insistono sul territorio oggetto dello studio modellistico (azione 1.3). Verranno utilizzati i dati di base, le metodologie e i risultati delle elaborazioni condotte nell'ambito dell'inventario regionale delle emissioni ed ogni altra informazione tecnica utile al reperimento dei dati ed all'esecuzione delle elaborazioni finalizzate sia al calcolo delle emissioni sia alla loro georeferenziazione mediante l'uso di variabili *proxy*, integrati e/o sostituiti con i dati disponibili a livello locale; i dati dovranno essere strutturati nel formato previsto dal modello utilizzato per la valutazione della dispersione degli inquinanti descritto nell'azione 3.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Analisi degli inventari locali / regionale;
- Sviluppo del quadro conoscitivo delle emissioni;
- Predisposizione db per l'applicazione modellistica.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Regazzi Cristina	Ingegneria ambientale	Responsabile azione
Tugnoli Simonetta	Ingegneria ambientale	Collaboratrice
Rumberti Veronica	Ingegneria ambientale	Collaboratrice
Rossi Mauro	Sezione di Rimini	Collaboratore
Operatori Sezioni ARPA	Pc, Re, Mo, Bo, FC, Fe, Ra, Rn	Collaboratori

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 2	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	A	L	O	A	L	O	
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	
Att. 1 - Analisi degli inventari locali / regionale										
Att. 2 - Sviluppo del quadro conoscitivo delle emissioni										
Att. 3 - Predisposizione db per l'applicazione modellistica										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	63,25	0,00	0,00	63,25
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	63,25	0,00	0,00	63,25
Costo del personale strutturato(* 1000)	61,20	0,00	0,00	61,20
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	61,20	0,00	0,00	61,20
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	136,00	0,00	0,00	136,00
Personale Arpa (Giorni)	136,00			136,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	2,05	0,00	0,00	2,05
Personale non strutturato (Giorni)	18,00	0,00	0,00	18,00
Personale precario e incaricato (ARPA)	18,00			
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. APAT CTN_ACE, "Manuale dei fattori di emissione nazionali"
(www.inventaria.sinanet.apat.it)
2. APAT, RTI CTN_ACE 3/2001 "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera"
3. Dlgs 351/1999 "Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente".
4. DM 1° ottobre 2002, n. 261 - Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente - elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 351/1999.
5. DM 2 aprile 2002, n. 60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 200/69/CE relativa ai valori limite dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio".
6. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition October 2002 e successivi aggiornamenti

Linea Progettuale 2 - Azione 3

APPLICAZIONE DEL MODELLO ADMS URBAN ALLE AREE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA INTERESSATE DALL'IMPATTO DEGLI INCENERITORI

Obiettivi dell'azione

- 1) Realizzazione delle simulazioni modellistiche della qualità dell'aria nelle aree prossime agli inceneritori e/o termovalorizzatori presenti ad oggi in regione Emilia-Romagna, necessarie per la valutazione della ricaduta degli inquinanti.
- 2) Realizzazione delle simulazioni modellistiche delle ricadute dei soli inceneritori presenti in passato nella regione Emilia-Romagna.

Risultati attesi

I risultati attesi da questa azione, per ciascun termovalorizzatore dell'Emilia-Romagna sono i seguenti:

1. Simulazioni modellistiche della distribuzione di NOx e PM10 delle emissioni nelle condizioni attuali:
 - a. con la sola presenza del termovalorizzatore (si assume $PTS=PM10$)
 - b. con la presenza di tutte le fonti (inceneritore, attività produttive, traffico, riscaldamento civile, agricoltura).
2. Simulazioni modellistiche della distribuzione di PM10 (si assume $PTS=PM10$) delle emissioni nelle condizioni di funzionamento del passato:
 - a. con la sola presenza del termovalorizzatore.

Descrizione dell'attività

In funzione dell'obiettivo 1, per le 8 aree ubicate nelle province di Piacenza, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Forli-Cesena, Ravenna e Rimini, verrà effettuata la sistematizzazione dei dati meteorologici necessari per il modello e l'acquisizione dei dati relativi agli inventari delle emissioni predisposti nell'azione 2. I dati meteorologici utilizzati copriranno un periodo di 12 mesi consecutivi, liberi da condizioni meteorologiche considerate "anomale" secondo gli indicatori "indice di ventilazione" e "numero di giornate calde". I dati emissivi utilizzati dal modello saranno quelli predisposti dall'azione 2.

In funzione dell'obiettivo 2, per le 8 aree ubicate nelle province di Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Forli-Cesena, Ravenna e Rimini, verrà effettuata la sistematizzazione dei dati meteorologici (in via di definizione) necessari per il modello e l'acquisizione dei dati predisposti dalla LP7 e relativi alle emissioni dell'impianto funzionante negli anni precedenti le ultime ristrutturazioni significative degli impianti.

Il modello utilizzato sarà ADMS Urban, attualmente disponibile presso tutte le sezioni Arpa il cui impiego verrà effettuato dagli operatori delle Sezioni che presentano le adeguate conoscenze delle rispettive realtà locali.

A seguito del run del modello nelle 2 condizioni precedentemente descritte, verranno prodotte le mappe di distribuzione degli ossidi di azoto (NOx) e del particolato (PM10) per le simulazioni dell'inceneritore attuale e del solo PM10 per gli inceneritori del passato.

Le informazioni prodotte dalle applicazioni modellistiche saranno mappe medie di concentrazione sul periodo annuale.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Predisposizione del set operativo di dati necessari all'applicazione del modello ADMS-Urban;
- Applicazione del modello ADMS-Urban per ciascuna area;
- Delineazione delle aree di isoconcentrazione.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Rossi Mauro	Sezione di Rimini	Responsabile azione
Poluzzi Vanes	Sezione di Bologna	Collaboratore
Passoni Linda	Sezione di Bologna	Collaboratore
Bonafè Giovanni	SIM	Collaboratore
Operatori Sezioni ARPA	Pc, Re, Mo, Bo, FC, Fe, Ra, Rn, Pr	Collaboratori

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 3	2007			2008			2009			2010		
	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	G M
Att. 1 - predisposizione del set operativo												
Att. 2 - Applicazione ADMS-Urban situazione attuale												
Att. 3 - Delineazione delle aree di isoconcentrazione												
Att. 4 - Applicazione ADMS-Urban agli inceneritori del passato												

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	54,27	49,96	0,00	104,24
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	54,27	49,96	0,00	104,24
Costo del personale strutturato(* 1000)	38,25	35,19	0,00	73,44
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	38,25	35,19	0,00	73,44
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	85,00	78,20	0,00	163,20
Personale Arpa (Giorni)	85,00	78,20		163,20
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	6,02	14,77	0,00	20,80
Personale non strutturato (Giorni)	53,00	130,00	0,00	183,00
Personale precario e incaricato (ARPA)	53,00			53,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	10,00			10,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- Bompani M., F. Capuano, B. Cavalchi, M. Deserti, E. de' Munari, L. Guerra, C. Regazzi. "Linee guida per la predisposizione del documento tecnico di supporto per la redazione dei piani e dei programmi di cui all'art.8 del D.Lgs. 351/99". Arpa Emilia – Romagna, novembre 2004.

2. Catenacci G., G. M. Riva, A. M. Toppetti. "Disaggregazione spaziale, temporale e dei composti organici volatili del censimento delle emissioni Corinair 1990. Applicazione alla regione Emilia Romagna". Rapporto tecnico progetto Nebula, Enel-Area Ambiente, 1998.
3. CERC Ltd. "ADMS 3 & ADMS-Urban 1.6 Technical Specification". User Guide (Version 2.0)". Cambridge, 2000.
4. CERC Ltd. "ADMS-Urban User Guide (Version 2.0)". Cambridge, 2003.
5. Deserti M., C. Cacciamani, M. Golinelli, A. Kerschbaumer, G. Leoncini, E. Savoia, A. Selvini, T. Paccagnella, S. Tibaldi,. "Operational meteorological pre-processing at Emilia-Romagna ARPA Meteorological Service as a part of a decision support system for Air Quality Management". Proceedings of the Sixth Workshop on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Ed. Prof. A. Coppalle, Int. J. Environment and Pollution Vol. 16 Nos. 1 6, 2001.
6. Deserti M., F. Lollobrigida, E. Angelino, G. Bonafè, E. Minguzzi, M. Stortini, C. Cascone, R. De Maria, M. Clemente, S. Mossetti, S. Angius. "Modelling techniques for air quality assessment and management in Italy: the work of the national topic center". Proceedings of the 7th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Garmisch-Partenkirchen, Germania, 1-4 giugno 2004, 197-201.
7. Doms G., G., U. Schättler. "The nonhydrostatic limited-area modelLM, part1: scientific documentation". R&D Dep. of DWD, 169p, 1999.

Linea Progettuale 2 - Azione 4

SVILUPPO DI SISTEMI MODELLISTICI AVANZATI PER LA VALUTAZIONE DI SITUAZIONI COMPLESSE

Obiettivo dell'azione

Messa a punto di uno strumento modellistico di uso operativo all'interno di ARPA che consenta lo studio dettagliato delle ricadute di inquinanti primari (gas e particelle) in prossimità della sorgente e di analizzare adeguatamente condizioni meteorologiche non stazionarie e le situazioni di calma di vento in aree disomogenee (zone montuose, zone costiere, ecc.).

Risultati attesi

Al termine dell'azione sarà stato acquisito ed installato all'interno dell'ambiente informativo di ARPA un nuovo modello di diffusione e trasporto di inquinanti gassosi primari e aerosol interfacciato con la modellistica meteorologica di SIM. Il sistema sarà in grado di simulare, utilizzando un campo meteorologico sufficientemente dettagliato, il trasporto di particelle fini e di inquinanti gassosi primari.

Il modello verrà applicato al termine delle campagne di monitoraggio come ausilio per l'interpretazione dei dati sperimentali nel corso delle attività previste dalla LP2 azione 7. Le informazioni prodotte dalla applicazione modellistica saranno mappe medie della concentrazione dei vari inquinanti emessi dal solo inceneritore e serie temporali sui punti di monitoraggio.

Al termine del periodo di sviluppo verrà realizzato un corso di addestramento all'utilizzo del sistema da parte degli operatori dei nodi ARPA e verranno fornite le istruzioni operative per le applicazioni modellistiche a supporto della redazione delle linee guida previste dalla LP2 azione 1.

Descrizione delle attività

Partendo da una rassegna dei modelli esistenti si selezionerà lo strumento più adatto all'applicazione specifica. Si procederà quindi alla implementazione del codice scelto ed allo sviluppo di una catena modellistica per produrre l'input meteo tridimensionale ad alta risoluzione richiesto dal modello. Lo strumento così implementato verrà applicato alla simulazione degli impatti dell'inceneritore scelto, nei periodi di campagna, a supporto dell'interpretazione dei dati ottenuti dal monitoraggio. Tali simulazioni consentiranno di stimare il contributo del solo inceneritore in ciascun giorno dei periodi delle due campagne, utilizzando i dati emissivi misurati (SME e/o i risultati della LP1) e dati meteorologici riferiti al periodo di monitoraggio. I risultati verranno forniti come ausilio per l'interpretazione dei dati sperimentali raccolti.

Il sistema modellistico sviluppato potrà essere utilizzato per le attività di routine dei nodi ARPA attraverso un apposito servizio reso disponibile da SIM. Un corso di addestramento formerà gli operatori dei nodi ARPA addetti alle applicazioni modellistiche. Le istruzioni operative per la applicazione del nuovo sistema modellistico verranno rese disponibili per l'aggiornamento delle linee guida.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Rassegna dei modelli esistenti e selezione del modello da implementare;
2. Acquisizione del modello
3. Implementazione e sviluppo di interfaccia meteo;
4. Avvio servizio operativo per utenti ARPA
5. Corso di formazione per gli operatori ARPA
6. Istruzioni operative per le applicazioni modellistiche a supporto della redazione delle linee guida.
7. Simulazione degli impatti dell'inceneritore scelto nei periodi di monitoraggio

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Deserti Marco	SIM	Responsabile azione
Bonafè Giovanni	SIM	Collaboratore
Minguzzi Enrico	SIM	Collaboratore
Stortini Michele	SIM	Collaboratore
Passoni Linda	Sezione Bologna	Collaboratrice

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 4	2007			2008			2009			2010
	A G	L S	O D	A M	L G	O S	A M	L G	O S	A M
Att. 1 - Rassegna dei modelli esistenti e selezione del modello										
Att. 2 - Acquisizione del modello										
Att. 3 - Implementazione e sviluppo di interfaccia meteo										
Att. 4 - Avvio servizio operativo per utenti ARPA										
Att. 5 - Corso di formazione per gli operatori ARPA										
Att. 6 - Scrittura istruzioni operative per le applicazioni modellistiche										
Att. 7 - Simulazione degli impatti dell'inceneritore scelto										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	14,25	19,80	8,75	42,80
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	14,25	19,80	8,75	42,80
Costo del personale strutturato(* 1000)	11,25	18,00	6,75	36,00
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	11,25	18,00	6,75	36,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	25,00	40,00	15,00	80,00
Personale Arpa (Giorni)	25,00	40,00	15,00	80,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)	3,00	1,00	2,00	6,00
missione personale ARPA	1,00	1,00	1,00	
formazione personale ARPA	2,00		1,00	
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	0,80	0,00	0,80
Tempo di calcolo ARPA		0,80		0,80
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	20,00	0,00	0,00	20,00
Acquisto SW (ARPA)	20,00			20,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2003. HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY, Website (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.

Fay B., Glaab H., Jacobsen I., and Klein.; 'Air Pollution Forecasts of the German Weather Service for IMIS', Kerntechnik 69, No. 5-6, 209-213, (2004)

Galmarini S. et al., 'Ensemble Dispersion Forecasting - Part I: Concept Approach and Indicators. Part II: Application and Evaluation', Atmospheric Environment 38, 4607-4632 (2004)

RTI CTN_ACE (2004): I modelli per la valutazione e gestione della qualità dell'aria nelle aree urbane ed a scala locale.

RTI CTN_ACE 4/2001, (2001). "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria".

Seinfeld J.H. and Pandis S.N. (1998) Atmospheric chemistry and physics. From air pollution to climate change, John Wiley & Sons.

Tinarelli G., Anfossi D., Bider M., Ferrero E. and Trini Castelli S: A new high performance version of the Lagrangian particle dispersion model SPRAY, some case studies.; Air Pollution Modelling and its Application XIII, Gryning S.E. and Batchvarova E. Eds., Plenum Press, New York, 23, 499-506, 1999.

Enviroware S.r.l (2007) "LAPMOD: Modello Lagrangiano per rilasci di sostanze radioattive ed inerti" manuale d'uso LPMOD.

Linea Progettuale 2 - Azione 5

CAMPIONAMENTO DI AEROSOL PER LA SPECIAZIONE E IL CONTEGGIO DEL NUMERO DI PARTICELLE RISPETTO ALLE LORO DIMENSIONI

Obiettivo dell'azione

L'obiettivo della presente azione è la gestione e l'esecuzione delle attività di campionamento previste per la valutazione della qualità dell'aria in prossimità dell'inceneritore oggetto della fase sperimentale (fase II), vale a dire il termovalorizzatore di Granarolo dell'Emilia (Bologna). L'esecuzione del campionamento per la valutazione della qualità dell'aria deve consentire la raccolta di materiale destinato alle seguenti valutazioni:

- Massa del particolato PM 2.5 e PM 1 mediante campionatori sequenziali, destinato all'analisi chimico-fisica;
- Caratterizzazione dimensionale dell'aerosol, rispetto al numero di particelle e il loro diametro;
- Massa di particolato PM 2.5 per la caratterizzazione tossicologica e mutagenetica

Il campionamento deve essere eseguito con i requisiti necessari per evidenziare i contributi delle diverse fonti di pressione che insistono sul territorio oggetto di studio.

Viene inoltre posizionato, in un sito di monitoraggio in prossimità dell'impianto, una stazione meteorologica per la determinazione di grandezze meteorologiche.

Risultati attesi

La realizzazione delle attività previste nella presente azione determinerà il conseguimento dei seguenti risultati:

- Circa 1080 filtri (n. 810 per PM 2.5 e n. 270 per PM 1) campionati in diverse situazioni di pressione ambientale nell'area prossima all'inceneritore e in testimoni esterni, destinati alle analisi gravimetrica e in parte alle analisi chimiche;
- Caratterizzazione dimensionale dell'aerosol realizzata in alcuni dei siti interessati dal campionamento PM2.5 al fine di ottenere un numero di determinazioni sufficienti per poter analizzare le variabilità da sito a sito.
- Determinazione di parametri meteorologici necessari ai modelli di diffusione e di trasporto degli inquinanti.

Descrizione dell'attività

La presente azione è composta dalle seguenti 3 attività finalizzate a raccogliere il materiale da sottoporre ad analisi di laboratorio e a valutare direttamente la dimensione e la quantità del particolato:

- Campionamento di massa di particolato PM 2.5 e PM 1 mediante campionatori sequenziali per l'analisi chimico-fisica;
- Campionamento di massa di particolato PM 2.5 per la caratterizzazione tossicologica e mutagenetica
- Caratterizzazione dimensionale dell'aerosol, rispetto al numero di particelle e il loro diametro;

Il campionamento sarà effettuato mediante campionatori sequenziali (da acquistare) necessari al campionamento di una adeguata massa di particolato prelevata su filtro idoneo per essere sottoposto alle varie speciazioni chimico-fisiche e biologiche.

La scelta del supporto filtrante si effettuerà sulla base di una ricognizione dei migliori materiali utilizzabili per le varie tecniche analitiche.

Per la valutazione del numero e dimensione del particolato verrà acquisito uno strumento ad hoc al fine di ottenere informazioni circa la distribuzione dimensionale delle particelle.

Per l'analisi meteorologica verrà installata una stazione per le determinazioni delle principali grandezze fisiche dell'atmosfera.

a) Campionamento di massa di particolato PM 2.5 e PM 1 mediante campionatori sequenziali per l'analisi chimico-fisica

Nell'intorno dell'inceneritore verrà realizzato il campionamento di aerosol al fine di effettuare la speciazione chimica. I punti di campionamento saranno distribuiti col criterio di seguito descritto (vedi anche schema allegato)

PM 2.5 - 9 punti di campionamento di cui:

- 1 punto nell'area urbana di Bologna, esterno al dominio di calcolo dell'analisi modellistica;
- 1 punto in area rurale esterno al dominio;
- 7 punti all'interno del dominio scelto di cui:
 - o 2 punti "di massimo" nell'area di maggior impatto del solo inceneritore;
 - o 2 punti "di controllo" nell'area esterna all'isolinea di minima ricaduta del solo inceneritore ma con pressione di tutte le altre fonti di emissione simile ai punti di "massimo";
 - o 1 punto nell'area di massima ricaduta di tutte le fonti di pressioni presenti nel dominio;
 - o 1 punto nell'area di minima ricaduta di tutte le fonti di pressione del dominio;
 - o 1 punto in un'area in cui, rispetto ad un punto di massima ricaduta dell'inceneritore, è simile la pressione dei confondenti ed è maggiore la distanza dall'inceneritore.

PM 1 - 3 punti di campionamento di cui:

- 1 punto nell'area urbana di Bologna scelto esterno al dominio;
- 1 punto in area rurale esterno al dominio;
- 1 punto "di massimo" nell'area di maggior impatto del solo inceneritore.

L'attività di monitoraggio verrà svolta su n.2 campagne di durata ciascuna di circa n. 45 giorni.

I periodi di svolgimento delle campagne saranno la tarda primavera/estate e l'inverno.

I campioni totali ottenuti dal monitoraggio saranno in numero di circa 1080 suddivisi in 810 di PM 2.5 e 270 di PM 1.

Il numero di determinazioni sarà di circa:

- n. 240 per l'analisi dei metalli totali
- n. 240 per l'analisi dei metalli idrosolubili
- n. 240 per l'analisi dei composti polari organici
- n. 240 per l'analisi di microinquinanti organici (IPA, PCB, Nitro-IPA)
- n. 240 per l'analisi del carbonio (tutte le tipologie)
- n. 72 campioni per l'analisi di PCDD e PCDF.

b) Campionamento di massa di particolato PM 2.5 per la caratterizzazione tossicologica e mutagenetica

In 4 punti scelti fra i 9 precedentemente descritti in (a), viene previsto il campionamento di PM 2.5 per l'effettuazione delle indagini di mutagenesi e cancerogenesi e le successive valutazioni del rischio.

I campionatori saranno di tipo sequenziale, dello stesso tipo utilizzato per le analisi chimico-fisiche e il numero di campioni sarà legato alla richiesta derivante dalla Linea progettuale 5.

c) Caratterizzazione dimensionale dell'aerosol, rispetto al numero di particelle e al loro diametro

Contestualmente al campionamento del PM 2.5 e del PM 1, verrà effettuata, negli stessi punti, la determinazione dello spettro dimensionale del particolato mediante uno strumento ad hoc.

Lo strumento fornirà dati sulla distribuzione dimensionale delle particelle fino ad alcuni nanometri di diametro. Verranno investigati parte dei siti scelti dall'attività (a) e tali informazioni permetteranno di integrare i dati di caratterizzazione chimica al fine di aumentare la conoscenza degli aspetti chimico - fisici sull'aerosol in atmosfera.

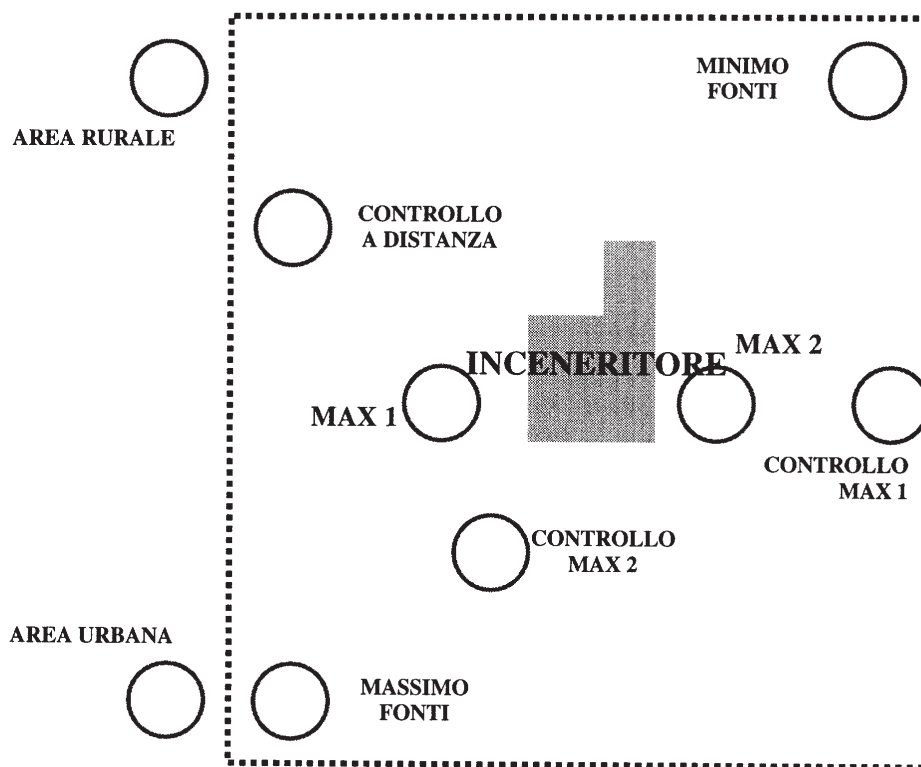
d) Analisi meteorologica

La stazione è equipaggiata con:

- Anemometro ultrasonico
- Radiometro a 4 canali,
- Piastra per la misura del flusso di calore nel suolo
- Analizzatore di vapor d'acqua e CO₂,

I sensori sono installati su un palo meteo di m 5 di altezza

Schema della disposizione dei punti di monitoraggio



Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Rossi Mauro	Sezione Rimini	Responsabile azione
Poluzzi Vanes	Sezione Bologna	Collaboratore
Maccone Claudio	Sezione Bologna	Collaboratore
Ricciardelli Isabella	Sezione Bologna	Collaboratrice
Ferrari Silvia	Sezione Bologna	Collaboratrice
Passoni Linda	Sezione Bologna	Collaboratrice
Scotto Fabiana	EPAM	Collaboratrice

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 5	2007			2008			2009			2010
	A G	L S	O D	A G	L S	O D	A G	L S	O D	M
Att. 1 - Ricerca bibliografica e valutazione esperienze di monitoraggio										
Att. 2 - Valutazione e acquisizione strumentazione										
Att. 3 - Campionamento PM 1										
Att. 4 - Campionamento PM 2.5										
Att. 6 - Determinazione spettro aerosol										
Att. 5 - Analisi meteorologica										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 5	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	71,50	51,52	31,40	154,41
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	71,50	51,52	31,40	154,41
Costo del personale strutturato(* 1000)	9,00	2,70	1,35	13,05
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	9,00	2,70	1,35	13,05
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	20,00	6,00	3,00	29,00
Personale Arpa (Giorni)	20,00	6,00	3,00	29,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	37,50	31,82	17,05	86,36
Personale non strutturato (Giorni)	330,00	280,00	150,00	760,00
Personale precario e incaricato (ARPA)	330,00	280,00	150,00	
(1) Missioni e formazione (* 1000)	5,00	3,00	2,00	10,00
missione personale ARPA	5,00	3,00	2,00	10,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	5,00	5,00	5,00	15,00
Società di Servizi	5,00	5,00	5,00	
(1) Materiale di consumo (* 1000)	15,00	9,00	6,00	30,00
Materiale di consumo	15,00	9,00	6,00	30,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	267,00	0,00	0,00	267,00
Acquisto attrezzature	144,00			144,00
Acquisto attrezzature	48,00			48,00
Acquisto attrezzature	75,00			75,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia

1. Characterization of multiple airborne particulate metals in the surroundings of a municipal waste incinerator in Taiwan. C-W. Hu et al. Atmospheric Environment 37 (2003) 2845-2852.
2. DM 261/02 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.
3. DM 60/02: Recepimento della Direttiva 99/30 del consiglio concernente i valori limite della qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il biossido di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69 relativa ai valori limite della qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
4. Metal contamination of urban soils in the vicinity of a municipal waste incinerator: One source among many D. Rimmer et al. Science of the Total Environment 356 (2006) 207-216
5. Particle number emissions and source signatures of an industrial facility. L. Morawska et al. Environ. Sci. technol. 2006, 40, 803-814

Linea Progettuale 2 - Azione 6

ANALISI CHIMICO-FISICHE RELATIVE AI CAMPIONI DI AEROSOL

Obiettivo dell'azione

Obiettivo della presente azione è l'esecuzione delle attività analitiche dei campioni di aerosol prelevato nell'area dell'inceneritore di Granarolo Emilia (Bo). Le analisi, eseguite sui campioni derivanti dall'azione 5, riguarderanno i seguenti parametri:

1. Gravimetria, ai fini di determinare la massa di particolato presente in aria;
2. Metalli totali, mediante ICP-MS;
3. Microinquinanti organici (PCDD, PCDF, IPA, Nitro-IPA);
4. Specie cationiche ed anioniche inorganiche;
5. Componente carboniosa, suddivisa in totale, elementare, organica, organica solubile, organica insolubile;
6. Componenti idrosolubili, suddivisi in metalli ed acidi organici;

Verranno inoltre effettuate delle misurazioni di mercurio gassoso in atmosfera e analisi al microscopio elettronico in trasmissione su particolato.

Risultati attesi

I risultati attesi da questa azione sono:

- N. 1080 dati relativi alla massa di PM 2.5 e PM 1,
- N. 240 dati relativi alle seguenti tipologie di analiti:
 - o metalli totali,
 - o microinquinanti organici (IPA, Nitro-IPA)
 - o specie cationiche ed anioniche inorganiche
 - o componente carboniosa (totale, elementare, organica, organica solubile, organica insolubile)
 - o componente idrosolubile (metalli, acidi organici)
- N. 72 dati relativi ai microinquinanti organici (PCDD, PCDF)
- Determinazioni di mercurio gassoso in atmosfera
- Analisi morfologica e di composizione chimica del particolato (mediante TEM).

Descrizione delle attività

Le attività previste dalla seguente azione sono:

- Analisi gravimetrica;
 - Analisi dei metalli totali;
 - Analisi dei microinquinanti organici;
 - Analisi delle specie cationiche e anioniche;
 - Analisi della componente carboniosa;
 - Analisi dei componenti del particolato idrosolubili;
 - Misura del mercurio gassoso in atmosfera;
 - Analisi del particolato al Microscopio Elettronico in Trasmissione
1. Gravimetria: Presso la sezione Arpa di Reggio Emilia (al fine di avere omogeneità con la Linea Progettuale 1) verrà eseguita la procedura per la determinazione gravimetrica dei filtri utilizzati per il campionamento. L'attività verrà realizzata mediante condizionamento dei supporti filtranti e successiva pesata, da effettuarsi prima e dopo il campionamento.
 2. Metalli totali: Presso la sezione Arpa di Ferrara verrà eseguita l'analisi per la determinazione dei metalli totali mediante Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. Dopo la mineralizzazione acida, i supporti filtranti verranno sottoposti ad analisi mediante ICP-MS.

3. Microinquinanti organici (PCDD, PCDF, PCB, IPA, Nitro-IPA): Presso la sezione Arpa di Ravenna verranno eseguite le analisi per la determinazione dei microinquinanti organici. Per la ricerca dei PCDD/DF, PCB sarà utilizzato il metodo EPA 1613 che prevede l'uso di standard marcati interni e siringa, necessari per il controllo del processo in ogni sua fase. La determinazione analitica finale verrà effettuata in GC/MS/MS. Per la ricerca degli IPA sarà utilizzato il metodo EPA 3660 C ed il metodo UNICHIM 825 con l'utilizzo di standard marcati interni e siringa. La determinazione analitica finale sarà effettuata per gascromatografia ad alta risoluzione interfacciata ad uno spettrometro di massa a bassa risoluzione (HRGC/LRMS). La ricerca dei Nitro-IPA sarà effettuata utilizzando la gascromatografia ad alta risoluzione interfacciata alla spettrometria di massa con la tecnica a ionizzazione chimica negativa (GC/MS/NCI).
4. Specie cationiche ed anioniche inorganiche. Presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Bologna verranno eseguite le analisi per la determinazione delle specie anioniche e cationiche. Questa attività ha come scopo quella di determinare un insieme di informazioni composizionali importanti al fine di caratterizzare la natura e l'origine del particolato atmosferico ambientale. Verranno determinate sia componenti primarie (Cl^- ed altri alogenuri, tra gli anioni, ed NH_4^+ , ed alcuni metalli alcalini ed alcalino-terrosi tra i cationi) che secondarie (solfati e nitrati). Queste ultime assieme all'ammonio costituiscono una frazione sostanziale della massa del particolato, per cui la loro determinazione risulta importante al fine di caratterizzarne la matrice e per alcuni importanti elementi in traccia utili ai fini diagnostici.
5. Componente carboniosa: Presso l'Università di Bologna, Dipartimento di Chimica Fisica, verranno eseguite le analisi per la determinazione della componente carboniosa dell'aerosol. In particolare verranno analizzate, oltre la componente carboniosa totale (TC), suddivisa in organica (OC) ed elementare (EC), la componente organica solubile (WSOC) ed insolubile (WinsOC) in acqua.
6. Componenti idrosolubili: metalli ed acidi organici. Presso l'Università di Ferrara, Dipartimento di Chimica verranno eseguite le analisi per la determinazione delle specie idrosolubili, con particolare riferimento ai metalli ed agli acidi organici. Le determinazioni analitiche saranno effettuate sull'estratto acquoso del filtro:
 - a) determinazione di metalli. Per analizzare gli elementi di interesse si impiegheranno le tecniche di spettroscopia atomica utilizzando strumentazioni di GFAAS e AAS (tramite idruri volatili). Una particolare attenzione sarà rivolta ai metalli di cui è nota l'induzione di effetti tossici, quali ad esempio: ferro, vanadio, nickel, zinco, rame, piombo, titanio, cadmio.
 - b) determinazioni di acidi organici. Sarà impiegata la tecnica GC-MS in quanto la più adatta per la determinazione di questi analiti. Poiché si tratta di molecole molto polari è necessaria una procedura di derivatizzazione chimica per rendere i composti volatili per l'analisi GC. Diverse procedure verranno confrontate per scegliere la più idonea all'analisi del particolato: esse prevedono impiego di butanolo per ottenere butilesteri e butilacetali o di agenti sililanti per ottenere i sililderivati. Data la complessità della miscela si prevede di caratterizzare i composti per classe e quantificare marker di specifici processi fotochimici secondari. Per studiare i cromatogrammi complessi ottenuti, saranno utilizzate opportune procedure di interpretazione del segnale sviluppate dal gruppo di ricerca. L'impiego di uno strumento MS ion trap permette di utilizzare spettri MS/MS per procedere alla identificazione di composti incogniti.
7. Mercurio gassoso. Il Politecnico di Milano – DIAR – si occuperà della misurazione del mercurio gassoso in atmosfera, tramite l'utilizzo di un misuratore in continuo ad amalgama d'oro e rilevatore a spettrometria in assorbimento atomico (UT-3000 Mercury Ultratracer della Mercury), in grado di misurare le concentrazioni di mercurio gassoso totale (TGM – Total Gaseous Mercury) con un limite di rilevabilità di $0,1 \text{ ng/m}^3$.

8. Analisi al microscopio elettronico in trasmissione (TEM). Presso l'Università Cà Foscari di Venezia, Dipartimento di Chimica, verrà effettuata l'analisi al microscopio elettronico in trasmissione che permette di definire qualitativamente, attraverso un'analisi morfologica e della composizione chimica.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Rossi Mauro	Sezione di Rimini	<u>Responsabile azione</u>
Biancolini Valeria	Sezione di Reggio Emilia	<u>Responsabile attività 1</u>
Ascanelli Monica	Sezione di Ferrara	<u>Responsabile attività 2</u>
Venturini Francesco	Sezione di Ferrara	Collaboratore attività 2
Scaroni Ivan	Sezione di Ravenna	<u>Responsabile attività 3</u>
Castellari Gabriele	Sezione di Ravenna	Collaboratore Attività 3
Panniello Davide	Sezione di Ravenna	Collaboratore Attività 3

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Tositti Laura	Uni Bo Dip Chimica	<u>Responsabile attività 4</u>
Parmeggiani Silvia	Uni Bo Dip Chimica	Collaboratrice attività 4
Zappoli Sergio	Uni Bo Dip.Chimica Fisica e In.	<u>Responsabile attività 5</u>
Stracquadanio Milena	Uni Bo Dip.Chimica Fisica e In.	Collaboratrice attività 5
Di Matteo Amalia	Uni Bo Dip.Chimica Fisica e In.	Collaboratrice attività 5
Dondi Francesco	Uni FE Dipartimento di Chimica	<u>Responsabile attività 6</u>
Pietrogrande M.Chiera	Uni FE Dipartimento di Chimica	Collaboratrice attività 6
Blo Gabriella	Uni FE Dipartimento di Chimica	Collaboratrice attività 6
Pagnoni Antonella	Uni FE Dipartimento di Chimica	Collaboratrice attività 6
Giugliano Michele	Politecnico di Milano	<u>Responsabile attività 7</u>
Collaboratore	Politecnico di Milano	Collaboratore attività 7
Polizzi Stefano	Uni VE Dipartimento di Chimica	<u>Responsabile attività 8</u>
Davide Cristodori	Uni VE Dipartimento di Chimica	Collaboratore attività 8
Patrizia Canton	Uni VE Dipartimento di Chimica	Collaboratore attività 8

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 6	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	209,18	163,78	74,00	446,96
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	209,18	163,78	74,00	446,96
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	136,20	71,20	65,00	272,40
Analisi ARPA	10,80	5,80	5,00	21,60
Analisi ARPA	21,60	11,60	10,00	43,20
Analisi ARPA	60,60	30,60	30,00	121,20
Analisi ARPA	43,20	23,20	20,00	86,40
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	72,98	92,58	9,00	174,56
convenzione UniBO	18,50	13,50		32,00
	9,50	9,50		19,00
	1,00	1,00		2,00
	3,50	3,00		6,50
	4,50			4,50
convenzione UniBO	23,28	28,88	0,00	52,16
	0,80	2,40		3,20
	14,48	14,48		28,96
	8,00	12,00		20,00
convenzione Un. Ferrara	31,20	31,20	0,00	62,40
	14,40	14,40		28,80
	0,00	3,20		3,20
	0,80	0,80		1,60
	9,60	6,40		16,00
	6,40	6,40		12,80
convenzione Politecnico Milano	0,00	9,00	9,00	18,00
		9,00	9,00	18,00
convenzione Università venezia	0,00	10,00	0,00	10,00
		10,00		10,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Blo G, Ceccarini A, Conato C, Contado C, Fagioli F, Fuoco R, Pagnoni A, Dondi F. (2006). Development Of An Sdfff-Etaas Hyphenated Technique For Dimensional And Elemental Characterization Of Colloid. Analytical And Bioanalytical Chemistry. Vol. 384, Pp. 922-930 Issn: 1618-2642.
2. Chow J.C.1995. Measurement Methods to Determine Compliance with Ambient Air Quality Standards for Suspended Particles. Air & Waste Manage. Assoc. 45, 320-382
3. Chun Y., Jian Zhen Yu, Environmental Science & Technology, 39 (2005) 7616-7624.
4. Corner S.A., S.Lomnicki, W. Backes, B. Dellinger, Environmental Health Perspectives, 114 (2006) 810-817.
5. Dondi F., Cavazzini A. And Pasti L. (2006). Chromatography As Lévy Stochastic Process. Journal Of Chromatography A. Vol. 1126, Pp. 257-267 Issn: 0021-9673.

6. Dondi F., Mori S, Pasti L. And Prodi F. (2006). Qualità Dell'aria Nella Pianura Padana. Dal Rapporto Cafe E Dalla Nuova Proposta Di Direttiva Europea Un Ineludibile Obbligo Di Studio E Di Governance. La Chimica E L'industria. Vol. 7/88, Pp. 38-48 Issn: 0009-4315.
7. Fuji T., S. Hayashi, J.C. Hogg, R. Vincent, S:F Van Eeden, m. J. Respir. Cell Mol. Biol., 25 (2001) 265-271.
8. Gavett S.H., N.Haykal-Coates, L.B. Copeland, J. Heincich, M.I. Gilmour, nvironmental Health Perspectives, 111 (2003)1471-1477.
9. Kawamura K., Atm. Environ., 39 (2005) 1954-1960.
10. Kowalkowski T, Buszewski B, Dondi F. (2006). Field-Flow Fractionation:Theory, Techniques, Applications And The Challenges. Critical Reviews In Analytical Chemistry. Vol. 36, Pp. 1-7 Issn: 1040-8347.
11. Morselli L., S.Zappoli, A.Liberti, M.Rotatori, E.Brancaleoni.Evaluation and comparison of organic and inorganic compounds between emission and immission samples from municipal solid waste incinerator. *Chemosphere*, 18 (1989) 2263-2273
12. Morselli L., S.Zappoli, T.Tirabassi Characterization of the effluents from a municipal solid waste incineration plant and of their environmental impact *Chemosphere*, 24 (1992) 1775-1784
13. Pietrogrande M.C., M.G. Zampolli, F. Dondi, Analytical Chemistry, 78 (2006) 2579-2592..
14. Pietrogrande M.C., M.G. Zampolli, F. Dondi, C Szopa, R. Sternberg, A. Buch, F. Raulin J.of Chromatography A, 1071 (2005) 255-261.
15. Putaud J.P., Raes F., Van Dingenen R., Brüggemann E., Facchini M. -C., Decesari S., Fuzzi S., Gehrig R., Hüglin C., Laj P., Lorbeer G., Maenhaut W., Mihalopoulos N., Müller K., Querol X., Rodriguez S., Schneider J.,Spindler G., Brink H., Tørseth K., Wiedensohler A., 2004. A European aerosol Phenomenology-2: chemical characteristics of particulate matter at kerbsite, urban, rural and background sites in Europe. *Atmospheric environment* 38, 2579-2595
16. Raes F., Dingenen R.V., Vignati E., Wilson J., Putaud J.P., Seinfeld J.H., Adams P. 2000. Formation and cycling of aerosol in the global troposphere. *Atmospheric Environment* 34, 4215-4240.
17. Zappoli S., A.Andracchio, S.Fuzzi, M.C.Facchini, A.Gelencsér, G.Kiss, Z.Krivácsy, Á.Molnár T.Barcza, E.Mészáros, H-C.Hansson, K.Rosman, Y.Zebühr. Organic components and chemical mass balance of fine aerosol in different areas of Europe *Journal of Aerosol Science*, 29 (1998) S731-S732 - I002234 - issn: 0021-8502
18. Zappoli S., A.Andracchio, S.Fuzzi, M.C.Facchini, A.Gelencsér, G.Kiss, Z.Krivácsy, Á.Molnár, T.Barcza, E.Mészáros, H-C.Hansson, K.Rosman, Y.Zebühr Inorganic, organic and macromolecular components of fine aerosol in different areas of Europe in relation to their water solubility. *Atmospheric Environment*, 33 (1999) 2733-2743 - I002655 - issn: 1352-2310

Linea Progettuale 2 - Azione 7

ANALISI ED ELABORAZIONE DATI E REPORTISTICA

Obiettivi dell'azione

Gli obiettivi di questa azione riguardano l'elaborazione dei dati raccolti con il campionamento, le analisi di laboratorio e le applicazioni modellistiche e la redazione di una nota specifica sull'entità e la variabilità dei fattori analizzati. Nello specifico si vogliono conseguire gli obiettivi seguenti:

- a) Analisi e l'elaborazione dei dati e delle informazioni ottenute mediante valutazioni di tipo chemiometrico, statistiche e, nel limite del possibile anche mediante analisi con modelli al recettore.
- b) Redazione del report conclusivo delle attività di sorveglianza ambientale, sia per quanto riguarda la fase 1, sia per le attività relative alla fase 2.
- c) Oltre al report di cui sopra, verranno poi editati uno o più papers da sottoporre a riviste scientifiche internazionali al fine di divulgare i risultati all'interno della comunità scientifica mondiale. Infine i risultati ottenuti dalla Linea Progettuale n. 2 saranno presentati a convegni internazionali (da definire) con l'obiettivo di divulgare e confrontare i dati e le metodologie con lavori della stessa tipologia.

Risultati attesi

I risultati attesi da questa azione riguardano la valutazione della qualità dell'aria e della matrice suolo nelle aree prossime all'inceneritore, confrontata con l'ambiente urbano e rurale attraverso:

- Valutazioni di tipo spaziale e temporale degli inquinanti e delle specie analitiche monitorate;
- Analisi delle relazioni tra la qualità dell'aria e le emissioni dell'inceneritore realizzata mediante modelli al recettore, in funzione della massa dei dati ottenuti;
- Analisi statistica mediante tecniche, da definire, sulla base sia dei dati che delle incertezze associate.

Predisposizione di un Report conclusivo contenente tutti i dati relativi sia alla fase 1 che alla fase 2, l'editing di pubblicazione da sottoporre a riviste scientifiche internazionali e il supporto alla Linea progettuale 7 per quanto concerne la comunicazione dei risultati conseguiti dalle attività realizzate dalla Linea progettuale 2

Descrizione dell'attività

Le attività elementari che costituiscono la presente azione sono:

- Lo sviluppo di un modello al recettore;
- L'elaborazione dei dati della qualità dell'aria rilevata nell'area di studio;
- La relazione conclusiva della Linea 2 e supporto alla comunicazione.

1. Verrà analizzata la possibilità di applicare modelli al recettore per identificare le pressioni legate alle singole sorgenti. Tali modelli potranno essere applicati acquisendo o sviluppando software dedicato. Informazioni per tali analisi verranno ottenute utilizzando anche gli inventari e/o fattori delle emissioni attualmente in essere.

2. Si procederà alla sistematizzazione dei dati ottenuti dal monitoraggio e alla loro elaborazione statistica per una valutazione dei diversi inquinanti presenti nell'area di studio e un confronto tra i diversi siti di campionamento, utilizzando anche elaborazioni chemiometriche.

3. Il report conclusivo delle attività della Linea Progettuale 2 conterrà tutti i risultati ottenuti sotto forma di singoli capitoli suddivisi per azione e attività, nei quali si discuterà nel dettaglio delle informazioni scaturite dai lavori di sorveglianza ambientale. Inoltre verrà predisposto, con il format caratteristico di alcune riviste internazionali del settore, l'editing per la pubblicazione a scala internazionale.

Infine si deciderà, a conclusione dell'attività di reporting, in accordo con la Linea progettuale 7, a quali eventi e la forma più opportuna da utilizzare per la comunicazione dei risultati conseguiti e dei dati e informazioni disponibili.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Rossi Mauro	Sezione di Rimini	<u>Responsabile azione</u>
Poluzzi Vanes	Sezione di Bologna	Collaboratore
Ricciardelli Isabella	Sezione di Bologna	Collaboratrice
Maccone Claudio	Sezione di Bologna	Collaboratore
Passoni Linda	Sezione di Bologna	Collaboratrice
Ferrari Silvia	Sezione di Bologna	Collaboratrice
De Munari Eriberto	Sezione di Parma	Collaboratore
Regazzi Cristina	Ingegneria Ambientale	Collaboratore
Deserti Marco	SIM	Collaboratore
Ranzi Andrea	EPAM	Collaboratore
Scotto Fabiana	EPAM	Collaboratrice

Personale appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Tositti Laura	Uni Bo Dip Chimica	Collaboratrice azione
Parmeggiani Silvia	Uni Bo Dip Chimica	Collaboratrice azione
Dondi Francesco	Uni Fe Dip Chimica	Collaboratore attività
Pasti Luisa	Uni Fe Dip Chimica	Collaboratrice attività

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 7	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	51,65	64,30	115,95
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	51,65	64,30	115,95
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	12,60	35,10	47,70
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	12,60	35,10	47,70
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	28,00	78,00	106,00
Personale Arpa (Giorni)		28,00	78,00	106,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	2,05	14,20	16,25
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	18,00	125,00	143,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		18,00	125,00	143,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0,00	0,00	15,00	15,00
Formazione			15,00	15,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	0,00	37,00	0,00	37,00
convenzione UniBO	0,00	10,00	0,00	10,00
		10,00		10,00
convenzione Un. Ferrara	0,00	27,00	0,00	27,00
		18,00		18,00
		2,00		2,00
		7,00		7,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Seinfeld J.H. and Pandis S.N., 1998. *Atmospheric chemistry and physics. From air pollution to climate change*, John Wiley & Sons
2. Vandeginste B. G. M., D. L. Massart, L. M. C. Buydens, S. De Jong, P. J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke, 1998. *Handbook of Chemometric and Qualimetric: Part B, Data Handling in Science and technology*, Vol. 20B, Elsevier, Amsterdam.
3. Watson J.G. and Chow J.C. 2005. *Receptors models: Chapter 16b of Air Quality Modeling Theories, Methodologies, Computational techniques and available databases and software vol II Advanced topics* (P. Zanetti editor) Published by The Envicomp Institute and the Air & Waste Management Association

Linea Progettuale 2 - Azione 8

MICROMETEOROLOGIA E PROFILI DI CONCENTRAZIONE

Obiettivo dell'azione:

L'analisi degli andamenti temporali caratteristici delle concentrazioni numeriche di particelle e della loro correlazione con i principali parametri meteorologici e micrometeorologici fornisce informazioni utili a caratterizzare le principali sorgenti di aerosol e la diffusione in atmosfera delle loro emissioni.

Gli obiettivi di questa azione sono di seguito specificati:

- misura dei parametri meteorologici caratteristici dello strato limite;
- determinazione delle concentrazioni di particelle con alta risoluzione temporale per mezzo di un condensation particle counter, CPC;
- misura dei flussi verticali turbolenti;
- caratterizzazione spaziale del pennacchio in uscita dal camino dell'inceneritore mediante strumentazione avanzata di "remote sensing" da terra.

Risultati attesi:

I risultati attesi dalla Azione 8 sono i seguenti:

- Caratterizzazione della capacità dispersiva dell'atmosfera in prossimità dell'inceneritore mediante profili verticali del vento.
- Andamento temporale delle concentrazioni e dei flussi verticali turbolenti di particelle nell'intorno dell'inceneritore per valutarne la ricaduta al suolo in funzione dello stato dell'atmosfera e dell'altezza dello strato limite. La tecnica proposta è stata utilizzata in precedenti esperienze in prossimità di inceneritori e si è dimostrata utile ad evidenziare fenomenologie difficilmente osservabili con metodologie di monitoraggio basate solo su medie di lungo periodo. La stazione predisposta, che includerà un miniSODAR, è in grado di misurare anche la turbolenza dell'atmosfera e la stima dell'altezza dello strato limite fondamentali per la comprensione delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera.
- Caratterizzazione del pennacchio in uscita dal camino del termovalorizzatore mediante telemisura con miniLIDAR. In particolare verranno effettuate misure della distribuzione spaziale degli aerosol lungo sezioni del pennacchio, emesso dal camino, attraverso movimenti zenitali dello strumento. Pertanto il sistema miniLIDAR, dotato di movimenti alt-azimutali interamente gestito nelle sue rilevazioni da un processore, potrà operare anche in modo automatico fornendo l'altezza del pennacchio di aerosol e la sua dimensione.

Descrizione dell'attività:

Operativamente si propone la realizzazione di due campagne di misure della durata ciascuna di 30 giorni, in concomitanza con le altre misure previste dalla Linea 2, così composte:

- installazione di una stazione di eddy-correlation per la misura della concentrazione e dei flussi verticali turbolenti di particelle ad alta risoluzione temporale. La stazione rileverà inoltre i principali parametri meteorologici utilizzando un palo telescopico alla quota di 10 metri equipaggiato con anemometro ultrasonico tridimensionale, contatore di particelle e termoigrometro. Le particelle saranno misurate mediante un Condensation Particle Counter in grado di misurare il numero di particelle per unità di volume presenti nell'intervallo dimensionale da 5 nm (con efficienza di conteggio del 50% a questo diametro) a circa 2-3 μm . Le misure di questa stazione permetteranno di valutare la stabilità atmosferica e l'intensità della

turbolenza, fornendo i dati necessari a correlare le informazioni della qualità dell'aria con la micrometeorologia locale del sito di misura;

- installazione di un miniSODAR per la determinazione dei profili verticali di velocità e direzione del vento e l'altezza dello strato limite atmosferico, eventualmente sfruttando anche le informazioni rilevate della stazione a 10 m di quota. Si potrà utilizzare un sistema minisodar (monostatico a tre antenne), sviluppato presso ISAC-CNR, che permette di esplorare i primi 200 m di atmosfera con alta risoluzione temporale e spaziale oppure un sistema (phased-array) che è più compatto (una sola antenna) e permette di esplorare quote più elevate con una minore risoluzione temporale e spaziale. La scelta dipenderà dalle caratteristiche del sito di misura e dalla necessità del progetto di ricerca.
- installazione di un miniLIDAR, sviluppato presso ISAC-CNR, dotato di uno specchio per movimenti zenitali e montato su una piattaforma con movimenti azimutali. Questo permetterà di fornire da una postazione fissa in modo automatico e continuativo l'altezza del pennacchio di aerosol e la sua dimensione, attraverso misure di backscatter ratio. Lo strumento opererà nella lunghezza d'onda 532 nm in due polarizzazioni ortogonali per fornire informazioni utili alla definizione della tipologia degli aerosol emessi dalla ciminiera. In particolari casi il miniLIDAR potrà essere installato su un mezzo mobile con obiettivo di effettuare in modo quasi continuativo le osservazioni indipendentemente dalle variazioni della direzione del vento, ampliando in questa maniera la quantità dei dati utili per lo studio proposto. Il mezzo mobile è dotato di un gruppo di continuità che permette di effettuare misure per oltre di 5 ore.

I periodi di misura saranno concordati con il responsabile della Linea Progettuale 2 in modo da raccordarli con le altre misure previste dal progetto. Per quanto riguarda gli aspetti operativi, la collocazione del miniSODAR, del miniLIDAR e della stazione di eddy-correlation, verrà decisa a seguito di sopralluoghi sul sito di misura. Oltre ad individuare un'area per postazioni fisse "sottovento" all'inceneritore nel quadrante del vento prevalente, saranno esaminate altre postazioni secondarie (ad esempio quella nel quadrante verso Bologna, ecc.). Infatti, con il miniLIDAR si prevede di individuare più postazioni tali da consentire una migliore caratterizzazione della struttura del pennacchio. Si prevede la necessità di avere a disposizione una potenza elettrica pari a circa 5 kW (a 220 Volt).

Personale appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Prodi Franco	CNR-ISAC	<u>Responsabile azione</u>
Belosi Franco	CNR-ISAC	Coordinamento tecnico-scientifico
Di Matteo Lorenza	CNR-ISAC	Analisi dati particolato
Santachiara Gianni	CNR-ISAC	Gestione misure particolato
Contini Daniele	CNR-ISAC	Responsabile stazione eddy-correlation
Martano Paolo	CNR-ISAC	Analisi flussi verticali
Mastrantonio Giangiuseppe	CNR-ISAC	Responsabile miniSODAR
Donateo Antonio	CNR-ISAC	Elaborazione dati stazione eddy-correlation
Cesari Daniela	CNR-ISAC	Analisi dati
Grasso Fabio Massimo	CNR-ISAC	Attività di laboratorio messa in opera strumentazione
Trivellone Giuliano	CNR-ISAC	Attività in campo e gestione stazioni di misura
Giovanelli Giorgio	CNR-ISAC	Responsabile miniLIDAR
Kostadinov Ivan	CNR-ISAC	Gestione miniLIDAR
Ravegnani Fabrizio	CNR-ISAC	Analisi dati

Masieri Samuele	CNR-ISAC	Elaborazione dati miniLIDAR
Premuda Margarita	CNR-ISAC	Collaborazione analisi dati

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 8	2007			2008			2009			2010
	A	L	O	A	L	O	A	L	O	
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	
Att. 1 - Campionamenti particelle ultrafini e profili verticali di vento. Elaborazione dati, relazione.										
Att. 2 - Misure con il miniLIDAR, elaborazione dati, relazione.										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 8	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	35,00	35,00	70,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	35,00	35,00	70,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	0,00	35,00	35,00	70,00
convenzione CNR ISAC Bologna		35,00	35,00	70,00
		12,00	12,00	24,00
		12,00	12,00	24,00
		11,00	11,00	22,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- Donateo A., Contini D., Belosi F., "Real time measurements of PM2.5 concentrations and vertical turbulent fluxes using an optical detector", Atmospheric Environment 40, pp.1346-1360, 2006.
- Contini D., Donateo A., Belosi F., Prodi F., "Applicazioni di una metodologia di misura dei flussi turbolenti verticali di PM2.5 nello Strato Superficiale". Atti del Convegno Nazionale di Fisica della terra Fluida, CINFAI, 2007.
- Contini D., Mastrantonio G., Viola A., Argentini S., "Mean Vertical Motions in the PBL Measured by Doppler Sodar: Accuracy, Ambiguities, Possible Improvements.", Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 21, 1532-1544, 2004.

- Contini D., Grasso F. M., Mastrantonio G., Viola A. P., Martano P., “Performances of a modular PC-based Multi-tone sodar system in measuring vertical wind velocity”, *Meteorol. Z.* 16, pp. 357-365, 2007.
- Giovanelli, G., T. Tirabassi and S. Sandroni, “Sulphur dioxide plume structure by mask correlation spectroscopy”, *Atmos. Environ.*, 13, 131-138, 1979.
- Giovanelli, G., E. Palazzi, A. Petritoli, D. Bortoli, I. Kostadinov, F. Margelli, S. Pagnutti, M. Premuda, F. Ravagnani and G. Trivellone, “Mapping of Atmospheric Pollutants over Urban Areas by means of a mobile DOAS Spectrometer”, *Annals of Geophysics*, 49, 1, 2006.

Linea Progettuale 2 – Azione 9

MONITORAGGIO AVANZATO RELATIVO AL CONTENUTO IN METALLI PESANTI E MICROELEMENTI NEL SISTEMA ACQUA-SUOLO-PIANTA

Obiettivi dell'azione

La discriminazione, nel suolo e nei vegetali, della diversa origine delle ricadute degli EPT (Elementi Potenzialmente Tossici) risulta indispensabile per valutarne l'entità e la speciazione. In effetti la normativa vigente (D. Lgs. 152/06) è basata unicamente sulla determinazione del contenuto totale degli elementi contaminanti, che si riferiscono alla specifica destinazione d'uso. L'analisi del rischio ambientale e sanitario non può prescindere dalla determinazione del grado di biodisponibilità, ovvero della capacità di un suolo di favorire o meno l'assorbimento da parte dei vegetali degli EPT presenti nella fase liquida ed entrare, quindi, nella catena alimentare.

Con il termine "EPT" si intendono Ag, Al, V, Cr, Fe, Mn, Co, Ni, Zn, Cu, As, Se, Sr, Cd, Sn, Sb, Ba, B, Pb, Hg, Li, Mo, Ti ed anche altri elementi - compresi anche il Be, Ca, Tl - in dipendenza dalla sensibilità dello strumento. In questo modo tutti i metalli analizzati in qualità dell'aria vengono analizzati anche al suolo. L'arricchimento nel suolo in EPT in ambienti agricoli e urbani può essere dovuto alla deposizione di particolato proveniente dall'atmosfera e che la frazione biodisponibile sia in relazione alle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo oltre alle diverse specie vegetali, si intende procedere su due linee parallele di azioni che si pongono i seguenti obiettivi:

- obiettivo 1) valutare l'interazione tra matrice suolo e vegetale quantificando la biodisponibilità di EPT nella rizosfera in modo da rappresentare il background della situazione esistente nei siti prescelti per l'indagine;
- obiettivo 2) valutare in tempi brevi (due anni) l'effettiva ricaduta di inquinanti organici ed inorganici sul suolo e su indicatori biologici, partendo da un sistema "soil technology", ossia un terreno che pur mantenendo le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche naturali è stato opportunamente trattato ed omogeneizzato, così da non presentare contaminazioni e variabilità. Inoltre si utilizzerà il muschio propagato e purificato *in vitro* quale bio-indicatore.

Risultati attesi

I risultati attesi dalle caratterizzazioni dei diversi comparti ambientali acqua-suolo-pianta nelle stazioni sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore riguardano:

Per l'obiettivo 1:

- applicazione e confronto di diverse metodologie per la definizione della biodisponibilità di EPT nell'interfaccia tra la fase solida e liquida del suolo;
- correlazione tra la frazione disponibile di EPT presenti nel suolo e la concentrazione degli stessi nei tessuti vegetali per la valutazione dell'effettiva presenza di indesiderati nella catena alimentare;
- quantificazione degli EPT presenti nelle acque che derivano dal lavaggio dei vegetali (deposizioni secche e umide) correlate con la posizione geografica dei siti sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore.

Per l'obiettivo 2:

- quantificazione degli EPT ed inquinanti organici sul "soil technology" dopo circa due anni di esposizione nei siti sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore;
- quantificazione degli EPT presenti in vegetali opportunamente coltivati e nelle relative acque di lavaggio (deposizioni secche e umide) ogni cinque mesi nei siti sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore per valutare la stagionalità delle diverse ricadute atmosferiche.

- individuazione di possibili elementi marker che caratterizzino le fonti delle ricadute degli inquinanti sul suolo;
- quantificazione degli EPT sui bio-indicatori ogni cinque mesi nei siti sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore per valutare la stagionalità delle diverse ricadute atmosferiche.

Descrizione dell'attività:

Per l'obiettivo 1:

- caratterizzazione iniziale (To) chimico, fisica e biologica della parte superficiale del suolo (epipedon 0 – 5 cm) delle cinque stazioni di monitoraggio sotto dominio ed extra dominio dell'inceneritore e determinazione di EPT sia come concentrazione totale, che come frazione biodisponibile;
- confronto tra diverse metodologie di estrazione per la quantificazione della biodisponibilità;
- la biodisponibilità e il bioaccumulo nei tessuti vegetali viene eseguito con test di laboratorio chimici e biologici sui campioni di terreno prelevati dalle cinque stazioni;
- caratterizzazione finale a dodici mesi dal To (T1) di EPT della parte superficiale del suolo (epipedon 0 – 5 cm) delle cinque stazioni sia come concentrazione totale, sia come frazione biodisponibile utilizzando diverse metodologie di estrazione. Biodisponibilità e il bioaccumulo nei tessuti vegetali saranno analizzati nuovamente al tempo T1.

Per l'obiettivo 2:

- predisposizione e messa in loco di cinque contenitori di un metro quadrato di superficie e di profondità 20 cm, provvisti di setto intermedio drenante;
- preparazione del "soil technology" in quantità necessaria (previsti 600 kg) per riempire i cinque contenitori con uno spessore di circa 10 cm;
- caratterizzazione chimico, fisica e biologica del "soil technology" e determinazione degli EPT totali; un campione adeguatamente prelevato sarà inviato al laboratorio che provvederà alla determinazione degli inquinanti organici (diossine);
- preparazione di muschi coltivati in vitro e collocati su tavolette di 40 cm di lato e posizionati in corrispondenza dei contenitori del "soil technology";
- semina di loietto in ognuno dei cinque contenitori;
- campionature dei muschi a intervalli di cinque mesi a partire dalla messa a dimora (3 campionature per sito) per la determinazione degli EPT totali;
- sfalcio di loietto a intervalli di cinque mesi a partire dal momento della semina (3 campionature per sito) per la determinazione degli EPT nelle acque di lavaggio e nei tessuti vegetali;
- campionatura del "soil technology" ad intervalli di otto mesi dalla messa a dimora per ognuno dei cinque siti (due campionature per sito) per la determinazione degli EPT totali;
- campionatura specifica per ogni sito al termine del periodo di esposizione (18 mesi) del "soil technology"; i campioni saranno inviati al laboratorio per la determinazione degli inquinanti organici (diossine).

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Vianello Gilmo	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Responsabile azione
Vittori Antisari Livia	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Responsabile laboratorio
Simoni Andrea	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Tecnico laureato
Gherardi Massimo	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Collaboratore
Lorito Samantha	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Collaboratore
Pontalti Francesca	DiSTA-CSSAS Università di Bologna	Collaboratore

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 2. Azione 9	2007			2008			2009			2010
	A G	L S	O D	A G	L S	O D	A G	L S	O D	
Att. 1 - Redazione linee guida										
Att. 2 - Applicazione linee guida: messa in opera siti di monitoraggio										
Att. 3 - Applicazione linee guida: prima fase di monitoraggio										
Att. 4 - Applicazione linee guida: completamento fasi di monitoraggio										
Att. 5 - Elaborazione complessiva dei dati e redazione report finale										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 2. Azione 9	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	15,00	15,00	30,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	15,00	15,00	30,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	0,00	15,00	15,00	30,00
convenzione DISTA (Univ.Bologna)		15,00	15,00	30,00
		6,50	5,80	12,30
		6,50	5,80	12,30
		2,00	3,40	5,40
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- Adriano DC 2001 2nd Ed Springer Verlag NY
- Backes CA, McLaren RG, Rate AW and Swift RS 1995 Soil sci. Soc. am. J. 59, 778-785.
- Battaglia A, Calace N, Nardi E, Petronio BM, Pietroletti M 2007 Bioresource Technology 98: 2993-2999.
- Bini C., Maleci L., Gabbriellini R., Paolillo A. (2000). In Remediation of hazardous waste contaminated soils (2° edit.), M. Dekker Inc. Publ., N.Y., 663-675.
- Chen YX, Lin Q, Luo YM, He YF, Zhen SJ, Yu YL, Tian GM ND Wong MH 2003 Chemosphere 50: 807-811.
- Chlopecka A. and Adriano DC 1996. Environ. Sci. Technol. 30: 3294-3303
- Cieslinski G Van Rees KCJ Szmigielska AM Krishnamurti GSR Huang PM 1998 Plant and Soil 203: 109-117.
- Davies BE 1992 Water, Air, Soil Pollut. 63 :331-342.

- Ehers LJ and Luthy RG 2003 37: 295-302
- Fei quin, Xiao-quan Shan and Bei Wei 2004 Chemosphere 57 253-263.
- Ford RG, Scheinhost AC, Scheckel KG and Sparks DL 1999. Environ. Sci. Technol. 33 3140-3144.
- Houba VJG Lexmond ThM Novozamsky I Van der Lee JJ 1996 Sci. total Environ. 178:21-28
- Howard JL and VanderBrink 1999 Environ. Pollut. 106: 285-292
- Kasawneth TE 1971. Soil Sci. Soc Am. Proc. 35: 426-436.
- Kennedy VH, Sanchez AL, Oughton DH, Rowland AP 1997. Analyst 122: 89-100.
- Krishnamurti GSR , Cieslinsky G, Huang PM, Van Rees KCJ J. Environ. Qual. 26: 271-277.
- Krishnamurti GSR and Naidu R 2002 Environ. Sci. Technol 36: 2645-2651.
- Jansen S., Broadley M.R., Robbrecht E., Smets E., (2002).. Bot. Rev.
- Jones DL 1998 Plant and Soil 205: 25-44.
- LeClaire JP, Chang AC Levesque CS and Sposito 1984 Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 509-513.
- Maiz I, Esnaola MV, Millan E 1997 Sci. total Environ. 206: 107-115.

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 3. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	1,35	0,63	1,35	3,33
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,90	0,45	0,90	2,25
Costo del personale strutturato(* 1000)	1,35	0,63	1,35	3,33
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,90	0,45	0,90	2,25
Costo Personale RER (* 1000)	0,23	0,09	0,23	0,54
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,23	0,09	0,23	0,54
Personale strutturato (Giorni)	3,00	1,40	3,00	7,40
Personale Arpa (Giorni)	2,00	1,00	2,00	5,00
Personale RER (Giorni)	0,50	0,20	0,50	1,20
Personale AUSL (Giorni)	0,50	0,20	0,50	1,20
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) *Costi di investimento a carico del progetto*

Bibliografia essenziale

Erspamer L, Ranzi A, Lauriola P, Trinca T, Comba P (Ed.). *Sorveglianza ambientale e sanitaria in aree prossime ad inceneritori: indicazioni emerse dal Progetto europeo ENHance Health*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2007. (Rapporti ISTISAN 07/41).

Linea Progettuale 3 – Azione 2

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

Obiettivo dell'azione

Il processo di stima delle esposizioni ambientali, e delle loro reciproche interazioni è uno 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'obiettivo dell'azione è costituito dall'implementazione di un modello di valutazione dell'esposizione della popolazione residente in piccole aree, caratterizzate dalla presenza di inceneritori, finalizzato sia alla definizione di indicatori di esposizione sia alla ricerca in campo epidemiologico.

Risultati attesi

La presente azione è finalizzata a conseguire i seguenti risultati:

- mappatura ambientale dei traccianti ai livelli definiti con identificazioni di sottoaree a differente livello di esposizione e definizione dei livelli di esposizione della popolazione;
- implementazione del modello di valutazione dell'esposizione della popolazione residente in piccole aree, caratterizzate dalla presenza di inceneritori.

Descrizione dell'attività

L'attività consiste nell'implementazione di un metodo di integrazione geografica di dati ambientali e socio-demografici per una valutazione ecologica dell'esposizione della popolazione residente nelle aree circostanti tutti gli inceneritori della regione. Alla fine di questa attività, le cui fasi sono elencate di seguito, verrà individuata una coorte di popolazione, distinta in sottogruppi a diversa esposizione e su cui, nell'ambito della Linea Progettuale 4, verrà effettuata una valutazione epidemiologica degli effetti di salute.

In questa ottica diventa fondamentale la corretta caratterizzazione dell'area e della popolazione interessate dalla contaminazione e la possibilità di ottenere informazioni (presenti e passate) il più possibile accurate sulle sorgenti di esposizione. La possibilità di adottare una strategia di monitoraggio ambientale che tenga adeguatamente conto della variabilità spaziale (scelta dei siti di campionamento) e temporale (numero delle misure per sito) dell'agente di interesse consente infatti di avvicinarsi in termini di accuratezza e validità ad una strategia di monitoraggio dell'esposizione su base individuale. In assenza di un "gold standard" riguardo alla valutazione di esposizione tramite misurazioni ambientali dirette e indirette, l'obiettivo è costruire indicatori di esposizione a differente grado di precisione e complessità.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. definizione aree di studio;
2. definizione della popolazione in studio
3. popolamento delle coorti di indagine
4. attribuzione parametri di distanza da sorgenti inquinanti;
5. caratterizzazione socio-economica;
6. valutazione dell'esposizione su base modellistica
7. identificazione di sottoaree dei livelli di esposizione e attribuzione di valori di esposizione individuale su base residenziale

1. Definizione aree di studio:

L'area di studio è stata definita come un cerchio di raggio di 4Km, sulla base di considerazioni derivanti da analisi della letteratura e da precedenti esperienze effettuate a livello locale.

La definizione di tale area ha anche tenuto conto della densità della popolazione inclusa sia per ragioni di potenza statistica (relativa in particolare ad indagini da effettuare su patologie rare), sia per ragioni legate alla prevalenza dei possibili confondenti rispetto all'esposizione all'inceneritore.

2. Definizione della popolazione in studio

La definizione della popolazione dello studio è alla base di tutta l'attività dell'azione. E' in riferimento a questa popolazione che verranno fatte tutte le analisi di linkage volte a fornire informazioni utili alle indagini epidemiologiche della LP4 e agli eventuali approfondimenti sperimentali.

Saranno inclusi nella popolazione tutti i soggetti (riferiti ai civici residenziali) che risiedono o che hanno risieduto (per un periodo minimo di 6 mesi) nell'area di studio (vedi punto 1) di ciascun inceneritore.

Tutti i civici residenziali che ricadono in queste 8 aree verranno selezionati e georeferiti, a cura del Servizio Sistemi Informativi Geografici della Regione Emilia-Romagna. Per ogni sito verrà quindi fornito un database contenente l'elenco dei civici residenziali selezionati, corredati di coordinate geografiche, comune di appartenenza, inceneritore di riferimento e distanza dall'impianto (reale e in classi di 500 m).

Il tracciato record di questo database, opportunamente riclassificato per comune di residenza, servirà come tabella di linkage per le diverse Anagrafi comunali coinvolte (il cui territorio entra in una delle 8 aree).

3. Popolamento delle coorti di indagine

- Ricostruzione coorte dei nati

Questo aspetto rappresenta il secondo passaggio, presumibilmente contemporaneo al precedente, di recupero informazioni dalle Anagrafi comunali.

In accordo con la LP4 è stato definito come periodo temporale di raccolta informazioni il quadriennio 2003-2006.

Le informazioni da raccogliere riguardano gli eventi riproduttivi nel periodo considerato nelle aree di indagine,

- Ricostruzione storia residenziale della popolazione in studio

Anche questo aspetto rappresenta il secondo passaggio, presumibilmente contemporaneo al precedente, di recupero informazioni dalle Anagrafi comunali.

In accordo con la LP4 è stata definita come soglia temporale inferiore il 1991, per il quale si farà riferimento ai dati di censimento per la raccolta informazioni di inizio coorte. Da lì in poi, verranno raccolti i dati informatizzati per la ricostruzione della storia residenziale in funzione della disponibilità di ciascuna anagrafe.

Nota: da questa fase sarà sicuramente esclusa l'area di Piacenza, in quanto interessata da presenza di inceneritore solo dal 2003, mentre verrà inserito un sito in provincia di Parma, interessato dalla presenza di un inceneritore fino alla sua chiusura nel 2001.

4. Attribuzione variabili di distanza da principali sorgenti inquinanti

Una prima caratterizzazione dell'esposizione a livello geografico verrà fatta attribuendo a ciascun civico residenziale una serie di informazioni relative alla vicinanza a fattori di pressione ambientale significativi.

In accordo con la LP2 verrà fatto un elenco (georeferito) delle sorgenti significative di inquinamento per ogni area, per l'intero periodo di indagine e verrà definita una distanza massima significativa di influenza per ogni tipo di sorgente (industriale, da traffico autostradale, da traffico urbano, ...), definendo quindi dei *buffer* spaziali per ogni sorgente considerata. La determinazione delle sorgenti di inquinamento da considerare terrà conto delle valutazioni inserite dalla LP2 nelle linee guida in merito alla selezione degli impianti da considerare come input puntuale nel modello di simulazione. Nel nostro caso però, la vicinanza all'inceneritore non sarà un criterio di selezione in quanto il riferimento dell'impatto degli impianti è sull'intera area di indagine. Verranno classificate le fonti industriali in base alla tipologia e dimensione dell'impianto, alle caratteristiche fisiche e agli inquinanti emessi. Per l'impatto dovuto al traffico saranno individuati buffer differenti per le autostrade e per le strade ad alto volume di traffico. Verrà considerata anche la residenza in un'area urbana, per tenere conto sia del traffico che del riscaldamento.

5. Caratterizzazione socio-economica

L'indicatore socio-economico che sarà utilizzato nel corso delle analisi come fattore di correzione sarà attribuito ad ogni individuo a seconda della sezione di censimento di appartenenza.

Si utilizzerà un indicatore tempo-specifico partendo dai dati dei censimenti del 1991 e del 2001. Saranno individuate diverse variabili *proxy* di indicatori di vantaggio/svantaggio sociale come il livello di istruzione, la professione, le condizioni abitative e la composizione familiare. Si costruirà, combinando questi diversi fattori, un indicatore sintetico di posizione socio economica per la popolazione in studio residente in prossimità degli inceneritori e un indicatore sulle popolazioni di riferimento, provinciali e regionale, che consentirà la correzione per fattore socio economico anche nei confronti esterni all'area in studio.

6. Valutazione dell'esposizione su base modellistica

- dal solo impianto in configurazione attuale

Nella consapevolezza dell'assenza di un tracciante specifico per gli inceneritori, si è concordato, con la LP2, di utilizzare per la simulazione modellistica per il solo inceneritore, la ricaduta al suolo del PM10 *long term* annuale

La scelta di questo tracciante è sostanzialmente dovuta alle seguenti motivazioni:

- La simulazione modellistica di PM10, NOx e metalli produce mappe morfologicamente sovrapponibili, differenti solo nei valori quantitativi, ma non nei gradienti;
- L'accuratezza del data-set per il PM10 (ricavabile dai dati in continuo dello SME) è sicuramente maggiore di quello dei metalli, per i quali gli unici dati disponibili deriverebbero da controlli, in genere a cadenza semestrale;
- Per gli inceneritori in configurazione passata (vedi punto successivo) è presumibile trovare un numero maggiore di dati misurati per il PM10 che non per i metalli

- dal solo impianto in configurazione passata

Questa fase dell'azione è finalizzata a limitare l'errore di valutazione dell'esposizione in periodi passati. Le mappe fornite dalla LP2 sulle attuali ricadute degli inceneritori sono riferite alle odierne situazioni impiantistiche. Ogni impianto ha avuto, nel corso degli anni che si considerano per la ricostruzione della storia residenziale per lo studio di coorte, una serie di adeguamenti strutturali, solitamente in risposta a modifiche legislative nelle autorizzazioni alle emissioni.

Una valutazione delle normative dal 1990 ad oggi fa emergere due sicuri step, che hanno sostanzialmente cambiato i livelli autorizzati alle emissioni di sostanze di sicuro interesse sanitario, quali le diossine: il 1990 con l'entrata in vigore del DM 12/7/90 e il 1997 con il DM 19/11/97, n.503 su RSU e RS.

Questi decreti richiedevano agli enti gestori un adeguamento degli impianti entro un periodo stabilito.

Si ritiene quindi fondamentale effettuare una modellizzazione della situazione di ogni impianto prima dell'adeguamento al DM 503.

Rimane aperta la questione relativa alla situazione "pre 1990", dove non esisteva una normativa ma solo indicazioni europee, in quanto un'alta esposizione a determinate sostanze può avere indotto patologie riscontrabili nel periodo di studio.

L'attribuzione dell'esposizione "pre 1990" basata sul modello successivo all'adeguamento al DM 12/7/90 comporta una forte assunzione a priori sull'impatto degli impianti prima del 1990. Si valuterà assieme alla LP2 la possibilità di indagare meglio e modellizzare il periodo precedente al 1990, anche in base ai risultati della ricognizione di campagne di misure passata e della disponibilità di dati sulla residenza dei soggetti in studio nel medesimo periodo.

- da tutte le fonti di pressione coesistenti

La valutazione modellistica dell'inquinamento dovuto a tutti i fattori di pressione che insistono nell'area di studio verrà fatta per la situazione attuale.

In accordo con la LP2, si utilizzerà per la simulazione modellistica l'NOx (long term annuale).

Nell'impossibilità di ricostruire dal punto di vista modellistica l'esposizione passata a tutte le fonti, si utilizzerà come misura *proxy* di questa esposizione la vicinanza nel tempo a fattori di pressione importanti, in accordo con quanto descritto al punto 4.

7. Identificazione di sottoaree dei livelli di esposizione e attribuzione di valori di esposizione individuale su base residenziale

Per gli inquinanti sopra citati verranno create mappe ad hoc sulla situazione espositiva attuale e passata.

Ad ogni singolo record creato nella fase di ricostruzione della storia residenziale verrà attribuito il valore di concentrazione stimata per quel periodo in quel punto.

Verrà indagata la possibilità di costruire degli indicatori di esposizione sintetici, che tengano conto dei diversi valori espositivi individuati a livello di numero civico nel periodo considerato, e delle variabili socio-demografiche raccolte.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Erspamer Laura	Arpa - EPAM	Responsabile azione 2
Ranzi Andrea	Arpa - EPAM	Responsabile azione 2
Lauriola Paolo	Arpa - EPAM	collaboratore
Angelini Paola	RER - Serv. Sanità Pubblica	collaboratore
Frasca Gabriella	RER - Serv. Sanità Pubblica	collaboratore
Caranci Nicola	Agenzia Sanitaria Sociale Regionale	collaboratore
Rossi Mauro	Arpa - Sezione di Rimini	Responsabile LP2
Candela Silvia	AUSL - Reggio Emilia	Responsabile LP4
Operatori	DSP Ausl	Supporto operativo per la raccolta dati

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 3. Azione2	2007			2008			2009			2010
	A G	L S	O D	A G	L S	O D	A G	L S	O D	A G
Att. 1 - Definizione aree di studio e traccianti										
Att. 2 - Ricostruzione storia dei residenti										
Att. 3 - Caratterizzazione socio-economica										
Att. 4 - Valutazione dei fattori correttivi tecnologici										
Att. 5 - Identificazione di sottoaree dei livelli di esposizione										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 3. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	55,93	39,98	30,65	126,56
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	35,23	35,48	26,15	96,86
Costo del personale strutturato(* 1000)	32,40	9,45	9,90	51,75
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	11,70	4,95	5,40	22,05
Costo Personale RER (* 1000)	2,70	0,90	0,90	4,50
Costo Personale AUSL (* 1000)	18,00	3,60	3,60	25,20
Personale strutturato (Giorni)	72,00	21,00	22,00	115,00
Personale Arpa (Giorni)	26,00	11,00	12,00	49,00
Personale RER (Giorni)	6,00	2,00	2,00	10,00
Personale AUSL (Giorni)	40,00	8,00	8,00	56,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	10,23	10,23	20,45	40,91
Personale non strutturato (Giorni)	90,00	90,00	180,00	360,00
Personale precario e incaricato (ARPA)	90,00	90,00	180,00	360,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0,30	0,30	0,30	0,90
Missioni e formazione (ARPA)	0,10	0,10	0,10	0,30
Missioni e formazione (RER)	0,10	0,10	0,10	0,30
Missioni e formazione (AUSL)	0,10	0,10	0,10	0,30
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	13,00	20,00	0,00	33,00
Convenzioni (Univ., CNR, ecc.)	10,00			10,00
Convenzioni (Univ., CNR, ecc.)	3,00			3,00
Servizio esterno		20,00		20,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	5,00	0,00	0,00	5,00
Acquisto SW (ARPA)	5,00			5,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Cori L, M. Cocchi, P. Comba (eds). "Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea". Rapporti ISTISAN 05/1.
2. Fabrizio B., P. Comba (eds.) 2006. "Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità". 2006, Rapporti ISTISAN: 06/19.
3. Armstrong BK et al 1992. Principles of exposure assessment in epidemiology. Oxford: Oxford University Press.
4. Floret N, J.F. Viel, E. Lucot, PM Dudermel, JY. Cahn, PM. Badot, F. Mauny. 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.

5. Ranzi A., Cantarelli M, Erspamer L, Fano V, Bacchi R, Lauriola P, Forastiere F, Perucci CA. "Incinerator and Spatial Exposure Distribution: An Example of Small Area Study in Italy". CaJoint Isee/Isea International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure. Parigi, Settembre 2006.

Linea Progettuale 3 – Azione 3

ALTRE MISURE DI ESPOSIZIONE

Obiettivo dell'azione

Non esistono al momento attuale misure ambientali dirette e/o indirette che possano considerarsi “gold standard” per la valutazione dell'esposizione ad impianti di incenerimento rifiuti. L'azione 2 della presente Linea progettuale mira a stimare l'esposizione individuale dei soggetti in studio tramite una combinazione di valutazioni spaziali (aree omogenee per ricaduta) e temporali (durata dell'esposizione).

L'attività proposta nella presente azione 3, si pone l'obiettivo di migliorare la valutazione dell'esposizione, tramite l'integrazione delle valutazioni, ottenute dall'azione 2 per mezzo di modelli diffusionali, con misure dirette, quali ad es. quelle per la ricerca di biomarkers in matrice umana o ambientale. Attraverso l'utilizzo di marcatori specifici si può ottenere la valutazione mirata dell'esposizione ad agenti selezionati (ad es. metalli pesanti, diossine, ecc.) e ciò può dare un contributo per la validazione delle concentrazioni ambientali stimate tramite modelli di diffusione degli inquinanti nonché permettere il confronto del rischio percepito nella popolazione interessata rispetto a misure oggettive.

Risultati attesi

- Report sulla valutazione di fattibilità di campagne di biomonitoraggio.
- Report sulla valutazione di fattibilità di studi sull'esposizione individuale

Descrizione dell'attività

In quest'ottica si prevede la stesura di un progetto di fattibilità di campagne di biomonitoraggio umano e ambientale, che definisca le caratteristiche di uno studio pilota tale che possa contribuire alla validazione del modello espositivo utilizzato nell'azione precedente e che al contempo consenta di individuare indicatori di esposizione più specifici per le emissioni da inceneritore.

Il progetto di fattibilità sarà articolato in due parti volte ad esplorare le caratteristiche di uno studio sperimentale sul biomonitoraggio umano, e sull'impiego di bioindicatori ambientali.

Sulla base degli approfondimenti, più avanti descritti, verranno elaborati due report, che costituiranno il prodotto finale ossia il progetto di fattibilità. Questi documenti conterranno una proposta operativa per la conduzione di uno studio pilota di biomonitoraggio umano e ambientale in un'area selezionata tra quelle in studio.

Qualora verrà assunta la decisione di realizzare lo studio pilota sarà necessario, in caso di biomonitoraggio umano, procedere preliminarmente ad una verifica dell'applicabilità del progetto tramite valutazione della potenziale compliance della popolazione target rispetto alla partecipazione all'indagine.

Inoltre, a conclusione dello studio pilota, verrà effettuata una valutazione dell'applicabilità più generalizzata dei “modelli di valutazione dell'esposizione” applicati.

L'azione si articola nelle seguenti due attività:

1. Progetto di fattibilità di biomonitoraggio umano
2. Progetto di fattibilità di biomonitoraggio ambientale

1. Progetto di fattibilità di biomonitoraggio umano

La disciplina che si occupa del disegno e analisi di studi epidemiologici basati su biomarcatori, compresa la valutazione dell'interazione geni-ambiente e l'epidemiologia molecolare.

Il disegno di uno studio di popolazione in presenza di realtà espositive complesse come la presente richiede una varietà di scelte che devono essere attentamente valutate sia per le problematiche scientifiche che per il possibile impatto sull'opinione pubblica.

Esistono molti problemi legati agli aspetti tecnici dei saggi utilizzati che devono essere attentamente valutati prima dell'avvio di ogni ricerca sul campo. Per esempio aspetti come la scelta di un marcatore più specifico o più sensibile, il fluido biologico in cui misurarlo, il saggio da utilizzare, il laboratorio più indicato, etc. sono parametri di grande rilevanza che potrebbero inficiare i risultati dell'intero studio, e devono pertanto essere valutati e definiti a priori. Per questi motivi e' estremamente indicato, specialmente in situazioni a grande impatto ambientale, condurre prima dello studio una valutazione della fattibilità dell'indagine, che consenta di ottenere informazioni su parametri quali la scelta della popolazione, i biomarcatori più appropriati, le condizioni di raccolta dei campioni, la compatibilità etica, i laboratori da incaricare, la congruenza dei costi, la veridicità degli effetti attesi nelle popolazioni esposte.

Di seguito vengono fornite alcune indicazioni generali a cui il progetto di fattibilità dovrà fare riferimento ed in particolare per la identificazione di possibili biomarkers umani che verranno successivamente proposti per la sperimentazione.

A tale scopo si terrà in debita considerazione:

- **Contenuto informativo:** preliminarmente l'attenzione verrà concentrata soprattutto su marcatori di esposizione, di effetto biologico precoce in relazione all'obiettivo di validare le informazioni raccolte mediante i modelli numerici di diffusione ed esposizione ad inquinamento da inceneritori. In tal senso tra gli indicatori di effetto biologico precoce verrà sondata la possibilità di impiegare addotti al DNA e da danno ossidativo, oltre alla frequenza di micronuclei nei linfociti periferici del sangue. Allo scopo di permettere una efficiente identificazione del migliore set di biomarcatori da applicare nello studio di biomonitoraggio verrà effettuata una approfondita ricerca bibliografica prevalentemente riferita ai marcatori di esposizione utilizzati in popolazione esposta a fumi di inceneritori o ad agenti chimici simili. Dopo aver identificato un ampio set di potenziali biomarcatori verranno applicati alcuni filtri selettivi. In particolare legati a:
- **Aspetti tecnico-logistici ed economici:** Per valutare questi aspetti il personale dell'Unità di Epidemiologia Molecolare condurrà una indagine di mercato per valutare i costi di ogni marcatore utilizzabile ed i requisiti logistici (es. tempo di conservazione a temperatura ambientale, necessità di refrigerazione in tempi brevi, etc.). Verrà inoltre verificata in loco la componente logistica locale (es. distanza fra i siti ed i laboratori interessati, disponibilità di personale, compatibilità fra marcatori proposti e apparecchiature disponibili, etc.)

Vi sono poi altri aspetti critici che verranno valutati in loco, es.

- Quale/i sito/i candidare per realizzare lo studio pilota di biomonitoraggio (fase 2) (in prima istanza verrà data sicuramente la preferenza al sito dove verrà effettuata la sperimentazione della LP2 e LP5)
- Accettabilità da parte della popolazione (ricerca dei marcatori a minore invasività)

A completamento dello studio di fattibilità verranno definiti parametri di base quali quelli statistici:

- Definizione della numerosità delle misure al fine di assicurare un'adeguata potenza allo studio

Verrà definito il contesto etico in cui un tale studio può essere realizzato

- Verranno inoltre considerate in caso di studi su matrice biologica umana le implicazioni etiche legate all'uso di marcatori che potrebbero aver una interpretazione in termini di rischio individuale. Verrà inoltre valutata la recettività in termini di percezione del rischio della popolazione definito e verrà definito un programma di informazione delle popolazioni coinvolte.

2. Progetto di fattibilità di biomonitoraggio ambientale

L'approccio ecotossicologico tramite studio di bioindicatori, costituisce un link fra contaminazione e indicazioni di effetti a livello di comparto biologico e può diventare un punto di forza nella linea progettuale 3, là dove si vuole attivare un sistema integrato di monitoraggio dell'ambiente e della salute.

In generale, il bioindicatore (specie) per un dato contesto ambientale viene scelto sulla base delle modalità di esposizione che dipendono dalle abitudini di vita e dalla sua fisiologia e possono essere dirette (p.es. per inalazione o contatto) o indirette (tramite l'assunzione di cibo/acqua contaminati). L'entità biologica scelta come bioindicatore risponde con variazioni biologiche a diverso livello di complessità distinguibili in risposte all'esposizione (biomarkers di esposizione, come il bioaccumulo di contaminanti persistenti come ad esempio i metalli pesanti) e risposte di effetto legate allo stress/danno risultante dall'esposizione stessa (biomarkers di effetto, come attivazione di proteine stress).

Lo studio dei biomarkers può quindi costituire: a) - una fonte di validazione per le misure ambientali già integrata con l'informazione relativa alla biodisponibilità, cioè alla frazione di contaminante che in quel contesto interagisce con l'entità biologica, b) - una fonte di informazione sui meccanismi coinvolti e sui tempi della risposta, basilare per comprendere se la pressione dei contaminanti si presenta di tipo cronico o acuto e a quale ambito spaziale si riferisce; c) - una fonte di interpretazione della capacità del comparto biologico naturale di convivere con l'impatto attraverso meccanismi di difesa e di adattamento, base sulla quale l'impatto stesso può essere classificato nell'ambito delle previsioni di rischio ecologico.

Uno studio di fattibilità rivolto alla progettazione di un sistema di biomonitoraggio ambientale su basi ecotossicologiche, nell'ottica della sorveglianza e della valutazione di impatto di un impianto di incenerimento dei rifiuti solidi sul territorio, dovrà quindi affrontare i seguenti aspetti generali:

- l'identificazione, basate sulle conoscenze personali e documentali, dei gruppi tassonomici e delle entità ecologiche a maggior rilevanza ambientale, nello specifico specie animali o comunità, da classificare e scegliere in base alla via di esposizione probabile alla contaminazione proveniente dall'inceneritore, in base alla complessità biologica che rappresentano e al fine di potere eventualmente comporre una batteria di bioindicatori a sensibilità differente;
- l'identificazione di classi di biomarkers che possano mettere in luce diversi aspetti della risposta all'esposizione alle diverse classi di contaminanti, quali potranno essere riconosciute sulla base della caratterizzazione delle emissioni e del loro destino ambientale;
- la scelta dei biomarkers pilota per ciascuna classe, che in sé racchiudano la maggiore capacità di rispondenza al livello e alla qualità della contaminazione, tenendo presente che l'identificazione di risposte a livello precoce è funzionale all'identificazione di segnali di variazione ambientale, mentre i segnali a livello ecologico più avanzato contengono informazioni a maggior livello predittivo di rischio;
- la scelta delle metodologie maggiormente affidabili e ripetibili, considerando anche le differenti complessità biologiche rappresentate dai diversi bioindicatori;

- la proposta modulare di test su popolazioni allevate in laboratorio in aggiunta o in alternativa all'approccio su entità biologiche prelevate direttamente in campo;
- il campo del disegno sperimentale che risponda alle esigenze dell'approccio di valutazione statistica dei dati;
- la valutazione in termini di aspetti tecnico-logistici ed eventualmente economici, della proposta più esaustiva di protocollo, per l'individuazione di eventuali steps di implementazioni a tempi differenziati;
- la proposta di punti chiave sperimentali per l'implementazione di un progetto-pilota di biomonitoraggio in un sito di riferimento che, applicando i protocolli individuati, arrivi a costituire un primo risultato sperimentale per la banca delle informazioni integrate ambiente-comparto biologico (mappe, correlazioni statistiche ecc.), utile per prendere decisioni informate in tema di autorizzazioni, sorveglianza, mitigazione degli impatti.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Erspamer Laura	EPAM	<u>Responsabile azione 3</u>
Ranzi Andrea	EPAM	collaboratore
Lauriola Paolo	EPAM	collaboratore
Angelini Paola	RER - Serv. Sanità Pubblica	collaboratore
Frasca Gabriella	RER - Serv. Sanità Pubblica	collaboratore
Rossi Mauro	Arpa - Sezione di Rimini	Responsabile LP2
Candela Silvia	AUSL - Reggio Emilia	Responsabile LP4
Operatori	DSP Ausl	Supporto operativo per la raccolta dati

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Trenti Tommaso	AUSL Modena	Biomarkers e biomonitoraggio
Bonassi Stefano	Ist. Genova	Biomonitoraggio umano
Mauri Marina	Univ. Modena e Reggio	Biomonitoraggio ambientale

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 3. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	30,40	26,11	77,93	134,45
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	22,30	22,06	73,88	118,25
Costo del personale strutturato(* 1000)	17,10	9,45	9,45	36,00
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	9,00	5,40	5,40	19,80
Costo Personale RER (* 1000)	2,70	1,35	1,35	5,40
Costo Personale AUSL (* 1000)	5,40	2,70	2,70	10,80
Personale strutturato (Giorni)	38,00	21,00	21,00	80,00
Personale Arpa (Giorni)	20,00	12,00	12,00	44,00
Personale RER (Giorni)	6,00	3,00	3,00	12,00
Personale AUSL (Giorni)	12,00	6,00	6,00	24,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	11,36	18,18	29,55
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	100,00	160,00	260,00
Personale precario e incaricato (RER)		100,00	160,00	260,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0,30	0,30	0,30	0,90
Missioni e formazione (ARPA)	0,10	0,10	0,10	0,30
Missioni e formazione (RER)	0,10	0,10	0,10	0,30
Missioni e formazione (AUSL)	0,10	0,10	0,10	0,30
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	13,00	5,00	50,00	68,00
Convenzioni (Univ., CNR, ecc.)	6,00	5,00	50,00	61,00
Convenzioni (Univ., CNR, ecc.)	7,00			7,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

*(1) Costi di funzionamento a carico del progetto**(2) Costi di investimento a carico del progetto*Bibliografia essenziale

1. Bianchi F, B. Terracini. Potenzialità, criticità e prospettive dell'integrazione ambiente-salute. Rapporti ISTISAN 05/1
2. Bianchi F. Biomonitoraggio in epidemiologia ambientale. Rapporti ISTISAN 06/19
3. Fein GG, Jacobson JL, Jacobson SW, et al., 1984. Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls: effects on birth size and gestational age. J Pediatr ;105:315-20.
4. Indulski JA, Lutz W., 1995. Biomarkers used for the assessment of health hazards in population living in the vicinity of comunal and industrial waste dump sites. Int J Occup Med Environ Health;8:11-16.
5. Lauwerys R, P. Hoet., 1993. Industrial chemical exposure. Guideline for biological monitoring. 2nd ed. Boca Raton, USA: Lewis Publishers.

Linea Progettuale 3 – Azione 4

IMPLEMENTAZIONE SISTEMA INFORMATIVO INTEGRATO

Obiettivo dell'azione

Obiettivo primario dell'azione è l'implementazione, in un sito pilota, di un sistema informativo prospettico che integri indicatori ambientali-biologici-sanitari "specifici" di inquinamento da inceneritori. Questo rappresenta la condizione di base per la definizione della relazione tra rischio ambientale – esposizione – effetto al fine di accrescere il patrimonio informativo per la protezione ambientale e la prevenzione della salute.

Obiettivo secondario è la condivisione, all'interno del progetto, della documentazione bibliografica aggiornata su tematiche ambientali e sanitarie relative ad inceneritori.

Risultati attesi

- Database bibliografico su tematiche ambientali e sanitarie relative ad inceneritori
- Review degli studi e ricerche eseguiti su origine ed effetti delle particelle ultrafini
- Report relativo al set di indicatori individuati
- Database integrato prospettico degli indicatori individuati su sito pilota
- Report periodici del trend degli indicatori
- Manuale operativo per l'implementazione del sistema informativo integrato

Descrizione dell'attività

Poiché la definizione degli indicatori ambiente-salute è intesa a rispondere alla preoccupazione che vi siano effetti sulla salute dovuti ad esposizioni ambientali, la mancata o parziale definizione della relazione a tre dimensioni della matrice ambiente - esposizione - effetto sanitario può portare ad indicatori generici, non rispondenti allo scopo dichiarato e non univocamente interpretabili da parte degli utenti.

L'esame della letteratura mostra che "gli studi epidemiologici non consentono di evidenziare un nesso specifico causa-effetto con problemi ambientali legati al ciclo dei rifiuti, anche perché nelle aree in questione insistono numerose altre pressioni ambientali e criticità riconducibili a fattori di natura socioeconomica; appare quindi importante attivare sistemi di monitoraggio integrati dello stato di salute e dei fattori di esposizione. L'integrazione tra indagini ambientali e sulla salute ha lo scopo di identificare esposizioni ambientali rilevanti per la salute e outcome di salute sensibili alle modificazioni ambientali, con relative ipotesi di rapporto causa-effetto da sottoporre a test. Un sistema di sorveglianza da attivare in aree caratterizzate da rischi ambientali e condizioni sanitarie riconosciute, ancorché non completamente misurate, dovrebbe prevedere almeno tre componenti: valutazioni periodiche, monitoraggio in continuo di indicatori ambiente-salute, biomonitoraggio." [Appelgreen *et al.*]

Alla base dello sviluppo di tali attività vi è un sistema informativo integrato ambiente-salute, la cui implementazione prevede le seguenti fasi:

- a) armonizzazione dei livelli di riferimento spazio-temporali dei parametri ambientali con quelli dei parametri sanitari
- b) sviluppo del sistema integrato passando da dati separati a matrice comune
- c) sviluppo del sistema di indicatori ambiente-salute

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Individuazione del sito pilota;
2. Identificazione di indicatori ambientali, sanitari e biologici;
3. Standardizzazione dei parametri ambientali, sanitari e biologici;
4. Sviluppo del sistema informativo;

5. Gestione del sistema informativo e Redazione del manuale operativo.

1. Individuazione del sito pilota

Analisi delle caratteristiche del sito e della disponibilità di dati ambientali, sanitari e demografici con conseguente individuazione del sito pilota.

2. Identificazione di indicatori ambientali, sanitari e biologici

Sulla base delle esperienze effettuate (in particolare Coriano-Forlì e Bologna), verranno identificati degli indicatori, classificati in base ai criteri suggeriti dai protocolli CDC, ovvero:

Indicatori di rischio: Una condizione o un'attività che identifica il potenziale per esposizione a un agente inquinante o stato pericoloso.

Indicatore di esposizione: Un indicatore biologico in un tessuto o liquido che identifica la presenza di una sostanza o combinazione di sostanze che potrebbero nuocere a un individuo.

Indicatore di effetto sulla salute: Una malattia o una condizione che identifica un effetto avverso da esposizione ad un rischio ambientale conosciuto o ritenuto sospetto.

Indicatore di intervento: Un programma o una politica ufficiale che minimizza o previene un rischio ambientale, un'esposizione, o un effetto sulla salute.

A seconda dell'importanza che rivestono nella descrizione dell'area in studio ogni indicatore sarà definito come:

Centrale (*core*): Un indicatore che può essere incluso in un programma di base di sorveglianza ambientale sanitaria di un dipartimento di salute pubblica. Le misure per questi indicatori possono essere o potrebbero essere rese prontamente disponibili.

Opzionale (*optional*): Un indicatore che può fare parte di un programma di base di sorveglianza ambientale sanitaria per alcune realtà, secondo i diversi bisogni, priorità e disponibilità di dati.

Di sviluppo (*development*): Un indicatore che può avere rilevanza ambientale sanitaria ma la cui misura non è ancora stata stabilita o pone problemi a livello di interpretazione del significato.

3. Standardizzazione dei parametri ambientali, sanitari e biologici

Verranno definiti i criteri e la cadenza spazio-temporale degli indicatori individuati che possono essere anche differenti a seconda degli indicatori. La scelta di un set di indicatori finalizzata alla sorveglianza di un particolare processo ambientale-sanitario (es. monitoraggio polveri sottili – livello di Pb nel sangue – patologie legate ad esposizione a piombo nei bambini) dovrebbe avere una comune matrice di campionamento spazio-temporale.

4. Sviluppo del sistema informativo

Si prevedono due fasi

- Creazione di un dataset che permetta di memorizzare gli indicatori individuati
- Implementazione di un software (possibilmente web-based) le cui principali caratteristiche principali saranno:
 - Prevedere differenti tipologie di alimentazione degli indicatori (diretta o tramite importazione di file)
 - produrre report in modo semi-automatico sull'andamento spazio-temporale degli indicatori monitorati
 - evidenziare anomalie nell'andamento degli indicatori, secondo metodiche statistiche predefinite (es. CUSUM)
 - predisporre il sistema di allerta su piattaforma GIS per evidenziare gli andamenti spazio-temporali degli indicatori e le eventuali anomalie cluster

5. Gestione del sistema informativo e Redazione del manuale operativo.

Il progetto si concluderà con un protocollo di gestione del sistema informativo integrato e la redazione di un manuale operativo.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Ranzi Andrea	Arpa - EPAM	<u>Responsabile Azione 4</u>
Erspamer Laura	Arpa - EPAM	<u>Responsabile Azione 4</u>
Lauriola Paolo	Arpa - EPAM	Collaboratore
Angelini Paola	Serv. Sanità Pubblica RER	Collaboratore
Biancolini Valeria	ARPA Sez. RE	Sviluppo e gestione Database bibliografico
Rossi Mauro	Arpa - Sezione di Rimini	Responsabile LP2
Candela Silvia	AUSL - Reggio Emilia	Responsabile LP4
Operatori	AUSL sito pilota	Collaborazione gestione sistema informativo
Operatori	ARPA Sez. sito pilota	Collaborazione gestione del sist.informativo

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 3. Azione 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	21,91	15,20	14,28	51,40
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	21,91	15,20	14,28	51,40
Costo del personale strutturato(* 1000)	18,00	6,75	8,10	32,85
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	18,00	6,75	8,10	32,85
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
Personale strutturato (Giorni)	40,00	15,00	18,00	73,00
Personale Arpa (Giorni)	40,00	15,00	18,00	73,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	3,41	7,95	5,68	17,05
Personale non strutturato (Giorni)	30,00	70,00	50,00	150,00
Personale precario e incaricato (RER)	30,00	70,00	50,00	150,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0,50	0,50	0,50	1,50
Missioni e formazione (ARPA)	0,50	0,50	0,50	1,50
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	5,00	5,00	5,00	15,00
Acquisto SW (ARPA)	5,00	5,00	5,00	15,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. (<http://www.euro.who.int/document/e76979.pdf>)
2. Appelgren E, Ruggeri P e Spila Alegiani S (eds), 2006. "Epidemiologia per la sorveglianza: dal disegno alla comunicazione" ISS - Roma, 15-16 maggio 2006 Riassunti. ISSN 0393-5620 ISTISAN Congressi 06/C2
3. Can J Public Health 2002;93 (Suppl 1): S9-15. <http://www.cdc.gov/indicators>
4. Cori L, Cocchi M, Comba P.(eds.) "Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea". Rapporti ISTISAN 05/1.
5. Frances Jean Mather, LuAnn Ellis White, Elizabeth Cullen Langlois, Charles Franklin Shorter, Christopher Martin Swalm, Jeffrey George Shaffer, and William Ralph Hartley. 2004. "Statistical Methods for Linking Health, Exposure, and Hazards". *Environ Health Perspect* 112:1440-1445
6. McGeehin MA, Qualters JR, and Niskar AS., 2004. "National Environmental Public Health Tracking Program: Bridging the Information Gap". *Environ Health Perspect* 112:1440-1445
7. Von Schirnding YE. Health-and-environment indicator in the context of substeinable development.
8. World Health Organization European Region, 2000. Environmental Health Indicators for the WHO European Region. Updated of methodology. Copenhagen: WHO.
9. Ranzi A, Erspamer L, Michalopoulos S, Fano V, Forastiere F, Peducci CA, Trinca S, Lauriola P. An environmental-health information system for exposure assessment of population living in areas with incinerators and industrial plants. In: Hryniewicz O, Studzinski J, Romaniuk M (Ed.). ENVIROINFO 2007 – Environmental Informatics and System Research. vol. 1. Aachen: Shaker-Verlag, 2007. p. 291-8

Linea Progettuale 3 – Azione 5

STESURA RELAZIONE CONCLUSIVA E SUPPORTO ALLA COMUNICAZIONE

Obiettivo dell'azione

Obiettivo dell'azione è la redazione di una relazione conclusiva dettagliata sulle attività svolte e i risultati conseguiti all'interno della Linea Progettuale 3, nonché la fornitura di supporto informativo per i processi di comunicazione del progetto (LP 7).

Risultati attesi

Relazione conclusiva Linea Progettuale

Descrizione dell'attività

Durante l'ultimo anno di attività del progetto, in accordo con le altre linee progettuali, verrà redatta una relazione conclusiva riguardante le attività svolte all'interno della Linea Progettuale 3 e verrà fornito l'adeguato supporto alla Linea progettuale 7 relativamente alla comunicazione dei risultati conseguiti.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Angelini Paola	Serv. Sanità Pubblica RER	<u>Responsabile Azione 5</u>
Lauriola Paolo	Arpa - EPAM	<u>Responsabile Azione 5</u>
Erspamer Laura	Arpa - EPAM	collaboratore
Ranzi Andrea	Arpa - EPAM	collaboratore

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 3. Azione 5	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	0,00	6,30	6,30
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	0,00	3,60	3,60
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	6,30	6,30
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	3,60	3,60
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	1,35	1,80
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	1,35	1,80
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	14,00	14,00
Personale Arpa (Giorni)			8,00	8,00
Personale RER (Giorni)			3,00	4,00
Personale AUSL (Giorni)			3,00	4,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) *Costi di investimento a carico del progetto*

Allegato 4: azioni relative alla LP 4

Obiettivo

Obiettivo del progetto è la valutazione degli effetti sulla salute associabili agli impianti di incenerimento dei rifiuti presenti in Emilia-Romagna (RER). Verrà condotta una valutazione epidemiologica attraverso uno studio sulla popolazione residente e uno studio sui lavoratori professionalmente esposti. In entrambi i lavori sarà posta particolare attenzione alla valutazione dei livelli di esposizione dei soggetti in studio, che sarà effettuata in stretto collegamento con la Linea Progettuale 3.

In particolare, per la popolazione residente saranno verificati gli effetti sulla salute degli impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani (RSU) esistenti sul territorio regionale attraverso una metodologia omogenea, che prevede: uno studio sugli effetti riproduttivi, uno studio sul consumo di farmaci per patologie croniche specifiche, e un approccio di coorte storica per la valutazione della incidenza tumorale, dei ricoveri ospedalieri e della mortalità.

Per la valutazione degli effetti di esposizioni professionali sarà ricostruita la coorte dei lavoratori, di cui sarà analizzata la mortalità in relazione ai dati di esposizione disponibili.

Azione 1: Studio della popolazione residente

Obiettivo dell'azione

Valutare le condizioni di salute della popolazione residente intorno agli inceneritori per RSU esistenti in regione, indagando i possibili effetti sulla salute riproduttiva e sulla salute infantile o adulta. Verranno studiati gli esiti della gravidanza considerando tutti i nuovi nati e sarà utilizzato un approccio di coorte per gli altri effetti in studio.

A. La popolazione in studio (v:LP3)

La popolazione in studio è quella residente nell'area compresa entro un raggio di 4 km. da ciascun inceneritore, area massima entro la quale si considera praticamente esaurita la ricaduta locale al suolo degli inquinanti emessi dall'impianto. I livelli di esposizione a tali inquinanti sono valutati considerando le zone a isoconcentrazione di aerodispersi, in relazione a quanto indicheranno la LP2 e la LP3.

La popolazione di Piacenza, ove l'inceneritore è di recente installazione, entra solo nello studio riferito agli effetti riproduttivi perché questa classe di eventi può essere rapidamente sensibile a esposizioni di breve durata, a differenza degli altri esiti in studio, per il determinarsi dei quali occorrono periodi di esposizione e tempi di latenza più lunghi.

B. Effetti indagati:

Sarà indagata la gamma degli effetti che in letteratura sono stati associati alla esposizione ad emissioni da inceneritore.

Esito della gravidanza: basso peso alla nascita, prematurità, rapporto tra sessi alla nascita, gemellarità, malformazioni congenite.

Consumo di farmaci utilizzati per la terapia dell'asma, della Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO), del diabete nell'adulto

Ricoveri ospedalieri: sono oggetto di studio i ricoveri ospedalieri dei residenti, avvenuti in qualsiasi ospedale italiano, considerando il primo ricovero (ordinario o DH) per le patologie che in letteratura sono state associate all'esposizione agli inquinanti prodotti dagli inceneritori.

Mortalità per tutte le cause e per causa specifica.

Incidenza di tumori: tutte le sedi, sedi specifiche.

C. Disegno degli studi:

Esiti riproduttivi:

Popolazione:

La popolazione in studio è quella dei nati nell'area in ciascuno degli anni di osservazione.

La popolazione di riferimento è quella dei nati nella zona a minor concentrazione di inquinanti, per i confronti interni all'area, nonché quella dei nati di ciascuna provincia presso cui ha sede l'inceneritore e quella complessiva della regione, per i confronti esterni rispettivamente dei residenti di ogni impianto e del pool delle popolazioni in studio.

Livelli di esposizione

I livelli di esposizione sono valutati in relazione all'applicazione del modello di ricaduta degli inquinanti emessi, effettuato dalla LP2 ed elaborato dalla LP3, considerando omogenea l'esposizione dei residenti entro le aree di isoconcentrazione.

Effetti e confondenti

Gli effetti considerati sono gli effetti riproduttivi sui nuovi nati, sopra descritti.

Come possibili confondenti saranno prese in considerazione alcune informazioni desumibili dal Certificato di assistenza al parto.

Periodo considerato:

2003-2006

Analisi:

Saranno effettuate sia analisi separate per ogni popolazione indagata, con l'eccezione di Ravenna dove la popolazione residente nell'area in studio è assai modesta, sia analisi complessive sul pool delle popolazioni.

Saranno considerati confronti esterni all'area e confronti interni.

Consumo di farmaci utilizzati per la terapia dell'asma, della BPCO, del diabete.

Obiettivo: Con questo studio si intende indagare i possibili effetti cronici "non gravi", di una esposizione agli inquinanti emessi dagli inceneritori. Per "effetti cronici non gravi" si intendono quelle patologie croniche presenti in forma sufficientemente lieve da non condurre al ricovero, né portare a morte.

Studio di coorte:

Popolazione (v.LP3)

La coorte dei residenti è costituita dai soggetti residenti nelle aree intorno ai sette inceneritori (è esclusa Piacenza) al 31.12.1991 o alla prima data per la quale sono disponibili dati nelle Anagrafi comunali e da tutti i soggetti entrati successivamente nella zona fino al 31.12.2006. Sono inclusi nella coorte tutti i soggetti che hanno abitato per almeno 6 mesi nell'area in studio. L'inizio del follow up varia a seconda dell'esito considerato (vedi par. successivi). Per tutti i soggetti sarà accertata la mortalità, l'incidenza di tumori, i ricoveri ospedalieri fino al termine dello studio, ovvero fino al 31.12.2007 per mortalità e ricoveri ospedalieri, fino al 31.12.2005 per incidenza tumori.

Follow up

L'inizio del periodo di follow up coincide con la prima data in cui sono reperibili dati informatizzati in tutte le anagrafi comunali presso cui sono collocati i sette inceneritori.

Il follow up cessa al 31.12.2007 per la mortalità e i ricoveri ospedalieri, al 31.12.2005 per l'incidenza tumori, nonché alla data di morte o di trasferimento fuori RER, se avvenuti prima della fine del follow up.

Durata della residenza: per i soggetti presenti nell'area al momento del reclutamento si cercherà di ricostruire la storia residenziale antecedente attraverso la ricerca presso ogni anagrafe comunale. In caso di impossibilità o di dati molto incompleti sarà attribuita a ciascun soggetto già residente una durata di esposizione uguale. Per tutti i soggetti entrati nella zona successivamente all'inizio del follow up e residenti per almeno 6 mesi, si considererà la durata della residenza nell'area in studio.

Soggetti persi al follow up: per la mortalità e i ricoveri ospedalieri saranno considerati persi i soggetti trasferiti al di fuori della RER, dalla data di trasferimento; per l'incidenza dei tumori i persi al follow up saranno anche i soggetti trasferiti in un'area regionale non coperta da RT.

Alla fine del follow up per ciascun soggetto sarà verificato presso l'Anagrafe comunale lo stato in vita e la data della morte eventuale, nonché data e destinazione del/dei possibili trasferimenti di residenza. In caso di trasferimento in altro Comune RER saranno verificati i parametri sopra indicati (stato in vita, data di morte, data di trasferimento fuori RER) attraverso l'Anagrafe Assistiti regionale.

Livelli di esposizione (V. LP3)

La LP2 fornirà, per ogni inceneritore, la stima della dispersione di inquinanti nell'area in studio riferita al momento presente e ai periodi antecedenti, se significativamente diversi dal presente per tecnologia impiegata e impiantistica di abbattimento utilizzata. Su questa base la LP3 elaborerà stime di esposizione a livello individuale, applicando a ciascun soggetto un indice di esposizione ricavato dalla valutazione integrata nel tempo dei diversi livelli di concentrazione di inquinanti in corrispondenza dell'abitazione.

Confondenti: la condizione socio-economica (CSE)

Come possibile fattore di confondimento è presa in considerazione la condizione socio-economica (CSE) dei residenti (v. LP3), valutata attribuendo a ciascun soggetto la CSE media della sezione di censimento di appartenenza. Essa sarà misurata attraverso un indicatore (Indice di Deprivazione), la cui struttura sarà individuata a partire dalle caratteristiche della popolazione in studio, ricavabili dai Censimenti 2001 e 1991.

Analisi:

Saranno effettuate sia analisi separate per ogni popolazione indagata, con l'eccezione di Ravenna, per la scarsa numerosità della popolazione nell'area in studio, sia analisi complessive sul pool delle popolazioni.

Per tutti gli esiti sanitari considerati, saranno effettuati dei confronti esterni, calcolando i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), di incidenza (SIR) e di ricovero (SHR) con il metodo indiretto, utilizzando come tassi di riferimento quelli di ogni provincia di appartenenza e quelli della regione, rispettivamente per l'analisi di ogni specifica popolazione e del pool delle popolazioni in studio, correggendo per CSE.

Saranno effettuati dei confronti interni all'area, utilizzando la zona a minor esposizione come quella di riferimento. Saranno calcolati per ogni zona a isoconcentrazione i tassi standardizzati diretti di mortalità, di incidenza di tumori e di ospedalizzazione (popolazione della regione come standard); per ogni zona saranno inoltre calcolati i Rischi Relativi (RR) con un modello di regressione di Poisson, aggiustando per CSE.

L'analisi sarà effettuata per periodo di calendario, durata dell'esposizione e latenza.

Personale e Strutture di Enti istituzionali della Regione Emilia-Romagna

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
SilviaCandela	DSP AUSL di Reggio Emilia	Responsabile della Linea Progettuale 4 e dell' Azione 1
Carlo Goldoni	DSP AUSL di Modena	Collabora Azione1, con responsabilità raccolta ed elaborazione dati sanitari
Operatori (statistico ed epidemiologo)	DSP AUSL di Modena	Collaborano Azione 1 e 2
Ferdinando Luberto	DSP AUSL di Reggio Emilia	Responsabile Azione 2, collabora Azione 1
Operatori SISP e Epidemiologia	DSP AUSL	Collaborano Azione 1
Paola Angelini	Servizio Sanità Pubblica RER	Collabora conduzione Linea
Gabriella Frasca	Servizio Sanità Pubblica RER	Collabora Azione 1 e 2
Paolo Lauriola	ARPA - EPAM	Collabora conduzione Linea
Andrea Ranzi	ARPA - EPAM	Collabora Azione 1

Personale e Strutture appartenenti a Enti/Istituzioni diverse:

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Francesco Forastiere	Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E	Collabora Azione 1
Operatori	Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E	Collaborano Azione 1

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 4. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	53,90	91,90	87,90	233,70
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	44,90	82,90	78,90	206,70
Costo del personale strutturato(* 1000)	9,90	9,90	9,90	29,70
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,90	0,90	0,90	2,70
Costo Personale RER (* 1000)	0,90	0,90	0,90	2,70
Costo Personale AUSL (* 1000)	8,10	8,10	8,10	24,30
Personale strutturato (Giorni)	22,00	22,00	22,00	66,00
Personale Arpa (Giorni)	2,00	2,00	2,00	6,00
Personale RER (Giorni)	2,00	2,00	2,00	6,00
Personale AUSL (Giorni)	18,00	18,00	18,00	54,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale non strutturato Arpa (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
	140,00	182,00	162,00	484,00
	60,00	117,00	102,00	279,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	2,00	0,00	0,00	2,00
	2,00	0,00	0,00	2,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	41,00	82,00	78,00	201,00
	18,00	43,00	43,00	104,00
	23,00	39,00	35,00	97,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	1,00	0,00	0,00	1,00
	1,00	0,00	0,00	1,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)	10,00	0,00	0,00	10,00
	10,00			10,00

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Biggeri A., Catelan D. Mortalità per linfoma non Hodgkin e sarcomi dei tessuti molli nel territorio circostante un impianto di rifiuti solidi urbani. Campi Bisenzio (Toscana, Italia) 1981-2001. Epidemiol Prev 2005; 29: 156-159.
2. Biggeri A., Catelan D. Mortalità per linfomi non Hodgkin nei comuni della Regione Toscana dove sono stati attivi inceneritori di rifiuti solidi urbani nel periodo 1970-1989. Epidemiol Prev 2006; 30: 14-15.
3. Bianchi F., Minichilli F. Mortalità per linfomi non Hodgkin nel periodo 1981-2001 in 25 comuni italiani con inceneritori di rifiuti solidi urbani. Epidemiol Prev 2006; 30: 80-81.
4. Cordier S., Chevrier C., Robert-Gnansia E. et al. Risk of congenital anomalies in the vicinity of municipal solid waste incinerators. Occup Environ Med 2006; 61: 8-15.
5. DEFRA. Department for environment, food and rural affairs. Review of environmental and health effects of waste management: municipal solid waste and similar wastes. DEFRA, London, 2004.
6. Floret N., Mauny F., Challier B., et al. Émission de dioxines et sarcomes des tissus mous: étude cas-témoins en population. Rev Epidemiol Sante Publique 2004; 52:213-20.
7. Franchini M, Rial M, Buiatti E, Bianchi F Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies. Ann Ist Super Sanità 2004; 40: 101-115.

8. IEH. Report on Health Effects of Waste Combustion Products. Medical Research Council, Institution for Environment and Health, Leicester UK, 1997.
9. Liao M.F., Huang J.L., Chiang L.C., Wang F.Y., Chen C.Y. Prevalence of Asthma, rhinitis, and eczema from ISAAC survey of schoolchildren in Central Taiwan. *J Asthma* 2005; 42: 833-837.
10. Miyake Y., Yura A., Misaki H., et al. Relationship between distance of schools from the nearest municipal waste incineration plant and child health in Japan. *Eur J Epidemiol* 2005; 20: 1023-1029.
11. National Academy of Science. Waste Incineration & Public Health. National Research Council - Committee on health effects of Waste Incineration. National Academy Press, Washington D.C., 2000.
12. National Academy of Science. Health risks from dioxin and related compounds. Evaluation of the EPA reassessment. The National Academy Press, Washington DC, 2006.
13. Parodi S., Baldi R., Benco C. et al. Lung cancer mortality in a district of La Spezia (Italy) exposed to air pollution from industrial plant. *Tumori* 2004; 90: 181-185.
14. Tango T., Fujita T., Tanihata T., et al. Risk of adverse reproductive outcomes associated with proximity to municipal solid waste incinerators with high dioxin emission levels in Japan. *J Epidemiol* 2004; 14: 83-93.
15. Tessari R., Canova C., Canal F., et al. Indagine su inquinamento ambientale da diossine e sarcomi dei tessuti molli nella popolazione di Venezia-Mestre: un esempio di utilizzo di fonti informative elettroniche correnti. *Epidemiol Prev* 2006; 30: 191-198.
16. Zambon P., Ricci P., Bovo E., et al. Sarcoma risk and dioxin emissions from incinerators and industrial plants: a population-based case-control study (Italy). *Environ Health*. 2007; 6: 19.

Linea progettuale 4 - Azione 2

STUDIO DELLA POPOLAZIONE PROFESSIONALMENTE ESPOSTA

Obiettivo

Descrivere l'esperienza di mortalità nei lavoratori addetti alla conduzione degli impianti di incenerimento presenti in regione.

Disegno dello studio

Di coorte storica.

Popolazione

Tutti i soggetti che hanno lavorato per almeno 6 mesi, in qualunque mansione, in uno dei 7 impianti¹ di incenerimento di RSU della Regione Emilia-Romagna nel periodo compreso tra l'inizio dell'attività dello stabilimento e il 31.12.2005. I libri matricola sono disponibili per tutti gli impianti.

Livelli di Esposizione

I livelli di esposizione saranno valutati in relazione alla durata dell'impiego presso l'inceneritore e al periodo di calendario (prima o dopo eventuali modifiche strutturali dell'impianto). Sarà anche valutata tutta la documentazione acquisibile in azienda e nei SPSAL delle Aziende USL, relativa al monitoraggio ambientale o biologico eventualmente effettuato, al fine di connotare al meglio l'esposizione. Ogni soggetto sarà caratterizzato dalla mansione di operaio o impiegato.

Effetti

Sarà considerata la mortalità per tutte le cause e per cause specifiche.

Si considererà eventualmente la possibilità di ricercare anche altri effetti (ricoveri ospedalieri, incidenza tumori) per gli anni coperti dai Sistemi informativi specifici.

Come confondente saranno considerate l'abitudine al fumo e l'assunzione di alcool, ricavabili dalle cartelle cliniche dei lavoratori, conservate presso le infermerie degli impianti. Nel caso la disponibilità dei dati sulle abitudini individuali non fosse esaustiva, si potranno effettuare aggiustamenti "indiretti".

Periodo considerato

Per la mortalità: dall'inizio dell'attività dello stabilimento al 31.12.2007.

Elaborazione dei dati e Analisi

L'elaborazione e l'analisi saranno effettuati unicamente sul pool dei lavoratori dei sette impianti, data la scarsa numerosità degli addetti al singolo impianto.

Sarà individuata la coorte dei lavoratori a partire dai libri-matricola e sarà valutata la possibilità di costruire una matrice mansione/esposizione sulla base della storia di ogni impianto, della durata e del periodo di impiego dei lavoratori; ogni lavoratore sarà quindi classificato in un livello di esposizione.

Le informazioni su assunzione di alcool e abitudine al fumo saranno ricercate nella cartella clinica, se disponibile.

¹ Con esclusione dell'inceneritore di Piacenza, attivo da soli 3 anni.

L'analisi prevede il calcolo dei Rapporti Standardizzati di mortalità e dei relativi Intervalli di confidenza, utilizzando come tassi di riferimento quelli della popolazione regionale periodo specifici. L'analisi sarà effettuata tenendo conto della durata dell'esposizione e della latenza.

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
SilviaCandela	AUSL di Reggio Emilia	Responsabile della Linea Progettuale 4 e dell' Azione 1
Ferdinando Luberto	AUSL di Reggio Emilia	Responsabile Azione 2, collabora Azione 1
Operatori SPSAL	DSP AUSL	Collaborano Azione 2
Paola Angelini	Servizio Sanità Pubblica RER	Collabora conduzione Linea
Gabriella Frasca	Servizio Sanità Pubblica RER	Collabora Azione 2
Paolo Lauriola	ARPA-EPAM	Collabora conduzione Linea

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Francesco Forastiere	Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E	Collabora Azione 2
Operatori	Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E	Collaborano Azione 2

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 4. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	8,50	19,50	16,50	44,50
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	4,00	15,00	12,00	31,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	4,50	4,50	4,50	13,50
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale RER (* 1000)	0,90	0,90	0,90	2,70
Costo Personale AUSL (* 1000)	3,60	3,60	3,60	10,80
Personale strutturato (Giorni)	10,00	10,00	10,00	30,00
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)	2,00	2,00	2,00	6,00
Personale AUSL (Giorni)	8,00	8,00	8,00	24,00
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale non strutturato Arpa (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
	30,00	60,00	42,00	132,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	1,00	0,00	0,00	1,00
	1,00	0,00	0,00	1,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	3,00	15,00	12,00	30,00
		5,00	5,00	10,00
	3,00	10,00	7,00	20,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Alexander BH, Olsen GW, Burris JM, Mandel JH, Mandel JS Mortality of employees of a perfluorooctanesulphonyl fluoride manufacturing facility. *Occup Environ Med* 2003; 60: 722-729.
2. Chao CL, Hwang KC Arsenic burden survey among refuse incinerator workers. *J Postgrad Med* 2005; 51: 98-103.
3. Charbotel B, Hours M, Perdrix A, Anzivino-Viricel L, Bergeret A Respiratory function among waste incinerator workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78: 65-70.
4. Franchini M, Rial M, Buiatti E, Bianchi F Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies. *Ann Ist Super Sanità* 2004; 40: 101-115.
5. Hours M, Anzivino-Viricel L, Maitre A et al. Morbidity among municipal waste incinerator workers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 467-472.
6. Hu SW, Cheng TJ, ChangChien GP, Chan CC Association between dioxins/furans exposures and incinerator workers' hepatic function and blood lipids. *J Occup Environ Med* 2003; 45: 601-608.
7. Hu SW, Chen CC, Kuo CY, Lin P Increased cytochrome P4501B1 gene expression in peripheral leukocytes of municipal waste incinerator workers. *Toxicol Lett* 2006; 160: 122-120.
8. Kim BH, Ikonou MG, Lee SJ, Kim HS, Chang YS Concentrations of polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls in human blood samples from Korea. *Sci Total Environ* 2005; 336: 45-56.

9. Leem J-H., Hong Y-C., Lee K-H. Health survey on workers and residents near the municipal waste and industrial waste incinerators in Korea. *Ind Health* 2003; 41: 181-188
10. Shih TS, Chen HL, Wu YL, Lin YC, Lee CC Exposure assessment of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) in temporary municipal waste incinerator maintenance workers before and after annual maintenance. *Chemosphere* 2006; 64: 1444-1449.
11. Takata T. Survey on the health effects of chronic exposure to dioxins and its accumulation on workers of a municipal solid waste incinerator, rural part of Osaka prefecture and the results of extended survey afterwards. *Ind Health* 2003; 41: 189-196.
12. Yoshida J, Kumagai S, Tabuchi T, et al. Negative association between serum dioxin levels and oxidative DNA damage markers in municipal waste incinerator workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2006; 79: 115-122.

Allegato 5: azioni relative alla LP 5

Linea Progettuale 5 - Azione 1

MODELLI IN VITRO PER LO STUDIO DELLA RISPOSTA INFIAMMATORIA

Obiettivo dell'azione

Uno dei meccanismi fondamentali della patogenicità delle PM10 e PM2.5 è l'attivazione dei macrofagi alveolari e degli pneumociti di II tipo nell'alveolo e nell'interstizio polmonare. La stimolazione di questi elementi cellulari porta alla secrezione di citochine infiammatorie (IL-1, IL-6 e TNF) che esplicano sia effetti locali che a distanza. Le modalità di stimolazione della secrezione di questi fattori da parte delle PM10 e PM2.5 sono essenzialmente sconosciute. Inoltre, è molto probabile che anche nel tessuto polmonare, come in altri siti anatomici, il rilascio di citochine infiammatorie sia solo la fase finale di una serie di eventi precedenti che segnalano la presenza di situazioni di pericolo potenziale per la cellula e per l'organismo, e che vengono decodificati dalle cellule infiammatorie (e dagli pneumociti) come "segnali di pericolo" provocando la secrezione di una serie di mediatori (nucleotidi endogeni, heat shock proteins, acido urico) che allertano i tessuti della presenza di una situazione anomala, potenzialmente lesiva. Scopo del presente piano di ricerca è a) studiare in vitro l'effetto della stimolazione di colture di macrofagi (periferici o alveolari) o pneumociti di II tipo con estratti da filtri arricchiti con PM10 o PM2.5 o PM1; b) allestire dei modelli cellulari che permettano la detezione ad altissima sensibilità di materiali potenzialmente irritanti o ad azione infiammatoria.

Risultati attesi

Si cercherà di rispondere ai seguenti quesiti :

- 1) il particolato è uno stimolo completo per la secrezione di citochine, o necessita, come per esempio l'endotossina batterica, di uno stimolo addizionale che provochi la maturazione e la secrezione finale della citochina?
- 2) Quali sono i bersagli intracellulari dell'azione del particolato? E' coinvolto l'inflammasoma? Se sì, è possibile identificare un ruolo per noti bersagli di altri fattori pro-infiammatori come le proteine NALP (queste proteine sono note essere bersaglio di noti fattori pro-infiammatori come per es l'acido urico, i cristalli di fosfato di calcio o il muramildipeptide)?
- 3) Se l'inflammasoma non è coinvolto, sono forse interessate le proteine NOD (anch'esse bersagli citoplasmatici di molecole pro-infiammatorie).
- 4) E' possibile, sulla base di queste osservazioni, neutralizzare l'azione del particolato sulle cellule infiammatorie?

Descrizione dell'attività

Verranno allestite colture cellulari che verranno stimulate in piastre da 24 o 96 pozzetti, in dipendenza del trattamento successivo, con estratti da filtri a varie concentrazioni. Il readout finale sarà la misurazione di IL-1, IL-6, TNF nel citoplasma cellulare e nei supernatanti. Per quanto riguarda IL-1 e TNF saranno anche identificate le pro-citochine e le citochine mature.

La nostra UO ha ingegnerizzato un sensore extracellulare della concentrazione di ATP producendo una proteina chimerica derivata dalla fusione del recettore per il folato e dalla luciferasi di lucciola. Questa proteina in seguito a trasfezione viene espressa sulla membrana plasmatica e qui segnala la concentrazione di ATP pericellulare. Stimoli lesivi che vanno dallo strappamento della membrana cellulare al trattamento con endotossina o con altri fattori batterici all'esposizione all'ozono provocano il rilascio di ATP quale segnale di sofferenza cellulare. La sonda da noi prodotta permette di identificare la presenza di eventuali fattori di perturbazione cellulare con altissima

sensibilità e riproducibilità. L'utilizzo di tali sonde in associazione a linee cellulari di mammifero di tipo epiteliale polmonare (A549) e macrofagico (J774) rappresenterebbero biosensori ottimali per rilevare la presenza di sostanze tossiche e/o contaminanti ambientali in grado di indurre l'aumento dei livelli di ATP extracellulare come indice precoce di sofferenza cellulare in misura proporzionale alla tossicità della sostanza stessa ed al tempo di esposizione. Attualmente è in corso la selezione di cloni trasfettanti stabili da utilizzare come biosensori. In prospettiva questo sistema cellulare che sfrutta la bioluminescenza sarà applicato a sistemi di "high throughput screening", per la detezione di contaminanti ambientali. Il nostro laboratorio si sta già attrezzando a questo fine.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Allestimento di modelli sperimentali in vitro effettuando l'Ingegnerizzazione di macrofagi e pneumociti con luciferasi di membrana come biosensore;
2. Valutazione dell'effetto dell'esposizione a particolato in relazione all'attivazione dell'inflammasoma e della luciferasi di membrana;
3. Effetto del particolato su macrofagi da topi deleti di geni codificanti recettori che attivano l'inflammasoma o componenti strutturali dell'inflammasoma;
4. Effetto del particolato sullo shedding di microparticelle da macrofagi e pneumociti.

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Di Virgilio Francesco	P.O. Università di Ferrara	Responsabile Azione 1 e attività di studio del processo infiammatorio
Adinolfi Elna	Assegnista Un. Ferrara	Attività di laboratorio
Pizzirani Cinzia	Assegnista Un. Ferrara	Attività di laboratorio

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	26,50	26,50	24,00	77,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	26,50	26,50	24,00	77,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	26,50	26,50	24,00	77,00
convenzione Un. Ferrara	26,50	26,50	24,00	77,00
	12,00	12,00	12,00	36,00
	12,00	12,00	12,00	36,00
	2,50	2,50	0,00	5,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
materiale vario	0,00	0,00	0,00	
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- Chiozzi, P., Murgia, M., Falzoni, S., Ferrari, D. & Di Virgilio, F. Role of the purinergic P2Z receptor in spontaneous cell death in J774 macrophage cultures. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 218, 176-181 (1996).
- Chiozzi, P., Murgia, M., Falzoni, S., Ferrari, D. & Di Virgilio, F. Role of the purinergic P2Z receptor in spontaneous cell death in J774 macrophage cultures. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 218, 176-181 (1996).
- Falzoni, S. *et al.* The purinergic P2Z receptor of human macrophage cells. Characterization and possible physiological role. *J. Clin. Invest* 95, 1207-1216 (1995).
- Lemaire, I. *et al.* Involvement of the Purinergic P2X7 Receptor in the Formation of Multinucleated Giant Cells. *J Immunol* 177, 7257-7265 (2006).
- Martinon, F., Burns, K. & Tschopp, J. The inflammasome: a molecular platform triggering activation of inflammatory caspases and processing of proIL-beta. *Mol. Cell* 10, 417-426 (2002).

6. Mariathasan, S. *et al.* Cryopyrin activates the inflammasome in response to toxins and ATP. *Nature* 440, 228-232 (2006).
7. Di Virgilio, F. Liaisons dangereuses: P2X7 and the inflammasome. *Trends Pharmacol.Sci.* 2007.
Ref Type: In Press
8. MacKenzie, A. *et al.* Rapid secretion of interleukin-1beta by microvesicle shedding. *Immunity.* 15, 825-835 (2001).
9. Pizzirani, C. *et al.* Stimulation of P2 receptors causes release of IL-1beta-loaded microvesicles from human dendritic cells. *Blood* 109, 3856-3864 (2007).
10. Di Virgilio, F. *et al.* Nucleotide receptors: an emerging family of regulatory molecules in blood cells. *Blood* 97, 587-600 (2001).
11. Burnstock, G. Pathophysiology and therapeutic potential of purinergic signaling. *Pharmacol Rev* 58, 58-86 (2006).
12. Pellegatti, P., Falzoni, S., Pinton, P., Rizzuto, R. & Di Virgilio, F. A Novel Recombinant Plasma Membrane-targeted Luciferase Reveals a New Pathway for ATP Secretion. *Mol. Biol. Cell* 16, 3659-3665 (2005).

Linea Progettuale 5 - Azione 2

STUDIO DELL'IMPATTO AMBIENTALE DA SOSTANZE GENOTOSSICHE DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO.

Obiettivo dell'azione

La presente azione si pone l'obiettivo di valutare l'impatto ambientale dell'emissione da parte degli impianti di incenerimento di sostanze mutagene, e quindi potenzialmente cancerogene. La valutazione riguarda test di genotossicità *in vitro* eseguiti su campioni di condensa e di particolato prelevati al camino secondo quanto previsto dalla Linea progettuale n°1, su alcuni campioni di particolato Atmosferico prelevati nella Linea progettuale n°2 e su campioni di suolo prelevati ad hoc per l'esecuzione di test di mutagenesi. A tal fine verranno utilizzati test con endpoints genetici differenti per valutare la presenza di sostanze in grado di provocare danni al materiale genetico con diversi meccanismi d'azione. L'informazione che questi test forniscono è molto importante in quanto segnalano un possibile rischio, derivante dall'esposizione alle sostanze che agiscono sul DNA, sia per l'uomo che per l'ambiente

Risultati attesi

Avere una più approfondita valutazione dell'impatto ambientale degli impianti di incenerimento tramite l'utilizzo di test che permettono una valutazione nello spazio e nel tempo dell'eventuale contributo di questi alla presenza di sostanze genotossiche nel PM. Questo permette una migliore caratterizzazione del pericolo mutageno/cancerogeno per la popolazione esposta. Dai dati derivanti dai test effettuati sui campioni di condensa e di particolato prelevati a camino, valutare l'eventuale presenza di sostanze genotossiche nelle emissioni, evidenziare a quali frazioni di PM risultano maggiormente associate e quindi valutare l'efficacia dei sistemi di controllo delle emissioni nel trattenere questi composti.

Descrizione dell'attività

Gli estratti di particolato, di suolo e di condensa verranno sottoposti ai seguenti test:

Test di reversione batterica su ceppi di Salmonella typhimurium (test di Ames) in grado di individuare differenti tipologie di danno genetico a carico di una o poche coppie di basi nel DNA (mutazioni puntiformi). È il test di mutagenesi più utilizzato al mondo per screening genotossicologici sia a livello industriale che ambientale, data la semplicità di esecuzione e l'elevata predittività nei confronti della cancerogenicità;

Test della Cometa o Comet test su leucociti umani rileva rotture a singolo e a doppio filamento del DNA, test ampiamente utilizzato nel monitoraggio ambientale. Verrà valutata anche la citotossicità dei campioni tramite colorazione differenziale delle cellule sottoposte a Comet test;

Test dei Micronuclei su linfociti umani rileva rotture e/o perdita di cromosomi, questo test è indicatore indiretto di aberrazioni cromosomiche e quindi di rischio cancerogeno.

Per quanto riguarda la Linea progettuale 2 verranno sottoposti a test gli estratti del particolato atmosferico (PM_{2.5}) prelevato in 4 siti: uno nella zona di massima ricaduta delle emissioni, uno, sempre all'interno del dominio, nella zona di minima ricaduta, uno esterno in area urbana e uno esterno in area rurale. Si prevede inoltre il prelievo di 4 campioni di suolo nelle zone interessate dall'impianto e in alcune zone esterne di "controllo". Negli stessi punti di prelievo dei suoli verranno poste delle vasche contenenti terriccio, precedentemente sottoposto a test di mutagenesi, per valutare l'emissione dell'impianto senza i confondenti ambientali. Il campionamento verrà effettuato in due periodi stagionali differenti. Per quanto riguarda i campioni di particolato e di condensa previsti nella Linea progettuale 1, verranno sottoposti a test di mutagenesi gli estratti del campione di condensa e delle diverse frazioni di particolato.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Messa a punto dei metodi e pianificazione coordinata delle attività relative all'azione
2. campionamento suoli
3. trattamento campioni
4. test di mutagenesi su ceppi TA98 e TA100 di *S. typhimurium*
5. test della Cometa e valutazione della citotossicità su leucociti umani
6. test dei micronuclei su linfociti umani
7. elaborazione dei dati e relazione

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Cassoni Francesca	Arpa - Sezione di Parma	<u>Responsabile Azione 2</u>
Bocchi Clara	Arpa - Sezione di Parma	Collaboratore e coord. attività di laboratorio.
Pinto Giancarlo	Arpa - Sezione di Parma	Attività di laboratorio.
Fontana Federica	Arpa - Sezione di Parma	Attività di laboratorio

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Buschini Annamaria	Università di Parma	Trasferimento know-how per esecuzione “test della cometa” e interpretazione dei risultati.

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	5,63	36,16	17,92	59,71
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	5,63	36,16	17,92	59,71
Costo del personale strutturato(* 1000)	2,03	2,21	1,49	5,72
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	2,03	2,21	1,49	5,72
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	4,50	4,90	3,30	12,70
Personale Arpa (Giorni)	4,50	4,90	3,30	12,70
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	27,16	14,43	41,59
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	239,00	127,00	366,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		239,00	127,00	366,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	2,50	1,50	1,00	5,00
Formazione	2,50	1,50	1,00	5,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
preparazione campioni				
Test di Ames				
Test del micronucleo				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	1,10	0,00	0,00	1,10
Consulenza Università di Parma	1,10			1,10
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	5,30	1,00	6,30
materiale vario		5,30	1,00	6,30
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- Maron DM and Ames BN. (1983). Revised methods for the Salmonella mutagenicity test. *Mutat. Res.* 113: 173-215.
- Chu KL, Patel KM, Lin AH, Tarone RE, Linhart MS, Dunkel VC. (1981). Evaluating statistical analysis and reproducibility of mutagenicity assay. *Mutat Res*; 85: 119-132
- Singh NP, McCoy MT, Tice RR, Schneider EL. (1988). A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Exp. Cell. Res.* 175, 184-191.
- Rossi C, Poli P, Buschini A, Cassoni ., Galli A, Velloso R, Del Carratore R. (1991). Genetic activity of samples collected from a waste incenerator and its neighboring areas. *Toxicological and Environmental Chemistry* 30: 51-61.
- Rossi C, Poli P, Buschini A, Campanini N, Vettori MV, Cassoni F. (1992). Persistence of genotoxicity in the area surrounding an inceneration plant. *Toxicological and Environmental Chemistry* 36: 75-87.
- Fenech M. (2000). The in vitro micronucleus technique. *Mutat. Res.* 455: 81-95.
- Surrallés *et al.* (1995). A collaborative study on the improvement of the micronucleus test in cultured human lymphocytes *Mutat. Res.*, 341, 169-184.
- Serrano-Garcia e Montero-Montoya. (2001). Micronuclei and chromatid buds are the result of related genotoxic events. *Environ. Mol. Mutagen.*, 38, 38-45.

- Wesp HF, Tang X, Edenharder R. (2000). The influence of automobile exhausts on mutagenicity of soils: contamination with, fractionation, separation, and preliminary identification of mutagens in the *Salmonella*/reversion assay and effects of solvent fractions on the sister-chromatid exchanges in human lymphocyte cultures and in vivo mouse bone marrow micronucleus assay. *Mutat. Res.* 472: 1-21.
- Massolo L, Muller A, Tueros M, Rehwagen M, Franck U, Ronco A, Herbarth O. (2002). Assessment of mutagenicity and toxicity of different fractions of air particulates from La Plata, Argentina, and Leipzig, Germany. *Environ. Toxicol.* 17(3): 219-231.
- Pope CAIII, Burnett RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski D, Ito K and Thurston GD. (2002). Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality and Long-term Exposure to Fine Particulate Air pollution. *JAMA* 287 (9): 1132-1141.
- Brits E, Schoeters G, Verschaeve L (2004). Genotoxicity of PM₁₀ and extracted organics collected in an industrial, urban and rural area in Flanders, Belgium. *Environ. Research* 96: 109-118.
- Cassoni F, Bocchi C, Martino A, Pinto G, Fontana F, Buschini A. (2004). The *Salmonella* mutagenicity of urban airborne particulate matter (PM_{2,5}) from eight sites of the Emilia-Romagna regional monitorino network (Italy). *Sci. Total Environ.* 324: 79-90.
- White PA, Claxton LD. (2004). Mutagens in contaminated soil: a review. *Mutat. Res.* 567:227-345.
- Healey K, Lingard JJN, Tomlin AS, Hughes A, White KLM, Wild CP, Routledge MN. (2005). Genotoxicity of size-fractionated samples of urban particulate matter. *Environ. Mol Mutagen.* 45: 380-387.
- Mouchet F, Gauthier L, Mailhes C, Jourdain MJ, Ferrier V, Triffault G, Devaux A. (2006). Biomonitoring of the genotoxic potential of aqueous extracts of soils and bottom ash resulting from municipal solid waste incineration, using the comet and micronucleus tests on amphibian (*Xenopus laevis*) larvae and bacterial assays (Mutatox ® and Ames tests). *Sci. Total Environ.* 355: 232-246
- de Kok TCM, Driessche HAL, Hogervorst JGF, Briedé JJ. (2006). Toxicological assessment of ambient and traffic-related particulate matter: A review of recent studies. *Mutat. Res.* 613:103-122.

Linea Progettuale 5 - Azione 3

MODELLI IN VITRO PREDITTIVI DEL RISCHIO CANCEROGENO

Obiettivo dell'azione

La valutazione tossicologica di miscele complesse correlate all'inquinamento ambientale può essere attuata mediante l'ausilio di modelli cellulari in vitro. Questo approccio consente di analizzare miscele reali estratte da diverse matrici ambientali, di valutare le relazioni dose-risposta e di identificare marcatori biomolecolari direttamente correlati con l'esposizione. Tutto ciò, oltre a permettere di delineare un profilo tossicologico della miscela e a descriverne le interazioni tra le diverse componenti, rende più attendibile la stima del rischio per la salute umana, quando non siano disponibili dati di evidenze epidemiologiche. La scelta dei modelli, però, deve includere parametri che siano in accordo con una corretta estrapolazione del rischio, deve basarsi su test convalidati, possibilmente rappresentativi di organi bersaglio dell'esposizione e descrittivi delle patologie acute e croniche che ne sono diretta conseguenza.

Risultati attesi

Descrizione dell'attività citotossica e potenzialmente cancerogena di campioni d'aria possibilmente interessati dalla presenza di inceneritori.

Descrizione dell'attività

L'esperienza recente, maturata nella seconda campagna di monitoraggio del termovalorizzatore di Granarolo dell'Emilia, e i dati di letteratura mostrano che il modello BALB/c 3T3 può essere utilmente impiegato per delineare un profilo tossicologico dei campioni di aria prelevati nelle aree circostanti l'impianto di termovalorizzazione e per descrivere i danni a breve termine (tossicità) e a lungo termine (cancerogenicità). Il modello BALB/c 3T3 si basa sull'utilizzo di fibroblasti murini, adattati alla crescita in piastra, dove formano un monostrato continuo di cellule. Il trattamento con agenti cancerogeni induce trasformazione cellulare, le cellule perdono l'inibizione da contatto e la capacità di crescere adese ad un substrato, formando strutture che, per morfologia, modalità di crescita e caratteristiche biomolecolari, ben rappresentano la formazione di un tumore in vivo. Tali strutture maligne, denominate foci, forniscono una stima qualitativa e quantitativa delle potenzialità cancerogene dell'agente esaminato. Il test ha una buona predittività, specificità e sensibilità ed è internazionalmente riconosciuto, e in via di definitiva convalidazione, come un ottimo saggio di screening per cancerogeni.

Procedura sperimentale

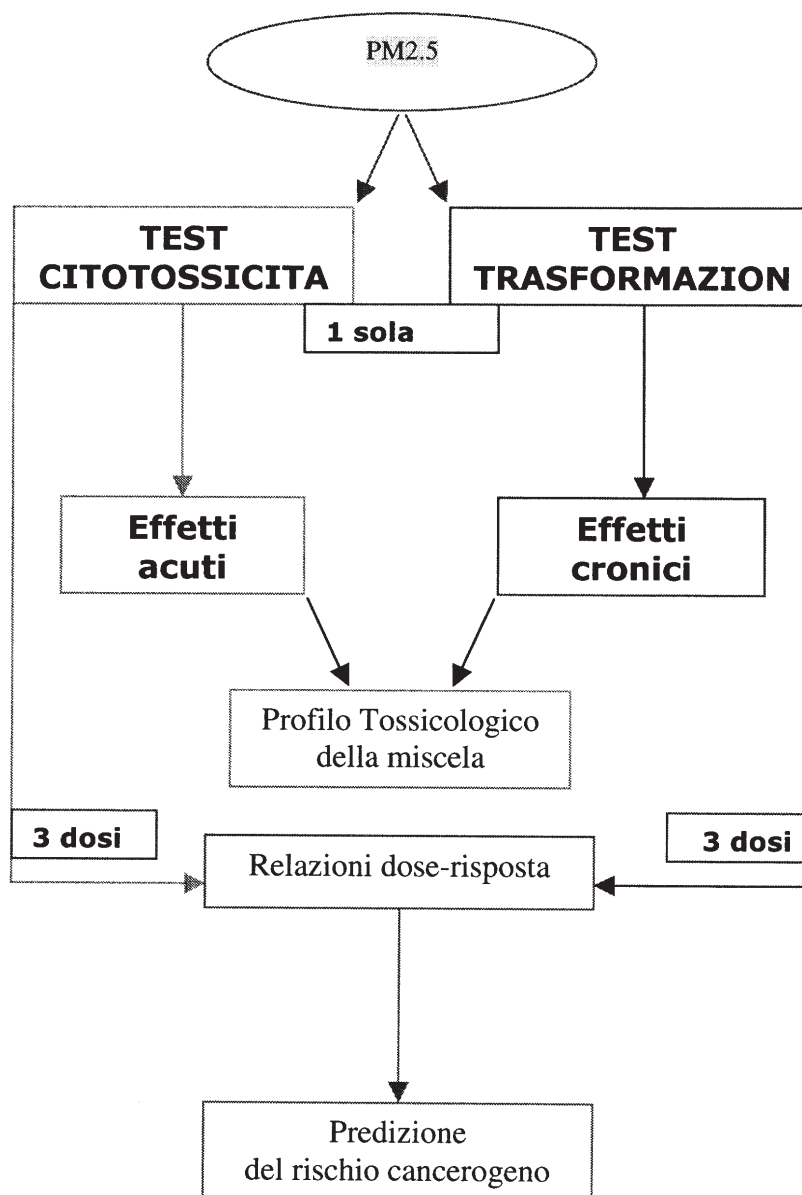
Per ognuna delle campagne di monitoraggio effettuate dalla Linea progettuale 2 saranno effettuati test di citotossicità e di trasformazione. In ogni esperimento saranno saggiati:

- Pool dei campioni raccolti durante tutte le campagne realizzate dalla Linea progettuale 2 relativamente al PM 2.5 campionato nei punti di massima e minima ricaduta dell'inceneritore, nell'area urbana e nell'area rurale (1 campione per tipo di filtro per sito per un totale di max 12 campioni)
- Uno standard internazionale di riferimento (SRM 1649a);
- Due controlli negativi (cellule non trattate, cellule trattate con solvente-veicolo);
- Due controlli positivi (cancerogeni benzo(a)pirene e 1,2-dibromoetano).

Gli studi iniziali verranno eseguiti con una sola dose del pool degli estratti organici ottenuti dal particolato raccolto dai filtri campionati per ogni campagna. La concentrazione iniziale di lavoro sarà la massima veicolabile (0.5% DMSO). Studi di relazione dose-risposta verranno allestiti successivamente per quegli estratti di particolato che avranno fornito risultati più interessanti alla caratterizzazione chimica e tossicologica.

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Messa a punto dei metodi e pianificazione coordinata delle attività;
2. Test di citotossicità e valutazione degli effetti acuti della miscela
3. Test di trasformazione e valutazione degli effetti cronici della miscela
4. Determinazione del profilo tossicologico e valutazione della relazione dose-risposta della miscela



Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia-romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Vaccari Monica	Arpa – Canc. Ambientale	<u>Responsabile Azione 3</u>
Horn Wolfgang	Arpa – Canc. Ambientale	Gestione banca dati e informatica
Severini Cinzia	Arpa – Canc. Ambientale	Attività di laboratorio

Tempogramma aggiornato suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 5. Azione 3	2007			2008			2009			2010		
	A G	L S	O D	G M	A G	L S	O D	A G	L S	O D	G M	A G
Att. 1 - Messa a punto dei metodi di analisi												
Att. 2 - Cito preliminare												
Att. 3 - Test di trasformazione												
Att. 4 - Cito + TF dose-risposta												

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	2,35	33,03	22,34	57,72
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	2,35	33,03	22,34	57,72
Costo del personale strutturato(* 1000)	1,35	5,40	7,65	14,40
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	1,35	5,40	7,65	14,40
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	3,00	12,00	17,00	32,00
Personale Arpa (Giorni)	3,00	12,00	17,00	32,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	24,43	11,59	36,02
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	215,00	102,00	317,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		60,00		60,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		100,00		100,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		55,00	102,00	157,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	1,00	1,00	1,00	3,00
Missioni e formazione	1,00	1,00	1,00	3,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	2,20	2,10	4,30
materiale vario	0,00	1,00	1,00	2,00
materiale vario	0,00	1,20	1,10	2,30
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

- 2,3,7,8-TCDD equivalence and mutagenic activity associated with PM10 from three urban locations in New Zealand. Leslie E. Brown, Katherine R. Trought, Christopher I. Bailey, Janine H. Clemons. Science of the Total Environment 2005, 349, 161– 174
- Biological effects of atmospheric particles on human bronchialepithelial cells. Comparison with diesel exhaust particles. Augustin Baulig, Matthieu Sourdeval, Martine Meyer, Francelyne Marano, Armelle Baeza-Squiban. Toxicology in Vitro 17 (2003) 567–573
- Characterization of organic extracts from standard reference materials 1649, 'urban dust/organics,' and 1650, 'diesel particulate matter', using a microsuspension assay. A WHO/IPCS/CSCM study. Bagley ST, Stoltz SL, Becker DM, Keen RE. Mutat Res. 1992 Jan-Mar;276(1-2):81-6.

4. Colacci A., Vaccari M., Perocco P., Da Vià C., Silingardi P., Manzini E., Horn W., Grilli S. (1996). Enhancement of BALB/c 3T3 cells transformation by 1,2-dibromoethane promoting effect. *Carcinogenesis* 17, 225-231.
5. Colacci, A., Perocco, P., Vaccari, M., Da Vià, C., Silingardi, P., Manzini, E., Horn, W., Bartoli, S. and Grilli S. (1995). 1,2-Dibromoethane as initiating agent for cell transformation. *Jpn. J. Cancer Res.* 86, 168-173
6. Combes R, Balls M, Curren R, Fischbach M, Fusening N, Kirkland D, Lane C, Landolph J, LeBoeuf R, Marquardt H, Mc Cormick J, Muller L, Rivedal E, Sabbioni E, Tanaka N, Vassuer P e Yamasaki H. Cell transformation assay as predictors of human carcinogenicity. The report and recommendation of ECVAM Workshop 39. *ATLA* 27,745-767 (1999).
7. Genotoxicity induced by fine urban air particulate matter in the macrophages cell line RAW 264.7. Anna Poma, Tania Limongi, Cinzia Pisani, Vanda Granato, Pietro Picozzi. *Toxicology in Vitro* 2006 Sep;20(6):1023-9
8. Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies. Michela Franchini, Michela Rial, Eva Buiatti e Fabrizio Bianchi. *Ann Ist Super Sanità* 2004;40(1):101-115
9. Increased cytochrome P4501B1 gene expression in peripheral leukocytes of municipal waste incinerator workers. Suh-Woan Hu, Chun-Chieh Chen, Chung-Yih Kuo, Wen-Hai Lin, Pinpin Lin. *Toxicology Letters* 160 (2006) 112–120
10. Kakunaga T. Critical review of the use of the established cell lines for in vitro cell transformation. In: Kakunaga T e Yamasaki H (eds.), "Transformation assay of established cell lines: mechanisms and application". IARC Scientific Publications 67, International Agency for Research on Cancer, Lyon (1985).
11. Kakunaga, T. (1973). A quantitative system for assay of malignant transformation by chemical carcinogens using a clone derived from BALB/3T3. *Int. J. Cancer* 12, 463-473.
12. Matthews E.J. (1993). Transformation of BALB/c 3T3 Cells: II. Investigation of experimental parameters that influence detection of benzo[a]pyrene-induced transformation. *Environ. Health Perspect.* 101 (Suppl. 2), 293-310.
13. Morandi E, Zingaretti C, Chiozzotto D, Severini C, Semeria A, Horn W, Vaccari M, Serra R, Silingardi P, Colacci A. (2006). A cDNA-microarray analysis of camptothecin resistance in glioblastoma cell lines. *Cancer Lett.* 231, 74-86.
14. Physicochemical characteristics and biological activities of seasonal atmospheric particulate matter sampling in two locations of Paris. Augustin Baulig, Jean-Jacques Poirault, Patric Kausset, Roels Chins, Ting Ming Shi, Delphine Baralle, Pascal Dorlhene, Martine Meyer, Roger Lefevre, Armelle Baeza-Squiban, and Francelyne Marano. *Environ. Sci. Technol.* 2004, 38,5985-5992
15. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Urban Air Particulate Matter: Decadal and Seasonal Trends, Chemical Degradation, and Sampling Artifacts. Christian Schauer, Reinhard Niessner and Ulrich Poschl. *Environ. Sci. Technol.* 2003, 37,2861-2868
16. The carcinogenic potential of extractable organic matter from urban airborne particles in Shanghai, China. Xiansi Zhao, Zhi Wan, Huigang Zhu, Renping Chen. *Mutation Research* 2003, 540, 107–117

Linea Progettuale 5 - Azione 4

APPROCCI DI TOSSICOGENOMICA PER L'INDIVIDUAZIONE DI PROFILI GENICI DI ESPRESSIONE IN LINEE CELLULARI ESPOSTE A PARTICOLATO

Obiettivo dell'azione

Uno dei problemi scientifici più dibattuti è l'impossibilità di correlare i rischi dell'inquinamento con una specifica fonte di emissione, distinguendo, così, tra le diverse miscele complesse. L'utilizzo della *tecnologia microarray* potrebbe incrementare il numero di informazioni necessarie a individuare i rischi specificamente associati a determinate miscele.

L'espressione genica, infatti, viene considerata un sensibile indicatore di esposizione a sostanze tossiche, una sorta di impronta digitale che fornisce informazioni riguardo ai meccanismi di azione di una data molecola, ma anche un potente mezzo di screening di sostanze dannose per la salute, sconosciute o non facilmente individuabili, dal momento che ogni tossico risulta determinare un peculiare profilo di espressione a seguito di esposizione (Lettieri, 2006). La linea progettuale di ricerca, quindi, si propone di utilizzare questa grande potenzialità della tecnologia del microarray, con lo scopo di identificare l'impronta digitale, appunto, di ogni miscela in esame. Questo tipo di approccio permetterà di discriminare i vari campioni in base alla loro provenienza e conseguentemente alla loro fonte di pressione.

La tecnologia del microarray consente anche l'individuazione di geni che possono essere utilizzati come marcatori specifici di un particolare processo biologico. Studi recenti, ad esempio, hanno sottolineato il notevole impatto che l'inquinamento atmosferico ha sui livelli trascrizionali di cellule del sangue periferico e/o endoteliali, in particolare modulando geni coinvolti nella cancerogenesi o correlati a processi di tipo infiammatorio (Van Leeuwen D.M et al, 2006; Yamawaki and Iwai 2006), identificando, quindi, dei potenziali biomarcatori. Non vi sono evidenze rilevanti in letteratura di studi condotti sulla modulazione genica dovuta all'esposizione di estratti provenienti da zone localizzate in vicinanza di inceneritori. Un unico studio ha valutato il profilo di espressione di lavoratori presso un inceneritore, tuttavia è stato effettuato utilizzando membrane di nylon con soli 1152 geni (Kim et al 2004). Per cui, attraverso un'analisi genomica molto più approfondita di migliaia di geni (44000), questa linea progettuale mira a definire subset di geni, studiando il profilo di espressione genica di linee cellulari di cui verranno precedentemente studiati gli effetti biologici (LP-azione 1, LP-azione 3). La valutazione verrà estesa anche a linee cellulari mammarie, dal momento che uno studio presente in letteratura sembra associare un incremento di tumore alla mammella in donne che hanno vissuto in prossimità di un inceneritore. Tuttavia, è importante sottolineare che questo incremento di incidenza sembra verificarsi soltanto in presenza di un polimorfismo del gene CYP1B1 (Saintot et al.2004).

Risultati attesi

- Individuazione di marcatori specifici correlati all'azione dell'aerosol sui processi infiammatori e sui meccanismi di citossicità e cancerogenesi.
- Identificazione di fingerprint specifici correlati agli effetti delle diverse miscele provenienti da campioni rappresentativi di diverse fonti di pressione come individuato nella Linea progettuale 2.

Descrizione dell'attività

Sugli estratti più rappresentativi sarà eseguita l'analisi genomica per definire subset di geni correlati all'azione delle specifiche miscele esaminate sia nei modelli della risposta infiammatoria che nei modelli di cancerogenesi.

Le popolazioni cellulari utilizzate per lo studio della risposta infiammatoria (LP-5, azione-1) e/o della risposta tossicologica (LP-5, azione-3) verranno preliminarmente esposte a standard internazionali di riferimento, o ad estratti di composizione nota (LP-5, azione-3) (Mahadevan B et al 2005) atti a identificare uno profilo di espressione genica specifico della risposta al particolato mediante microarray. Questa tecnologia ha, infatti, la peculiare caratteristica di poter fornire una visione di insieme delle modulazioni geniche che avvengono all'interno di un modello cellulare, consentendo l'identificazione di marcatori specifici di ogni processo biologico a seguito di un particolare trattamento. Si procederà successivamente analizzando gli estratti più rappresentativi di particolato valutati nella LP-5, azione 3.

Lo studio verrà esteso anche a linee cellulari mammarie per evidenziare un'eventuale tossicità anche su questo modello in vitro. In particolare, si utilizzerà la linea cellulare T47D di adenocarcinoma mammario che ha la prerogativa di esprimere diversi recettori per steroidi e calcitonina. Questo modello appare il più appropriato per studiare la modulazione genica mediata dal recettore e offre l'opportunità di individuare gli effetti di molecole ad attività estrogenica e/o androgenica come possono essere le diossine, associate alla presenza di un inceneritore (Tajimi et al 2005).

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

1. Messa a punto del disegno sperimentale;
2. Esecuzione di prove preliminari;
3. Preparazione del materiale ed esecuzione del test di genomica funzionale;
4. Elaborazione ed analisi statistica dei dati;
5. Interpretazione e valutazione biologica dei risultati.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia-Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Silingardi Paola	Arpa – Canc. Ambientale	<u>Responsabile azione 4</u>
Morandi Elena	Arpa – Canc. Ambientale	Attività di laboratorio per studi in microarray
Horn Wolfango	Arpa – Canc. Ambientale	Gestione banca dati e informatica
Quercioli Daniele	Arpa – Canc. Ambientale	Analisi biostatistica

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	1,80	59,83	27,98	89,60
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	1,80	59,83	27,98	89,60
Costo del personale strutturato(* 1000)	1,80	6,17	5,13	13,10
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	1,80	6,17	5,13	13,10
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	4,00	13,70	11,40	29,10
Personale Arpa (Giorni)	4,00	13,70	11,40	29,10
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0,00	23,86	17,05	40,91
Personale non strutturato (Giorni)	0,00	210,00	150,00	360,00
Personale precario e incaricato (ARPA)		105,00		
Personale precario e incaricato (ARPA)		105,00		
Personale precario e incaricato (ARPA)			150,00	150,00
(1) Missioni e formazione (* 1000)	0,00	1,00	1,00	2,00
Missioni e formazione		1,00	1,00	2,00
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	0,00	0,00	0,00	0,00
(1) Materiale di consumo (* 1000)	0,00	28,80	4,80	33,60
Analisi di Laboratorio (ARPA)		9,60		9,60
Analisi di Laboratorio (ARPA)		19,20	4,80	
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Kim MK., Oh S., Lee JH., Im H., Ryu YM., Oh E., Lee J., Lee E., Sul D. Evaluation of biological monitoring markers using genomic and proteomic analysis for automobile emission inspectors and waste incinerating workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons or 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxins. *Exp. Molec. Med.* 36: 396-410, 2004.
2. Lettieri T. Recent Applications of DNA Microarray Technology to Toxicology and Ecotoxicology. *Environ. Health Perspect.* 114: 4-9, 2006.
3. Mahadevan B., Keshava C., Musafia-Jeknic T., Pecaj, A., Weston A., Baird W. M. Altered Gene expression Patterns in MCF-7 Cells Induced by the Urban Dust Particulate Complex Mixture Standard Reference Material 1649a. *Cancer Res* 65:15, 2005.
4. Morandi E., Zingaretti C., Chiozzotto D., Severini C., Semeria A., Horn W., Vaccari M., Serra R., Silingardi P., Colacci A.. A cDNA-microarray analysis of camptothecin resistance in glioblastoma cell lines. *Cancer Lett.* 231, 74-86, 2006.
5. Provenzano M., Mocellin S.. Complementary techniques: validation of gene expression data by quantitative real time PCR. *Adv Exp Med Biol.* 593:66-73, 2007.

6. Saintot M., Malaveille C., Hautefeuille A., Gerber M. Interaction between genetic polymorphism of cytochrome P450-1B1 and environmental pollutants in breast cancer risk. *Eur J Cancer Prev.* 13(1):83-6, 2004.
7. Tajimi M., Uehara R., Watanabe M., Oki I., Ojima T., Nakamura Y. Correlation coefficients between the dioxin levels in mother's milk and the distances to the nearest waste incinerator which was the largest source of dioxins from each mother's place of residence in Tokyo, Japan. *Chemosphere.* 61(9):1256-62, 2005.
8. Van Leeuwen D.M., van Herwijnen M.H.M., Pedersen M., Knudsen L.E, Kirsch-Volders M. , Sram R.J., Staal Y.C.M., Bajak E., van Delft J.H.M., Kleinjans J.C.S. Genome-wide differential gene expression in children exposed to air pollution in the Czech Republic. *Mutat Res.* 600: 12, 2006.
9. Ymawaki H. and Iwai M. Mechanisms Underlying Nano-Sized Air-Pollution-Mediated Progression of Atherosclerosis - Carbon Black Causes Cytotoxic Injury/Inflammation and Inhibits Cell Growth in Vascular Endothelial Cells -. *Circ J*; 70: 129 –140, 2006.

Linea Progettuale 5 - Azione 5

VALUTAZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO (RISK ASSESSMENT)

Obiettivo dell'azione

L'azione si propone l'obiettivo di valutare la stima dei rischi per la popolazione, dovuti ad effetti a breve e lungo termine. Tali valutazioni riguarderanno l'impiego di metodi a soglia e probabilistici a seconda delle patologie/effetti tossici considerati e saranno eseguiti nell'arco di tempo relativo alla ricerca prevista dal progetto. Questo in relazione agli effetti attesi in base alla misurazione quantitativa di determinate classi di inquinanti. Attenzione verrà pure data alle previsioni di effetti su tossicità sullo sviluppo ad esempio riferibili all'esposizione alle diossine a significato tossicologico. Elemento di interesse è la comparazione delle stime di rischio derivate dall'applicazione delle principali modellistiche oggi disponibili, da un lato con i risultati degli studi effettuati in vitro sul modello convalidato di trasformazione cellulare su BALB/c 3T3 e dall'altro con le analisi epidemiologiche di eventi a breve latenza e di eventi temporali più lunghi relativi alla mortalità per cancro nell'area di indagine.

L'ottica è di rendere trasparenti ai cittadini le condizioni dell'ambiente di vita con l'aspettativa di poter fornire anche dati di monitoraggio rassicuranti per la popolazione residente nei comuni in prossimità dell'impianto

Risultati attesi

Il grado di tutela della salute pubblica associato alla contaminazione prodotta dall'impianto di incenerimento di RSU può essere determinato attraverso una comparazione dei fattori di rischio determinati dall'impianto rispetto, alle stesse tipologie di rischio presenti in altre località o rispetto altri fattori di rischio presenti nella stessa località su cui insiste l'inceneritore.

La popolazione residente, pur percependo i potenziali rischi, deve sentirsi oggetto di una particolare e positiva attenzione alla propria situazione e alla tutela dello stato personale di salute.

Descrizione dell'attività

Per l'esecuzione delle stime di rischio si farà riferimento da un lato alle modellistiche varie per la stima del rischio cancerogeno adottate in vari Paesi e da organizzazioni sanitarie internazionali, e dall'altro ai lavori epidemiologici che hanno costituito una delle basi fondamentali, assieme ai lavori condotti sugli animali, per la stima dell'unità di rischio.

La stima dei rischi per la popolazione residente dovuti ad effetti a breve e lungo termine, con modelli a soglia e probabilistici, verrà eseguita nell'arco di tempo dell'anno dello studio relativamente ai seguenti aspetti:

- Effetti attesi in base alla concentrazione di PM_{10} e $PM_{2.5}$ nell'aria campionata in corso d'anno (dagli effetti più gravi riferibili alla mortalità, agli indici di malattie e degenze per forme respiratorie e cardiovascolari acute e croniche e, inoltre, al rischio cancerogeno associato alle concentrazioni misurate). Nell'esecuzione di queste valutazioni si dovrà necessariamente tener conto dei valori di particolato rilevati nei diversi dintorni dell'inceneritore e nelle diverse aree test considerate per il campionamento eseguito nella Linea progettuale 2 (rurale, urbana, da traffico, area industriale). Nell'effettuazione delle stime di rischio si farà riferimento da un lato alle modellistiche varie per la stima del rischio cancerogeno adottate in vari Paesi e da organizzazioni sanitarie internazionali, dall'altro ai lavori epidemiologici che, nel loro complesso, hanno costituito una delle basi, assieme a quelle sui dati ottenuti nell'animale, utilizzabili per la stima dell'unità di rischio.

1. Messa a punto del disegno sperimentale;
2. Valutazione costante e aggiornata dei dati di letteratura;
3. Valutazione dei dati sperimentali via via che sono raccolti;
4. Applicazione di modelli e analisi statistica dei dati;
5. Valutazione del rischio cancerogeno (e possibilmente di altri rischi tossicologici a significativo impatto sulla popolazione o sulla sua percezione del rischio)

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Grilli Sandro	Università di Bologna	Responsabile Azione 5
Mascolo Maria Grazia	Postdoc Università di Bologna	Analisi statistica dei dati di laboratorio
Perdichizzi Stefania	Postdoc Università di Bologna	Modellistica valutazione del rischio

Cronogramma delle attività Linea 5. Azione 5	2008				2009				2010	
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S
Att. 1 - Messa a punto del disegno sperimentale										
Att. 2 - Valutazione dei dati di letteratura										
Att. 3 - Valutazione dei dati sperimentali										
Att. 4 - Elaborazione statistica e modellistica										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 5	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	5,00	11,50	20,50	37,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	5,00	11,50	20,50	37,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	5,00	11,50	20,50	37,00
convenzione Un. Bologna	5,00	11,50	20,50	37,00
		46,00	46,00	92,00
			100,00	100,00
		1,00	1,50	2,50
	5,00	3,50	4,00	12,50
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry. raggiungibile tramite Toxnet as on the website <http://www.nlm.nih.gov/>
2. Bianchi F., Minichelli F. Mortalità per linfomi non Hodgkin nel periodo 1981-2001 in 25 comuni italiani con inceneritori di rifiuti solidi urbani. *Epidemiol. Prev.* 30 (2), 80-81, 2006.
3. Bobak M., Leon DA. The effect of air pollution on infant mortality appears specific for respiratory causes in the postneonatal period. *Epidemiology* 10. 666-670, 1999.
4. California EPA, 2005. Air toxic hot spots program. Risk assessment guidelines. Part II. Technical support document for describing available cancer potency factors. OEHHA, Air toxicology and epidemiology section, Budroe JD et al, May 2005.
5. Colacci, A., Perocco, P., Vaccari, M., Da Vià, C., Silingardi, P., Manzini, E., Horn, W., Bartoli, S. and Grilli, S. 1,2-Dibromoethane as initiating agent for cell transformation. *Jpn. J. Cancer Res.*, 86: 168-173, 1995.
6. Colacci, A., Vaccari, M., Perocco, P., Da Vià, C., Silingardi, P., Manzini, E., Horn, W., and Grilli, S. Enhancement of BALB/c 3T3 cells transformation by 1,2-dibromo-ethane promoting effect. *Carcinogenesis* 17: 225-231, 1996.

7. IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk to humans. International Agency for Research on Cancer. IARC, Lyon.
8. IPCS 1998. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. International Programme on Chemical Safety (IPCS). Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons. Environmental Health Criteria 202. World Health Organization, Geneva, 1998
9. IRIS Integrated Risk Information System. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/iris/search.htm> raggiungile anche tramite Toxnet database on the website
<http://www.nlm.nih.gov/>
10. ITER International Toxicity Estimates for Risk. raggiungile tramite Toxnet as on the website
<http://www.nlm.nih.gov/>
11. Perocco, P., Colacci, A., Santucci, M.A., Vaccari, M. and Grilli, S. Transforming activity of ethylene dibromide in BALB/c 3T3. Res. Comm. Chem. Pathol. Pharmacol., 73: 159-172, 1991.
12. Pope CA III, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. J. Air & Waste Manage. Assoc. 56, 709-742, 2006 (PM10 PM2,5 metanalisi)
13. RIVM 2001. Report 711701 025. Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. Baars AJ, et al. Rijksinstituut Voor Volksgezondheid en Milieu. Bilthoven, the Netherlands, March 2001.
14. Subramaniam R.P., White P., Coglianò V.J. Comparison of cancer slope factors using different statistical approaches. Risk Analysis 26, 825-830, 2006.
15. U.S. Environmental Protection Agency. Proposed guidelines for carcinogenic risk assessment (April 23, 1996). EPA/600/P-92/003C. April 1996. Fed Reg 61 (79): 17960-18011.
16. U.S. Environmental Protection Agency. Guidelines for Carcinogen Risk Assessment. EPA/630/P-03/001B, March 2005. U.S. EPA, Washington, D.C.
17. U.S. EPA NCEA Benchmark Dose software.
<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recorddisplay.cfm?deid=20167>
18. World Health Organization (WHO) Europe 2005 (b). WHO air quality guidelines global update 2005. Report on a working group meeting, Bonn, Germany 18-20 October 2005.
19. Van den Berg M, Birnbaum L, Denison M et al. The 2005 World Health Organization reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. Toxicol. Sci. 93, 223-241, 2006.

Linea Progettuale 5 - Azione 6

RELAZIONE CONCLUSIVA E SUPPORTO ALLA COMUNICAZIONE

Obiettivo dell'azione

La presente azione si pone l'obiettivo di elaborare informazioni, redigere il documento finale della Linea progettuale 5 e rendere disponibili dati e informazioni per la divulgazione e la comunicazione previste dalla Linea Progettuale 7 e dalle iniziative tecnico scientifiche programmate nell'ambito del progetto.

Risultati attesi

1. Report conclusivo contenente la descrizione della metodologia impiegata nella realizzazione della linea progettuale, tutti i dati derivanti dall'indagine e i risultati conseguiti;
2. Supporto alla linea progettuale 7 per la divulgazione dei dati e delle informazioni prodotte nel corso del progetto;
3. divulgazione tecnico-scientifica dei risultati conseguiti.

Descrizione dell'attività

L'azione si articola nelle seguenti attività elementari:

- Elaborazione integrata dei dati derivati dalle diverse azioni che compongono la Linea progettuale 5;
- Relazione conclusiva della Linea 1 e supporto alla comunicazione

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia-Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Colacci Annamaria	Arpa – Canc. Ambientale	Responsabile Azione 6
Horn Wolfango	Arpa – Canc. Ambientale	Responsabile Attività Comunicazione
Vaccari Monica	Arpa – Canc. Ambientale	Collaboratore
Silingardi Paola	Arpa – Canc. Ambientale	Collaboratore

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 5. Azione 6	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,00	0,00	9,00	9,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,00	0,00	9,00	9,00
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,00	0,00	9,00	9,00
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,00	0,00	9,00	9,00
Costo Personale RER (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	20,00	20,00
Personale Arpa (Giorni)			20,00	20,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Allegato 6: introduzione e azioni relative alla LP 6

INTRODUZIONE

La valutazione di impatto sanitario può essere definita come la stima degli effetti che determinate azioni producono sulla salute di una popolazione. Una VIS viene condotta con lo scopo di definire i potenziali impatti sanitari di politiche, programmi e progetti e per migliorare la qualità delle decisioni politiche, e di produrre raccomandazioni che mirano ad accrescere gli effetti positivi previsti e a ridurre quelli negativi.

Un processo di VIS sviluppa al meglio il proprio obiettivo quando viene applicato in maniera prospettica (prima che una politica, programma o progetto sia realizzato), consentendo di massimizzare gli effetti positivi e di minimizzare quelli negativi, intervenendo già nelle fasi di progettazione. Poiché nella pratica non sempre è possibile avviare una VIS *ante operam*, il processo valutativo si può applicare durante sviluppo del progetto (VIS *trasversale*) o dopo che questo è concluso (VIS *retrospettiva*), al fine di indirizzare al meglio gli sviluppi di attività già esistenti o di valutare quanto avvenuto in precedenza.

La VIS può essere condotta sia come una valutazione rapida sia come uno studio approfondito a seconda delle risorse disponibili e delle necessità di contesto. E' sempre fortemente raccomandato il suo uso a livello di strategie di governo ed è comunemente applicata a politiche, programmi e progetti.

Sebbene non esista una metodologia definitiva e universalmente applicabile, sono disponibili numerosi strumenti formalizzati, realizzati per facilitare la conduzione di VIS in diversi ambiti. Alcuni paesi hanno adottato specifici modelli come standard di riferimento perché pratici e flessibili, utilizzabili in numerose circostanze (tabella 1). Tuttavia c'è accordo nell'individuare alcune fasi fondamentali del processo di VIS (tabella 2).

a) **La fase di *Screening* è un processo per valutare velocemente i potenziali effetti sulla popolazione e decidere se proseguire o meno nel processo (tabella 3).**

Sebbene chiunque possa contribuire alla fase di *screening*, la possibilità di coinvolgere in questa fase iniziale, oltre ai diversi portatori di interesse (*stakeholders*), anche coloro che decidono in merito al progetto, facilita la realizzazione di un processo decisionale informato. Documentare le informazioni in base alle quali viene operata la scelta a questo livello, costituisce il fondamento logico per informare chi viene coinvolto successivamente e indirizza le azioni della fase successiva. Nella pratica accade frequentemente che la fase di *screening* venga confusa con la fase successiva, quella di definizione del contesto e della portata (*scoping*).

Una volta deciso di ricorrere ad una VIS è necessario esaminare la portata, il significato della proposta e le risorse disponibili, elementi che possono essere presi in considerazione già all'interno della fase di *screening* per produrre raccomandazioni fattibili per la fase successiva.

Poiché in alcuni casi durante lo *screening* si richiede un approfondimento sulle conoscenze degli impatti positivi e negativi, si potranno determinare condizioni che richiedono una rapida definizione dei rischi (*rapid appraisal*). Questa attività può esser anche utile alla fase di *scoping* e quindi non è sempre tracciabile una netta separazione tra *screening* e *scoping*, ma quello che conta maggiormente è avere coscienza della delicatezza della fase di *screening*, in quanto fase che decide il proseguo o la fermata delle attività investigative.

b) La fase di *Scoping* serve a stabilire concretamente fondamenti (tabella 4) e limiti che caratterizzeranno la VIS. Alcune delle principali attività da realizzare sono elencate di seguito.

- Identificare chi deve essere responsabile del processo (persona o gruppo), e come si intende esercitare il controllo del processo.
- Identificare i soggetti che realizzano la VIS e i responsabili per ciascun compito.
- Definire scopi e obiettivi
- Identificare stakeholders, decisori da coinvolgere
- Definire il limite entro cui completare la VIS perché questa possa influenzare i punti chiave decisivi della proposta
- Identificare specialisti e popolazione interessata (anche entità del coinvolgimento),
- Identificare competenze e risorse umane e finanziarie richieste o disponibili
- Concordare i limiti temporali e geografici per stimare gli impatti sanitari e i gruppi di popolazione/aree geografiche rilevanti.
- In base alle risorse disponibili identificare i metodi da utilizzare per ottenere la base di evidenze necessarie
- Prevedere come verrà monitorato e valutato il processo di VIA realizzato

Individuare un gruppo leader nella conduzione della VIS aiuta a gestire il processo indicando le responsabilità e i risultati da conseguire. La presenza in questo gruppo di un rappresentante dei decisori consente che la formulazione delle raccomandazioni sia adeguata al contesto decisionale, facilitandone la comprensione, l'adozione e la realizzazione.

c) Nelle fasi di valutazione, nella doppia accezione di stima e giudizio (*Appraisal/Assessment*), si identificano i potenziali impatti sanitari e si producono i primi risultati concreti del processo attraverso una sequenza di azioni di seguito descritta.

- Esame della proposta - identificare elementi importanti del progetto definendo come essi influenzano i determinanti di salute (tabella 5);
- Analisi degli effetti che l'alterazione dei determinanti di salute comporta su tutta la popolazione e su gruppi selezionati di essa;
- Raccolta delle migliori evidenze disponibili, qualitative e quantitative - si tratta sia di risorse pre-esistenti che di dati nuovi raccolti (tabella 6). L'insieme delle evidenze raccolte permette agli esperti di verificare considerazioni inizialmente espresse sugli impatti che il progetto ha sui determinanti di salute e su come questi stessi influenzano la popolazione. E' necessario, inoltre, un profilo descrittivo della popolazione (prevalenza di malattie, benessere, determinanti di salute nella comunità...) che aiuta a riconoscere una eventuale mancanza di dati. Si può tuttavia decidere di procedere nella VIS con le informazioni che sono più rapidamente disponibili esplicitando la presenza di carenze informative a coloro che sono coinvolti nel progetto.
- Esame delle evidenze e stima degli impatti. Si tratta di identificare e di descrivere la natura e l'importanza (stimare l'entità) degli impatti presenti e ipotizzabili, positivi e negativi, associati al progetto. Gli impatti vanno determinati in riferimento all'intera popolazione e ai gruppi vulnerabili (i.e. come il progetto modifica le caratteristiche attuali della popolazione).

La partecipazione della comunità si realizza utilizzando metodi per comunicare, coinvolgere e impegnare le persone che possono essere coinvolte o interessate dal progetto. Poche risorse sono generalmente destinate al coinvolgimento della popolazione poiché la determinazione degli impatti assorbe una grossa richiesta di finanziamenti e di tempo. Il coinvolgimento della comunità va quindi definito in anticipo, tenendo conto delle risorse disponibili ma anche delle conseguenze di un minore o maggiore coinvolgimento.

d) **La fase di produzione di raccomandazioni (*Making recommendation*) implica decidere ed assegnare priorità alle stesse raccomandazioni, in considerazione del loro uso da parte dei decisori.**

Il prodotto di questa fase è un insieme di raccomandazioni, chiaramente presentate, basate sulle migliori conoscenze disponibili. Questo è particolarmente importante quando le risorse sono limitate o ci sono altre priorità, di natura economica, ambientale o occupazionale, in competizione tra loro. Le difficoltà incontrate nel formulare un insieme di raccomandazioni utili ai decisori ma che possono essere accettate da tutti gli *stakeholders*, vanno esplicitate, dettagliate ed analizzate per contribuire ad un processo decisionale consapevole. Questa attività può essere condotta da una singola persona a cui viene assegnato il compito di guidare il processo a partire dalla gestione dei tavoli di discussione fino alla stesura del rapporto. In alternativa un gruppo di persone può concordare una serie di seminari dai quali si raccolgono esperienze, opinioni e considerazioni al fine di formulare raccomandazioni condivise.

e) **Fase di “Engagement with decision-makers”**

Per stabilire un effettivo coinvolgimento dei decisori il gruppo responsabile del processo, a valle di una dichiarazione dei propri conflitti di interessi, ha il compito di preparare e presentare raccomandazioni con modalità adeguate al buon accoglimento da parte dei decisori stessi. Questo si ottiene avendo cura di un formato conciso e chiaro e di tempi corretti di presentazione, affinché le raccomandazioni arrivino ai destinatari finali prima di punti chiave nel processo decisionale. Sull'argomento esiste una ampia documentazione su metodi e tecniche utili al raggiungimento degli obiettivi, sui quali torneremo in seguito.

f) **Fase di “Monitoring and evaluation”**

Un monitoraggio continuo ed un processo valutativo vengono attivati per verificare se le raccomandazioni e le eventuali modifiche incluse sono state accolte e se la loro applicazione ha prodotto un effetto positivo sulla salute o sulle disuguaglianze di salute. In caso di giudizio negativo, è necessario ricercarne le ragioni e proporre un'ulteriore adattamento del progetto.

La fase di valutazione serve a definire, in particolare, come il processo di VIS è stato condotto e quali impatti ha avuto nel breve e nel lungo periodo. La valutazione può essere condotta in riferimento al processo, agli impatti, agli esiti di salute come di seguito indicato:

- Processo – definendo come è stato realizzato il processo, quali soggetti sono stati coinvolti, quanto è stato utile e valido;
- Impatti – valutando fino a che punto le raccomandazioni sono state successivamente accettate e messe in pratica e valutare il beneficio, nel breve periodo, di aver effettuato la VIS.
- Esiti – valutando se gli effetti positivi previsti sono stati di fatto aggiunti e quelli negativi ridotti al minimo. E' importante inoltre verificare con quanta accuratezza la VIS ha stimato gli impatti e ricercare eventuali effetti a lungo termine.

Effettuare questa valutazione contribuisce, tra le altre cose, a migliorare il processo realizzato, ad usare le risorse in maniera responsabile e a mostrare che il processo adoperato è stato utile. A seconda della disponibilità di risorse la valutazione può essere richiesta a soggetti esterni o essere sviluppata in forma di *audit* interno o mirare a verificare l'applicazione delle raccomandazioni.

La valutazione dell'accuratezza delle stime non è semplice da realizzare per mancanza di strumenti adeguati, così come per valutare gli impatti con lunga latenza sono necessarie molte risorse. E' opportuno, però, effettuare una valutazione del processo e degli impatti.

La VIS nel contesto dell'incenerimento dei rifiuti

Il resoconto delle applicazioni realizzate in Europa mostra che in generale sono ancora poche le applicazioni di VIS a livello nazionale e regionale, in particolare sono particolarmente scarse in Italia. I temi però coinvolti sono numerosi e diversi. Mancano del tutto delle applicazioni formali inerenti il tema dei rifiuti (WHO. *The effectiveness of health impact assessment. Scope and*

limitations of supporting decision-making in Europe. 2007. Edited by European Observatory on Health Systems and Policies).

Considerazioni in merito all'applicazione di procedure di VIS per la realizzazione di impianti di incenerimento (finalizzate ad effettuare una valutazione prospettica degli effetti di salute sui recettori), si desumono da poche esperienze condotte a livello nazionale e internazionale. E' frequente che la considerazione degli aspetti di salute in tema di inceneritori provengano dalla procedura di Valutazione degli Impatti Ambientali, procedura già ben affermata e consolidata, che è occasione per produrre anche uno scenario espositivo della popolazione dal quale ricavare stime di rischio (per effetti, in genere, di lunga durata, quali il rischio cancerogeno o la perdita di vita aggiuntiva). Tuttavia alcune esperienze "pilota" realizzate in Italia (ad es. per l'impianto di termovalorizzazione rifiuti FEA di Granarolo Emilia, Bologna e di un nuovo impianto previsto in una zona dell'Area Metropolitana Fiorentina), mostrano che l'applicazione di una procedura di VIS è caratterizzata da aspetti peculiari e che ci permettono anche di capire che questa ha obiettivi e strumenti ben diversi dalla VIA.

Partiamo dalla considerazione che la necessità di effettuare una VIS, per la costruzione di un nuovo impianto di incenerimento, ha in origine una valenza di strumento a sostegno della decisione di accettare il progetto o rifiutarlo. Sempre in merito a tale decisione la seconda valenza della VIS è quella di essere in grado di offrire alternative alla proposta sia in termini di localizzazione ottimale che di mitigazione degli effetti in modo che il risultato della VIS sia una proposta nuova, modificata rispetto a quella di partenza, che contribuisce effettivamente al miglioramento degli aspetti di salute e alla riduzione di effetti non desiderati.

Caratteristica del processo decisionale nello strumento della VIS è il coinvolgimento dei soggetti responsabili delle decisioni nelle fasi che portano a maturare le conclusioni così che formulare e accogliere raccomandazioni sono azioni basate su informazioni, conoscenze e giudizi condivisi. Il vantaggio di una dinamica simile non è unicamente ottenere un processo decisionale informato ma anche semplificare il rapporto tra chi decide in merito ad un'opera e il principale interessato dagli effetti di questa, ovvero la popolazione. La forza delle evidenze, la disamina di conoscenze e incertezze, la considerazione di effetti positivi che vanno a vantaggio della popolazione influenzando determinanti del benessere e della salute, la mitigazione di impatti negativi, sono strumenti che rendono peculiare il processo di VIS poiché consentono di comunicare con la società civile ponendosi sul piano della trasparenza, della eguaglianza nella distribuzione degli effetti, della condivisione dei problemi e delle soluzioni.

A livello di progetto specifico, come può essere il caso della realizzazione di un impianto di incenerimento di rifiuti, la validità della VIS appare anche in relazione alla definizione delle evidenze in base alle quali stimare i potenziali effetti, positivi e negativi. In termini pratici, dagli esempi di applicazioni realizzate, si deve riconoscere una grossa valenza anche a fonti informative diverse che non sono solo dati quantitativi, esistenti o raccolti sul momento, ma anche conoscenze, qualitative, delle caratteristiche e problematiche dell'area e della popolazione così come emergono dalla interazione con portatori di interessi diversi dai soggetti istituzionali, dal committente o dagli esperti coinvolti.

In merito alla stima vera e propria degli impatti non vi è dubbio che i progressi nella produzione di strumenti sofisticati (modelli matematici e *tool* informatici), di esperienze in vari ambiti e raccomandazioni, mettono a disposizione materiali e metodi avanzati e flessibili che possono essere adattati al diverso grado di dettaglio e di accuratezza che si decide di raggiungere con le analisi. Nella VIS l'epidemiologia risulta una componente di forza perché garantisce, tramite gli strumenti classici, l'analisi dello stato di salute di una comunità, offre la possibilità di confronti tra gruppi, individua le componenti vulnerabili e definisce priorità di intervento. L'interazione dell'epidemiologia con altre discipline, come accade in un contesto di VIS, consente di potenziarne le possibilità. Si ottengono quindi oltre a stime del rischio per effetti di lungo termine in scenari espositivi diversi, anche stime del carico corporeo per inquinanti tossici, e misure degli effetti genotossici o mutageni.

Il circuito di VIS si chiude con una funzione di feedback, ovvero con la possibilità di valutare quanto efficacemente ha agito il processo. In particolare questa è praticabile ed auspicabile in merito alla conduzione del processo valutando la qualità di quanto e cosa è stato realizzato rispetto agli obiettivi prefissati.

La ricerca di documenti pubblicati in riviste scientifiche internazionali non produce esempi di VIS condotte su impianti di incenerimento secondo la procedura appena descritta. Questo evidenzia due aspetti: il primo è che la procedura di VIS nell'insieme delle sue fasi, è uno strumento ancora nuovo per il tema dei rifiuti ristretto all'ambito dell'incenerimento; il secondo è che l'obiettivo degli studi su inceneritori è fino ad ora sempre stato quello di rispondere ad una preoccupazione delle comunità locali nei confronti della propria salute. In tale caso la risposta è sempre stata quella di una indagine mirata a valutare la contaminazione di uno o alcuni specifici contaminanti, in termini di livelli ambientali o anche, più recentemente, di livelli interni di esposizione tramite biomarcatori. A questo proposito sono disponibili analisi di *risk assessment*, con l'ausilio di diversi strumenti di supporto, che a seconda della finalità con cui sono prodotte forniscono informazioni diverse. Per esemplificare alcune tipologie di temi trattati, intorno alla problematica dell'inceneritore, alcune pubblicazioni sono riassunte in tabella a).

Tabella a).

Studi di valutazione del rischio sanitario selezionati da una revisione della letteratura

Snary C. Health risk assessment for planned waste incinerators: getting the right science and the science right. <i>Risk Anal.</i> 2002 Dec;22(6):1095-105.	Esame del livello e della qualità delle valutazioni effettuate sulle emissioni di 61 impianti di incenerimento in Inghilterra ed incluse in Rapporti Ambientali. In particolare viene valutata la qualità delle fasi di stima dell'esposizione e caratterizzazione del rischio di un processo di valutazione degli impatti sanitari.
Valberg PA. Evaluating the health impact of incinerator emissions. <i>J Haz Mat.</i> 1996;47:205-227	Vengono valutate numerose componenti del paradigma del risk assessment adoperato per la stima dei rischi sanitari da emissioni di inceneritore: determinazione della tossicità delle emissioni dal camino; calcolo della dispersione atmosferica e delle concentrazioni in punti localizzati; scenari di esposizione di inquinanti aerodispersi; identificazione delle curve dose-effetto per effetti cancerogeni e non; predizione degli impatti potenziali.
NouwenJ, et al. Health risk assessment of dioxin emissions from municipal waste incinerators: the Neerlandquarter (Wilrijk, Belgium). <i>Chem.</i> 2001;43:909-923.	In un'area residenziale viene condotto un Risk assessment sulle emissioni di diossine da due impianti combinando misurazioni chimiche tossicologiche e calcoli secondo modellistica.
Roberts RJ, Chen M. Waste incineration--how big is the health risk? A quantitative method to allow comparison with other health risks. <i>J Public Health (Oxf).</i> 2006 Sep;28(3):261-6. Epub 2006 Jul 25.	Viene condotto un health risk assessment utilizzando il protocollo US Environmental Protection Agency Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities e i coefficienti UK per gli impatti di SO ₂ e particolato.
Morra P, Bagli S, Spadoni G. The analysis of human health risk with a detailed procedure operating in a GIS environment. <i>Environ Int.</i> 2006 May;32(4):444-54.	Viene sviluppata l'applicazione di un tool (HHRA-GIS) per quantificare il rischio sanitario causato dalla presenza di un inceneritore, su diversi recettori e su diverse aree geografiche.
Bell JU. Estimating the human health risks from polychlorinated dioxins and furans in stack gas emissions from combustion units: implications of USEPA's dioxin reassessment. <i>Waste Manag.</i> 2002;22(4):405-12.	Stima del rischio cancerogeno da diossine emesse da inceneritore
Related Articles, LinksMa HW. Using stochastic risk assessment in setting information priorities for managing dioxin impact from a municipal waste incinerator. <i>Chemosphere.</i> 2002 Sep;48(10):1035-40.	Stima del rischio cancerogeno da diossine emesse da inceneritore
Cangialosi F, Intini G, Liberti L, Notarnicola M, Stellacci P. Health risk assessment of air emissions from a municipal solid waste incineration plant - A case study. <i>Waste Manag.</i> 2007 Jul 2;	Stima del rischio cancerogeno da diossine emesse da inceneritore

Linea progettuale 6 - Azione 1

MODELLI, APPLICAZIONI, SIMULAZIONI

Obiettivo della presente azione:

Sviluppare e testare un modello ottimale di VIS per impianti di combustione.

Obiettivi specifici:

- a) Rassegna ed analisi della letteratura scientifica sulla Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), per la creazione di una base di dati su strumenti e metodi utili alla definizione di modelli di VIS da applicare nel contesto specifico degli impianti di combustione oggetto di MONITER;
- b) Definizione di modelli di VIS (sulla base dei risultati al punto a)) a partire dai diversi approcci esistenti (*nota*²); valutazione comparativa dei modelli effettuando applicazioni di VIS retrospettiva (*nota*³) presso gli impianti oggetto di MONITER;
- c) Sviluppo dei modelli testati (vedi punto b)), mediante l'integrazione con le informazioni prodotte dalle Linee Progettuali 1, 2, 3, 4 e 5 (VIS trasversale);
- d) Definizione di un protocollo di valutazione comparativa delle prestazioni dei modelli (*performance assessment*) e identificazione del modello a migliore prestazione;
- e) Produzione di materiali, metodi, risultati e raccomandazioni che contribuiscono alla stesura dei materiali previsti dalla Azione 3.

Descrizione delle attività

L'azione si realizza attraverso 5 attività principali di seguito indicate:

1. Esame della letteratura e creazione di una base di dati sui metodi e risultati delle esperienze di VIS;
2. Selezione di modelli di VIS tra quelli disponibili e applicazione al contesto locale;
3. Simulazione dei modelli integrati con dati addizionali (da altre Linee Progettuali);
4. Selezione del modello con migliore performance;
5. Rapporto su materiali, metodi e risultati.

Il testo che segue fornisce un dettaglio tecnico degli strumenti e dei metodi che si intendono adoperare per la conduzione delle attività sopra riportate e una sintesi dei risultati che si intendono produrre. Gli argomenti sono trattati nell'ordine indicato nel seguente sommario.

Attività 1, 2 e 3 - Strumenti e metodi:

- I. Esame della letteratura e creazione di un Protocollo di revisione;
- II. Applicazioni retrospettive e trasversali di modelli;
- III. Applicazioni prospettiche dei modelli;

Attività 4 - Strumenti e metodi

- I. Principi e metodi per la selezione del modello;
- II. Formulazione del giudizio di performance;

² Approccio quantitativo o analitico, approccio della promozione della salute e della partecipazione, approccio misto

³ Rispetto alla dimensione temporale la procedura di VIS può essere: retrospettiva (la VIS è condotta dopo che il progetto è stato completato); trasversale (la VIS è condotta mentre il progetto viene realizzato); prospettica (la VIS è condotta prima che qualunque azione sia intrapresa).

Attività 5 - Rapporto su materiali, metodi, risultati e data base.

Attività 1, 2 e 3 - Strumenti e metodi

I. Esame della letteratura e creazione di un Protocollo di revisione

Indichiamo con questo termine una procedura da cui si ricavano alcuni materiali informativi.

La prima fase della procedura (figura 1) individua le “Aree di revisione” ovvero argomenti chiave che vengono suggeriti dall’analisi dei temi trattati negli studi di valutazione di impatto sanitario selezionati. Considerazioni e metodi tratti da ciascuno studio vengono, in un secondo passaggio, inseriti nell’area di pertinenza dando luogo ad una matrice di dati. Ad esempio, un primo approccio agli studi raccolti ha permesso di evidenziare 4 Aree suddivise in 11 sottocategorie di revisione:

- Stato della VIS
 - implicazioni nella descrizione del progetto;
 - possibili divergenze esistenti sull’interpretazione del concetto di salute, natura, importanza e livello di integrazione con la valutazione degli impatti ambientali;
 - quadro normativo nazionale e regionale entro il quale si pone il progetto;
- Concetti di valutazione e stima
 - rischio sanitario, benefici per la salute;
 - identificazione e stima degli impatti;
- Raccomandazioni
 - procedure standard;
 - criteri di qualità;
 - strategie di valutazione;
- Strumenti e risorse
 - GIS;
 - software e database;
 - modellistica e modelli di stima.

Dal punto di vista dei materiali si ottiene, come output di questa seconda fase, un *batabase* che raccoglie per ciascuna area di revisione (foglio excel) le sottocategorie (colonne). Ogni studio è un record del database e all’intersezione tra righe e colonne si trova l’informazione dell’area di revisione per la sottocategoria.

In questo modo, oltre a raccogliere insieme i diversi approcci reperibili dalla letteratura, sono prese in considerazione riflessioni, raccomandazioni, e proposte emerse da casi studio realizzati o da seminari di consultazione o altro. Queste informazioni costituiscono il supporto informativo per effettuare una selezione di modelli da testare (fase terza della procedura), tra numerosi esistenti in letteratura, che abbiano già requisiti di validità evidenziati dalla ricerca scientifica finora condotta.

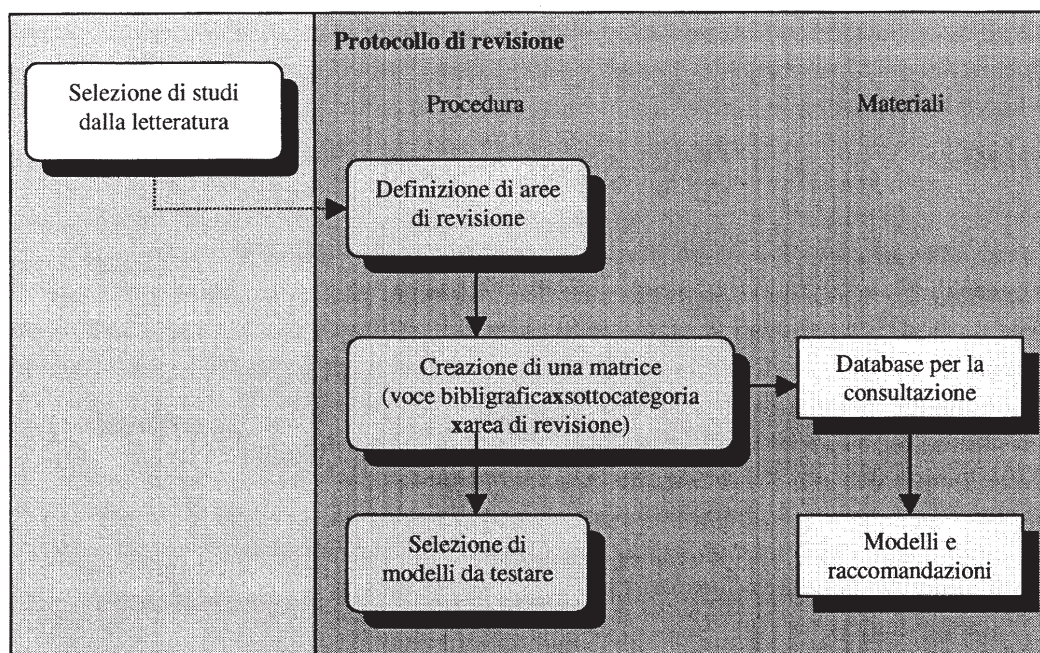


Figura 1. Processo di selezione dalla letteratura esistente dei modelli di VIS da testare.

II. Applicazioni retrospettive e trasversali di modelli

Nella VIS retrospettiva vengono stimati gli impatti sulla salute che si osservano dopo la realizzazione del progetto. Valutando in maniera retrospettiva gli impatti che apparentemente si sono prodotti in conseguenza del progetto, si intende:

- ottenere informazioni utili per la realizzazione di progetti e proposte future;
- aumentare le conoscenze relative agli impatti derivanti dalla realizzazione di progetti simili;
- incrementare la base di evidenze per la realizzazione di VIS prospettiche future.

L'accuratezza nell'attribuzione di diversi impatti al progetto conseguente ad una VIS retrospettiva sarà in parte determinata da:

- la forza delle evidenze disponibili in merito agli effetti o impatti associati a vari determinanti di salute;
- la conoscenza dello stato di salute prima della realizzazione dell'opera – cioè, la qualità e la ricchezza dei dati e delle informazioni con cui è possibile caratterizzare lo stato di salute prima del progetto per avere una situazione di riferimento per un confronto dopo la realizzazione dell'opera.

L'applicazione retrospettiva prevederà la realizzazione delle fasi di *scoping* e *assessment* (vedi Introduzione all'uso della VIS punti b) e c)). Le fasi *making recommendation* ed *evaluation* produrranno informazioni sul funzionamento del modello (vedi Introduzione all'uso della VIS punti d) e f)).

Nella VIS trasversale gli impatti vengono stimati durante la realizzazione del progetto o proposta poiché la loro natura non può essere anticipatamente ben conosciuta e caratterizzata.

Stimare gli impatti contemporaneamente alla realizzazione del progetto serve a:

- rendere possibile un intervento immediato per mitigare ogni effetto negativo che possa presentarsi;
- per monitorare l'accuratezza di stime di impatti prodotte prospetticamente (ante operam).

III. Applicazioni prospettiche dei modelli

In generale con l'applicazione della VIS in modalità prospettica vengono stimati i potenziali impatti sanitari del progetto con lo scopo di creare un'opportunità per cambiare o modificare il progetto o la proposta prima che questi siano realizzati in modo che si possa ottenere il massimo beneficio e il minore effetto avverso sulle popolazioni. La VIS prospettica è il modo migliore per ottenere il migliore risultato in termini di tutela della salute. L'accuratezza delle stime effettuate durante una VIS prospettica dipenderà in parte da:

- la forza delle evidenze disponibili in merito agli effetti o impatti associati a vari determinanti di salute;
- esperienza di *stakeholders* e/o esperti maturata in situazioni simili.

La simulazione dei modelli prevederà, inoltre, l'applicazione delle conoscenze emerse dal progetto in oggetto, ovvero dall'attività sperimentale realizzata su un inceneritore selezionato. In particolare:

- la determinazione dell'impatto ambientale (caratterizzazione delle emissioni al camino (LP1),
- la definizione della qualità dell'aria (LP2))
- le valutazioni ambientali e sanitarie (stima dell'esposizione individuale (LP3),
- la valutazione epidemiologica (LP4),
- il confronto degli aspetti cancerogeni e infiammatori dei campioni di aria (LP5),

serviranno a condurre la fase di *appraisal* nel contesto di ciascun modello.

Le altre fasi della procedura di VIS saranno realizzate seguendo la specifica procedure indicata da ciascun modello.

Alcuni tra i compiti principali individuati, per realizzare la VIS, sono:

Preparazione allo *Scoping*:

costituzione del gruppo direttivo;

Scoping:

definizione degli obiettivi della VIS,

definizione degli elementi e aspetti del progetto che devono essere valutati,

identificare i confini e limiti della VIS,

identificare gli *stakeholders*,

identificare le informazioni chiave necessarie a realizzare la VIS

stabilire accordi sulla gestione della VIS;

definire i requisiti per il rapporto e la comunicazione dei risultati

stabilire i requisiti minimi per il monitoraggio e la valutazione della VIS;

Appraisal o assessment

Raccolta delle informazioni già esistenti a livello locale

Profilo della comunità

Gruppi vulnerabili e svantaggiati

Riassunto delle condizioni ambientali locali rilevanti ai fini del progetto

Riassunto delle evidenze rilevanti ai fini del progetto

Riassunto di esperienze rilevanti ai fini del progetto

Making recommendation

Preparazione di un *workshop*

Assegnare elementi e aspetti del progetto a gruppi di partecipanti

Raccogliere proposte ed opinioni

Riscontri positivi e negativi, discussione

Assegnare una priorità alle raccomandazioni e alle modifiche del progetto

Rapporto sui risultati

Comunicazione con gli *stakeholders*

Raccomandazioni

Verificare se le raccomandazioni prendono in considerazione fattori importanti causalmente legati agli impatti

Revisionare la qualità del rapporto

Outcome del processo decisionale

Riferire le raccomandazioni accolte

Monitorare le raccomandazioni applicate e il guadagno di salute

Attività 4 – Materiali e metodi

I. Principi e metodi per la selezione del modello

Sulla base di un processo formalizzato di valutazione (assegnazione di un punteggio relativo) i modelli applicati verranno tra loro posti a confronto.

La valutazione che si intende realizzare con questo processo non appartiene agli strumenti del processo di VIS, ma è piuttosto uno strumento di *audit* esterno, ovvero di verifica della metodologia adoperata in ciascun modello applicato. In tal senso si identificano delle aree chiave di verifica che valutano i modelli usati e la stima degli impatti identificati.

Le principali aree di confronto tra i modelli vengono desunte dai compiti previsti in un processo di VIS, schematicamente delineati al punto 1.3. Di seguito sono riportate le 7 aree individuate ed un breve dettaglio del loro contenuto. In base al soddisfacimento di questi contenuti viene espresso un giudizio, per area di confronto e relativamente a ciascun modello.

➤ Pianificazione della valutazione

Punti specifici di valutazione saranno: identificazione degli attori principali che rivestono un ruolo nella VIS e chiarimento dei loro compiti, tempi di intervento, punti di interazione tra di essi, chiarezza degli obiettivi, termini generali della valutazione, pianificazione del processo di comunicazione con gli *stakeholders*.

➤ Descrizione del progetto

Documentazione sui risultati dello screening.

Descrizione del progetto per quanto riguarda l'identificazione dei potenziali pericoli per l'ambiente e la salute umana (fonti, flussi, vie di dispersione, serbatoi di accumulazione, caratteristiche chimiche e di pericolosità dei contaminanti...).

Relazione con eventuali altri impatti stimati (VIA).

➤ Identificazione degli impatti da indagare (quali, a che dettaglio)

Adeguate identificazione di determinanti, diretti e indiretti, che influenzano gli aspetti di salute, e delle informazioni necessarie per condurre la VIS (concetto di salute concordato ed espresso chiaramente).

Base di evidenze utilizzate (informazioni e flussi di dati esistenti, dati raccolti, serie storiche).

Consultazioni per la definizione degli obiettivi della VIS (proposte alternative) e dei metodi (coinvolgimento pubblico per la discussione sui potenziali impatti).

Assegnazione di priorità a impatti di salute potenziali, altri fattori contemporanei (risorse, obiettivi politici, occupazionali...)

➤ Recettori potenzialmente coinvolti

Descrizione della contaminazione di tipo biofisico (ambiente) ed umano (biomonitoraggio) al *baseline*.

Identificazione di gruppi target. Livello di dettaglio del dato per la caratterizzazione dei gruppi di esposti (dati territoriali, dati demografici, dati sanitari) e giustificazione delle scelte.

➤ Stima e valutazione degli impatti

Stima e valutazione del rischio per la salute in relazione a tutti i comparti ambientali potenzialmente vettori di contaminazione (compreso la dieta, l'ambiente indoor e occupazionale).

Formulazione e uso di indicatori di rischio sanitario, determinazione dei livelli di contaminazione ambientale e umana, confronto con valori di riferimento, identificazione di confondenti dell'esposizione.

Modello di stima del rischio: semplificato, complesso, trattamento delle incertezze, validazione del modello, specificità e sensibilità del modello.

Stima e valutazione in condizioni operative normali, start-up, anormali.

➤ *Gestione del rischio sanitario attraverso mitigazione e potere decisionale*

Predisposizioni di sistemi per il controllo e la riduzione degli impatti ambientali e sull'uomo e per la riduzione dell'esposizione.

Sviluppo e proposta di un programma di monitoraggio degli effetti sanitari e ambientali.

Rapporto ai decisori e comunicazione con i decisori finalizzata alla adozione dei cambiamenti proposti (negoziata).

➤ *Comunicazione dei risultati*

Il tema della comunicazione è discusso nella Azione 2.

II. Formulazione del giudizio di performance

L'approccio alla valutazione degli impatti sanitari che caratterizza ciascun modello selezionato (successivamente tarato e quindi applicato al contesto dell'impianto di incenerimento definito dal progetto MONITER), porta a focalizzare meglio alcuni aspetti di salute piuttosto che altri, a dettagliare meglio alcune procedure rispetto ad altre, a valorizzare di più certi strumenti e meno altri. Ne consegue che l'applicazione della procedura di valutazione, suddividendo il processo di VIS in aree di confronto, permetterà di identificare i punti deboli o carenze e i punti di forza, ma anche la minore o maggiore pertinenza del tipo di approccio allo specifico progetto sottoposto a VIS. A questo punto per ciascuna area verrà formulato un giudizio che sarà il risultato complessivo delle risposte alle variabili considerate in ciascuna area; poi al giudizio verrà fatto corrispondere un punteggio che moltiplicato per il peso assegnato a ciascuna delle 7 aree (dipendente dalle caratteristiche dell'impianto in studio e del suo contesto), assegnerà al modello un punteggio relativo in modo da poter ordinare i modelli secondo una scala di performance. La performance complessiva di ciascun modello apparirà dettagliata in una tabella riassuntiva simile a quella sotto riportata.

Performance complessiva dei modelli selezionati.

7 aree caratteristiche della VIS per il confronto dei modelli	Giudizi di valutazione delle VIS		
	Modelli		
	M1	M2	M3
1. Pianificazione della valutazione	*	*	*
2. Descrizione del progetto			
3. Identificazione degli impatti			
4. Recettori coinvolti			
5. Stima e valutazione degli impatti			
6. Gestione del rischio sanitario			
7. Comunicazione dei risultati			

* Il giudizio verrà espresso con una lettera alfabetica (es. A, B, C...)

Attività 5: Rapporto su materiali, metodi, risultati e data base

Nella stesura della relazione sull'attività condotta nell'Azione 1 della Linea Progettuale 6 sarà fornito il dettaglio di riferimenti che sono serviti alla definizione delle procedure descritte, alla formulazione dei metodi di analisi, selezione e giudizio, alla caratterizzazione degli elementi procedurali della VIS, ecc... Saranno inoltre dettagliati i parametri e i dati (che di volta in volta serviranno a realizzare le VIS retrospettive e trasversali), la modalità di reperimento, le collaborazioni attivate per la raccolta dei materiali nonché tutti i contributi extra che potranno essere utilizzati alla conduzione delle attività proposte. Eventuali variazioni rispetto alla presente proposta di attività, verranno ugualmente motivate e descritte nella loro valenza. Lo scopo del rapporto sarà quello di redigere anche delle conclusioni, su procedure e materiali, in merito alla applicazione di VIS ad impianti di incenerimento, che sebbene basate su una indagine locale, possono fornire una base di conoscenze generale e a disposizione della Azione 3. Un data base dedicato fornirà i riferimenti della documentazione selezionata in materia di VIS. Il data base viene organizzato con riassunti e ipertesti per la guida alla lettura ed è aggiornato nel corso del progetto Monitor.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Natali Marinella	Servizio Sanità pubblica RER	Collabora Azione 1
Bedeschi Manuela	DSP Reggio Emilia	Collabora Azione 1
Ganzi Angela	DSP Reggio Emilia	Collabora Azione 1
Lauriola Paolo	Arpa - EPAM	Collabora Azione 1
Erspamer Laura	Arpa - EPAM	Collabora Azione 1

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Bianchi Fabrizio	CNR Pisa	<u>Responsabile Azione 1</u>
Liliana Cori	CNR Roma	Collabora Azione 1
statistico	CNR Pisa	Collabora Azione 1
Nunzia Linzalone	CNR Pisa	Collabora Azione 1
tecnico	CNR Pisa	Collabora Azione 1

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 6. Azione 1	2007			2008				2009				##
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L	O	
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S	D	
Att. 1 - Esame della letteratura												
Att. 2 - Test dei modelli												
Att. 3 - Sviluppo modelli testati con integrazioni da LLPP 1,2 3 4,5												
Att. 4 - Definizione modello a migliore prestazione dopo analisi comparativa												
Att. 4 - Stesura rapporto												

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 6. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	45,6	69,6	33,6	148,8
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	30,8	54,8	18,8	104,3
Costo del personale strutturato(* 1000)	21,6	21,6	21,6	64,8
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	6,8	6,8	6,8	20,3
Costo Personale RER (* 1000)	5,0	5,0	5,0	14,9
Costo Personale AUSL (* 1000)	9,9	9,9	9,9	29,7
Personale strutturato (Giorni)	48,0	48,0	48,0	144,0
Personale Arpa (Giorni)	15,0	15,0	15,0	45,0
Personale RER (Giorni)	11,0	11,0	11,0	33,0
Personale AUSL (Giorni)	22,0	22,0	22,0	66,0
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	24	48	12	84
Consulenza CNR Pisa	24	48	12,0	84,0
	2,5	5	1,3	8,8
	7,5	15	2,5	25,0
	7,5	15	4,0	26,5
	2,5	5	2,0	9,5
	1,5	3	1,0	5,5
	1	2	0,5	3,5
	1,5	3	0,8	5,3
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

1. Martuzzi M. La valutazione di impatto sanitario è uno strumento democratico e complesso al servizio della sanità pubblica. Ma funziona? Epidemiol Prev 2006;30 (1):5-7.
2. Lock K, McKee M. Health impact assessment: assessing opportunities and barriers to intersectoral health improvement in an expanded European Union. J Epidemiol Comm Health 2005;59(5):356-60.

3. Mindell J, Ison E, Joffe M. A glossary for health impact assessment. *J Epidemiol Comm Health* 2003;57(9):647-51.
4. Marco Martuzzi e Manuela Cocchi: Valutazione di impatto sanitario: uno strumento di valutazione e di partecipazione. Rapporti ISTISAN 06/19 Rev.
5. L.Cori. La VIS online: breve guida alle risorse in rete. *Epidemiol Prev* 2006;30 (1):5-7.
6. M. Soeberg. Health impact assessment in New Zeland. *Epidemiol Prev* 2006;30 (1):5-7.
7. F. Bianchi, E. Buiatti, S. Bartolacci et al. Esperienza di utilizzo della VIS per la localizzazione di un inceneritore nell'area fiorentina. *Epidemiol Prev* 2006;30 (1):5-7.

Linea progettuale 6 - Azione 2

COMUNICAZIONE

Obiettivo della presente azione:

sviluppare e testare un modello di comunicazione per la VIS di impianti di combustione.

Descrizione delle attività

In stretta collaborazione con le attività previste dalla Azione 1, l'Azione 2 comprende le seguenti attività:

1. esame e analisi della letteratura, delle pratiche delle conoscenze e dei metodi;
2. analisi dei contenuti comunicativi inclusi nelle Linee Progettuali 1, 2, 3, 4 e 5;
3. test di un modello;
4. redazione delle raccomandazioni.

1. Esame e analisi della letteratura, delle pratiche delle conoscenze e dei metodi.

Le chiavi di lettura del materiale da esaminare saranno suddivise in:

- tematiche
- contesti comunicativi
- metodologie in materia di comunicazione
- criticità
- misure di valutazione dell'efficacia delle azioni

Verrà analizzata con queste griglie di lettura:

- la documentazione VIS selezionata e utilizzata nell'Azione 1
- altre pratiche ed esperienze di comunicazione sviluppate in maniera specifica nel caso di presenza/insediamento di inceneritori
- fonti documentali su opinioni espresse e analisi sui portatori di interessi

Le analisi verranno portate avanti su materiale pubblicato:

- in ambito internazionale
- in ambito europeo
- in Italia a livello nazionale e regionale

Verrà fatta infine una rassegna sui metodi di valutazione dei processi comunicativi, per l'individuazione della/delle metodologie adeguate a testare il modello che verrà messo a punto (attività 3).

Verrà redatto un documento di conclusioni e riassunto dell'attività 1.

2. Analisi dei contenuti comunicativi inclusi nelle linee progettuali 1, 2, 3, 4 e 5

L'analisi dei contenuti comunicativi delle linee progettuali verrà condotta con:

- 3 interviste mirate ai responsabili delle linee progettuali 1, 2, 3, 4, 5 ripetute a distanza l'una dall'altra in accordo con i responsabili delle linee progettuali
- redazione di un documento di conclusioni e riassunto dell'attività 2.

3. Test di un modello

Sulla base delle informazioni raccolte nelle fasi precedenti, verrà messo a punto un modello di comunicazione per la VIS, che preveda diversi scenari, e testato con specifici strumenti di verifica.

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 6. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	10,4	47,6	65,2	123,1
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	2,7	13,0	27,8	43,5
Costo del personale strutturato(* 1000)	10,4	39,6	48,2	98,1
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	2,7	5,0	10,8	18,5
Costo Personale RER (* 1000)	5,0	29,7	32,9	67,5
Costo Personale AUSL (* 1000)	2,7	5,0	4,5	12,2
Personale strutturato (Giorni)	23,0	88,0	107,0	218,0
Personale Arpa (Giorni)	6,0	11,0	24,0	41,0
Personale RER (Giorni)	11,0	66,0	73,0	150,0
Personale AUSL (Giorni)	6,0	11,0	10,0	27,0
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0	0	0	
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)	0	8	17	25
Consulenza CNR Pisa		8,0	17,0	25,0
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Linea Progettuale 6 - Azione 3

REDAZIONE LINEE GUIDA

Obiettivo della presente azione:

redigere uno strumento operativo e condiviso per la valutazione di impatto sanitario da utilizzare sia in fase autorizzativa sia nell'ambito di procedimenti più complessi quali, ad esempio, VIA (Valutazione di impatto ambientale) e VAS (Valutazione ambientale strategica).

Descrizione delle attività

L'azione si articola nelle seguenti attività:

1. Valutazione delle modalità di integrazione della stima di impatto sulla salute nelle procedure complesse. La collocazione del processo di valutazione di impatti sulla salute, infatti, è attualmente oggetto di dibattito e riflessione; poichè si è scelto di trattare la VIS nell'ambito dell'AZIONE 1 come procedura a sé stante, utilizzando tutti gli strumenti a disposizione per l'implementazione se ne valuterà l'utilizzo nell'ambito di altre procedure.
2. Analisi dei risultati conseguiti dalla AZIONE 1.
3. Analisi dei risultati conseguiti dalla AZIONE 2.
4. Analisi dei dati necessari all'implementazione del modello prescelto ed identificazione delle relative banche dati e modalità di accesso (LP3)
5. Stesura di una bozza di protocollo sulle risultanze dei punti precedenti completato dalle raccomandazioni sulla comunicazione risultanti dalla AZIONE 2
6. Consultazione dei destinatari/utilizzatori del protocollo per una analisi sull'adeguatezza operativa dello stesso
7. Confronto con i Responsabili delle altre linee progettuali
8. Stesura versione finale

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Natali Marinella	Servizio Sanità pubblica RER	Collabora az.3
Ganzi Angela	DSP Ausl Reggio Emilia	Collabora az.3
Bedeschi Manuela	AUSL di Reggio Emilia	<u>Responsabile Azione 3</u>
Fabbri Fausto	DSP AUSL di Rimini	Collabora Azione 3
Gardini Aligi	AUSL AUSL di Forlì	Collabora Azione 3
Arlotti Alberto	RER -Serv. Sanità pubblica	Collabora Azione 3
Lussu Francesca	Arpa – Ing. Ambientale	Collabora Azione 3
Di Stefano Alessandro	RER - Serv. Imp. e Sost. Amb.	Collabora Azione 3

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Fabrizio Bianchi	CNR Pisa	Collabora Az.3
Liliana Cori	CNR Roma	Collabora Az.3

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 6. Azione3	2007			2008			2009				2010	
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L	O	G
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S	D	M
Att.1 Valutazione modalità integrazione della stima di impatto sulla salute nelle procedure complesse												
Att. 2 Analisi risultati az.1												
Att. 3 Analisi risultati az.2												
Att.4 Analisi dati necessari all'implementazione modello prescelto, identificazione banche dati e modalità accesso												
Att.5 Stesura bozza di protocollo												
Att.6 Analisi adeguatezza operativa del protocollo												
Att.7 Stesura versione finale del protocollo												

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 6. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (* 1000)	0,0	0,0	12,2	12,2
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (* 1000)	0,0	0,0	0,0	
Costo del personale strutturato(* 1000)	0,0	0,0	12,2	12,2
(1) Costo Personale ARPA (* 1000)	0,0	0,0	0,0	
Costo Personale RER (* 1000)	0,0	0,0	6,8	6,8
Costo Personale AUSL (* 1000)	0,0	0,0	5,4	5,4
Personale strutturato (Giorni)	0,0	0,0	27,0	27,0
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)			15,0	15,0
Personale AUSL (Giorni)			12,0	12,0
(1) Costo Personale non strutt. (* 1000)	0	0	0	
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (* 1000)				
(1) Analisi di Laboratorio (* 1000)				
(1) Servizi e convenzioni (* 1000)				
(1) Materiale di consumo (* 1000)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia tematica

VIS

Linzalone N., Bianchi F. Inceneritori: non solo diossine e metalli pesanti, anche polveri fini ed ultrafini. *Epidemiol Prev.* 2007;31(1):62-66.

Bianchi F, Franchini M, Linzalone N. Dossier inceneritori: Salute in cenere? Rivista trimestrale della Società nazionale degli operatori della prevenzione. Editore Snop, N. 67 maggio 2006(b), anno 21.

Bianchi F, Buiatti E, Bartolacci S, Linzalone N, Minichilli F, Corti A, Lombardi L: Esperienza di utilizzo della VIS per la localizzazione di un inceneritore nell'area fiorentina. *Epidemiol Prev* 2006, 30(1):46-54.

Bianchi F, Minichilli F, Rial M, Ariani S, Bartolacci S, Buiatti E, Barchielli A, Corti A, Lombardi L: Valutazione di impatto di salute nell'area metropolitana di Firenze. Dossier inceneritori. In *Rivista Società Nazionale Operatori Prevenzione*. Volume 21. 2006:29-30.

Bianchi F, Buiatti E, Bartolacci S, Linzalone N, Minichilli F, Corti A, Lombardi L. HIA for the location of an incineration plant near Florence: an experience. *Epidemiol Prev.* 2006 Jan-Feb;30(1):46-54.

Corti A, Lombardi L, Carpentieri M, Buiatti E, Bartolacci S, Bianchi F, Linzalone N, Minichilli F, Mancuso S: Valutazione di impatto sanitario del piano di gestione dei rifiuti urbani della provincia di Firenze. Volume 41 - I° Suppl. *Rivista IA - Ingegneria Ambientale*. Milano: CIPA Editore; 2006.

Corti A, Lombardi L, Buiatti E, Bianchi F, . *Rs Rifiuti Solidi* Vol XVIII n, gen-feb 2004: Valutazione di impatto sanitario del piano di gestione dei rifiuti urbani della provincia di Firenze - Fase di Screening. *RS Rifiuti Solidi* 2004, XVIII(1):43-49.

Buiatti E, Corti A, Bianchi F, Barchielli A, Balzi D, Arniani S, Bartolacci S, Berni R, Lombardi L, Franchini M et al: Valutazione di Impatto Sanitario del Piano provinciale di gestione dei rifiuti urbani e assimilati ATO N. 6 Fase di screening – I: Primi orientamenti sullo stato di salute al baseline della popolazione residente, con particolare riferimento alle patologie possibilmente correlate con le emissioni ipotizzate. In *Documenti dell'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana - ARS*. Volume 4. Edited by ARS. Firenze: Agenzia Regionale Sanità Toscana; 2003:1-106.

Sorveglianza Ambiente-Salute

Cori L, Fazzo L, Linzalone N, Mitis M, Bianchi F e Comba P. Studi su ambiente e salute: la prospettiva epidemiologica. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità*. Volume 20 - Numero 2 Febbraio 2007.

Bianchi F, Comba P. Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità, 2006. Rapporti ISTISAN 06/19.

Bianchi F, Bianca S, Dardanoni G, Linzalone N, Pierini A. Congenital malformations in newborns residing in the municipality of Gela (Sicily, Italy). *Epidemiol Prev.* 2006 Jan-Feb;30(1):19-26.

Bianchi F, Terracini B. Potenzialità, criticità e prospettive dell'integrazione ambiente-salute. In: Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea. A cura di L. Cori, M. Cocchi e P. Comba, 2005. Rapporti ISTISAN 05/1; p.125-135.

Minichilli F., Linzalone N., Pierini A., Calzolari E. Studio epidemiologico sul rischio di malformazioni congenite in prossimità di siti di discarica in due regioni italiane. In: Valutazione del rischio sanitario e ambientale nello smaltimento di rifiuti urbani e pericolosi. A cura di L. Musmeci, 2004. Rapporti ISTISAN 04/5; p. 86-100.

Bianchi F, Bianca S, Linzalone N, Madeddu A: Sorveglianza delle malformazioni congenite in Italia: un approfondimento nella provincia di Siracusa. *Epidemiol Prev* 2004, 28(2):87-93.

Comunicazione

Cori L. Finalità e criticità del processo di comunicazione. In "Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità". A cura di Fabrizio Bianchi e Pietro Comba 2006, ii, 199 p. Rapporti ISTISAN 06/19.

Riferimenti bibliografici

Erica Ison. Resource for Health Impact Assessment. Volume 1 (The main resource). October 2000. NHS Executive. (available through www.londonhealth.gov.uk and www.ohn.gov.uk)

Biocca M. La comunicazione sul rischio per la salute. Nel teatro di Sagredo. Torino: Centro scientifico editore; 2002.

Gray P, Stern R, Biocca M (Ed.). La comunicazione dei rischi ambientali e per la salute in Europa. Milano: Franco Angeli; 1999.

Cameron E. Local innovations in the field of environmental communication. A study on environmental communication practices throughout Europe. European Commission, DG Environment, Communication & Civil Society Unit, 2003.

De Marchi B. Public participation and risk governance. *Sci Public Policy* 2003;3.

Bevitori P (Ed.). La comunicazione dei rischi ambientali e per la salute. Milano: Franco Angeli; 2004.

Nardini A. Decidere l'ambiente con l'approccio partecipato. Bologna: Mazzanti editore; 2005.

Allegato 7: azioni relative alla LP7

Linea Progettuale 7 - Azione 1

COMUNICAZIONE GENERALE DEL PROGETTO “SORVEGLIANZA INCENERITORI”

Obiettivo dell'azione

- Creazione e messa a regime di condizioni, strumenti e strategie utili per comunicare in maniera efficace ed efficiente la natura, le azioni e i risultati del progetto “sorveglianza inceneritori” ai diversi target individuati
- Diffusione dei contenuti prodotti dalle azioni delle sette linee progettuali attraverso gli strumenti e le modalità individuati, in modo coordinato e integrato

Considerazioni metodologiche.

Sotto il profilo metodologico, le attività previste presentano un duplice profilo, coerente con le complessive azioni previste dalla linea 7, che ne condiziona tempi e modi di realizzazione:

a) viene enfatizzato l'aspetto comunicativo e relazionale rispetto ad un profilo solamente informativo. Di conseguenza, appare fondamentale l'integrazione di contenuti, pianificazione, metodologie, tono di voce, con le altre azioni previste dalla linea. L'azione 1 si differenzia dalle altre per la sua particolare “trasversalità” rispetto al progetto. Mentre essa configura output specifici per i suoi obiettivi strumentali (nome progetto, lay out del sito e redazione testi generali, attività di ufficio stampa e di presentazione, ecc.), per converso è legata alla diffusione di contenuti prodotti dalle altre linee progettuali (o azioni della stessa linea 7), fungendo dunque da tipico processo di supporto alla diffusione di altri output del progetto Monitor

b) L'azione accompagna lo sviluppo delle altre azioni e delle linee progettuali. Pertanto si può solo parzialmente pianificare il suo sviluppo, che resta per lo più dipendente da necessità e situazioni che nel corso del triennio si presenteranno, e che determineranno tempi e modi delle informazioni e ancora più della comunicazione relazionale.

Risultati attesi

Sotto il profilo dei contenuti, e coerentemente con le finalità dell'azione, gli obiettivi fondamentali sono:

- Descrivere e divulgare il progetto, e in particolare la struttura, gli obiettivi, i risultati attesi, le fasi, i soggetti coinvolti, gli stati di avanzamento.
- Supportare e agevolare la comunicazione del progetto e dei suoi contenuti ai diversi pubblici interessati, con la realizzazione di strumenti e format destinati ai diversi media
- Pubblicare i risultati dei monitoraggi, le osservazioni e i commenti di esperti del settore.
- Rendicontare gli stati di avanzamento e i risultati delle singole linee sub-progettuali
- Proporre modalità per avere accesso alla documentazione prodotta o resa disponibile dal progetto
- Progettare, organizzare e condurre attività convegnistiche, iniziative informative, eventi pubblici, e pubblicare le varie notizie ad esse relative

Descrizione dell'attività

(in particolare nel biennio 2007 – 2008).

Le attività, già individuate e temporalmente definite nell'ambito del progetto generale (si riporta il cronoprogramma), vengono suddivise in fasi operative, per quanto possibile (considerando cioè le particolarità metodologiche dell'azione sopra evidenziate), e dunque essenzialmente per quanto riguarda la fase di avvio del progetto (anno 2007 e primo semestre 2008).

In ordine cronologico di avvio, le macroattività sono le seguenti:

1. Identità comunicativa del progetto
2. Sito Internet
3. Produzione di materiali informativi
4. Attività di informazione generale
5. Comunicazione degli stati di avanzamento dei lavori

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

- Mauro Bompani, Responsabile azione 1
- Andrea Malossini, web master Arpa
- Franco Zinoni, resp progetto
- Paolo Tamburini, resp linea progettuale 7
- SSIA Arpa
- Laura Erspamer, Andrea Ranzi, Claudio Sartini, Epidemiologia ambientale Arpa
- Enrico Cancila, Marco Ottolenghi, Ervet
- Fornitori esterni di servizi (grafici, redazionali, informatici)

Tempogramma suddiviso per attività elementari

[illegible]

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 7. Azione 1	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Keuro)	17,75	25,50	25,00	68,25
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Keuro)	17,75	25,50	25,00	68,25
Costo del personale strutturato(Keuro)	2,25	0,00	0,00	2,25
(1) Costo Personale ARPA (Keuro)	2,25	0,00	0,00	2,25
Costo Personale RER (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	5,00	0,00	0,00	5,00
Personale Arpa (Giorni)	5,00			5,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt.(Keuro)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (Keuro)				
(1) Analisi di Laboratorio (Keuro)				
(1) Servizi e convenzioni (Keuro)	15,50	25,50	25,00	66,00
	7,00	2,00	2,00	11,00
	3,50	1,00	1,00	5,50
	5,00	5,00	5,00	15,00
		7,50	8,00	15,50
		10,00	9,00	19,00
(1) Materiale di consumo (Keuro)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Bibliografia essenziale

Pare opportuno andare all'unificazione e arricchimento della bibliografia proposta dalle diverse azioni, nella direzione prevista dall'azione 2 della presente linea progettuale

Questi alcuni testi da integrare:

1. I caratteri organizzativi e i vantaggi dell'organizzazione a rete. Quaderni Arpa, 1999
2. Emanuele Invernizzi, La comunicazione organizzativa nel governo dell'impresa, Giuffrè 1996
3. Emanuele Invernizzi, il dibattito sulla comunicazione organizzativa, Ascai 1994
4. Rolando. La comunicazione dello Stato stato, editrice bibliografica 1995
5. Emanuele Invernizzi, comunicazione pubblica, Utet
6. Edward De Bono, Io ho ragione tu hai torto, Sperling e Kupfer
7. Luigi Pellizzoni La deliberazione pubblica, Meltemi, 2005
8. Franco Carlini Lo stile del web, Torino, Einaudi, 1999.

Linea Progettuale 7 – Azione 2

REPERTORIO INFORMATIVO E DOCUMENTAZIONE

Descrizione dell'azione

Il repertorio informativo e della documentazione ha come obiettivo l'attivazione di un servizio mirato a facilitare l'accesso delle altre linee progettuali a saperi e conoscenze ritenute utili in merito ai temi trattati e che possieda le potenzialità per essere accessibile a soggetti esterni.

Come risultato dell'azione si prevede di poter rendere disponibili agli operatori delle diverse linee progettuali, documenti e materiale di consultazione presente in vari centri di documentazione e nelle biblioteche universitarie, o indicazioni utili per accedervi.

Questo risultato sarà raggiunto attraverso una costante azione di collegamento fra le necessità informative presentate dalle diverse linee e quanto reso disponibile dal fornitore principale di materiali e documentazione, ovvero i Dipartimenti di Biologia Animale, di Scienza di Sanità Pubblica e di Scienza Biomediche dell'Università degli studi di Modena.

In particolare i tre Dipartimenti citati svolgeranno le attività di seguito descritte, nell'ambito dei limiti posti dalla convenzione che ne definirà i dettagli

- supporto alla Linea Progettuale 7 / Azione 2 per attività di documentazione su tematiche relative ad ambiente e salute con particolare riferimento agli impatti degli inceneritori; in particolare i tre Dipartimenti coinvolti, con successiva definizione di impegni prioritari, da definire a seguito di esame tecnico congiunto, garantiranno in questo ambito specifico i seguenti prodotti e attività di supporto:
 - Invio bimestrale al coordinamento di un aggiornamento sulle pubblicazioni pervenute o reperite in rapporto ai contenuti operativi delle singole linee progettuali
 - Invio al coordinamento di indicazioni bibliografiche, abstracts e sitografia relativamente ai bisogni documentali espressi garantendo al contempo l'accesso alle banche dati
 - Supporto al nucleo di coordinamento nella valutazione del materiale reperito presso altre fonti

Per lo svolgimento delle attività di collegamento e integrazione fra le richieste delle diverse Linee progettuali e le caratteristiche del prodotto richiesto ai Dipartimenti Universitari si prevede in ARPA la costituzione di un nucleo di coordinamento, operante presso l'attuale Struttura di Epidemiologia che in dettaglio svilupperà le seguenti azioni:

- Elaborare la modulistica da utilizzare per gli scambi fra le parti
- Sollecitare e recepire i materiali resi disponibili dal responsabile di ciascuna linea progettuale
- Sollecitare e recepire i materiali resi disponibili dal referente di UNIMORE così come da convenzione
- Archiviare i materiali in entrata
- Inviare ai responsabili di linea interessati, i materiali acquisiti in rapporto alle richieste specifiche
- Provvedere a elaborare un report trimestrale contenente titoli e info generali sui contenuti dei materiali acquisiti
- Inviare il report trimestrale ai Responsabili di Linea, al Referente della convenzione con l'Università di Modena, ad eventuali altri referenti (ISS, APAT, RER) e a soggetti che manifestino esplicitamente il loro interesse
- Proporre al responsabile della Linea 7 di inserire nel sito MONITER i prodotti di cui ai punti precedenti

fase 3: si individuano dei referenti presso le strutture fornitrici di documentazione per poter agevolare la disponibilità di materiali di studio necessari

fase 4: si porterà e manterrà a regime il sistema di alimentazione documentale

fase 5: si produrranno degli abstracts divulgativi da pubblicare sul sito o nell'ambito delle riviste editate da ARPA o da AUSL in accordo con la direzione del progetto

fase 6: si realizzeranno due eventi pubblici per pubblicizzare la funzione di questa azione e per valutare l'interesse di soggetti terzi ad utilizzarne le potenzialità

Responsabilità dell'esecuzione dell'azione

dr. Francesco Apruzzese, Epidemiologia Ambientale, ARPA

Prof.ssa Guglielmina Fantuzzi, Dipartimento di Scienze di Sanità Pubblica, UNIMORE

Prof.ssa Marina Mauri, Dipartimento di Biologia Animale, UNIMORE

Prof. Sergio Ferrari, Dipartimento di Scienze Biomediche, UNIMORE

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 7. Azione2	2007			2008			2009			##
	A	L	O	A	L	O	A	L	O	
	G	S	D	G	S	D	G	S	D	
att1 Organizzazione nucleo coordinamento e gestione azione										
att.2 Ricognizione bisogni documentali e definizione aree prioritarie										
att.3 verifica accessibilità altre fonti e relativa valutazione di pertinenza; individuazione referenti										
att.4 mantenimento a regime del sistema di alimentazione documentale										
att.5 Produzione abstract divulgativi										
att.6 Realizzazione evento esterno per pubblicizzare l'azione										

Descrizione dei costi suddiviso per attività elementari

Analisi dei costi Linea 7. Azione 2	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Keuro)	13,35	15,00	4,00	32,35
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Keuro)	13,35	15,00	4,00	32,35
Costo del personale strutturato(Keuro)	1,35	0,00	0,00	1,35
(1) Costo Personale ARPA (Keuro)	1,35	0,00	0,00	1,35
Costo Personale RER (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	3,00	0,00	0,00	3,00
Personale Arpa (Giorni)	3,00			3,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt.(Keuro)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (Keuro)	2,00	5,00		7,00
(1) Analisi di Laboratorio (Keuro)				
(1) Servizi e convenzioni (Keuro)	10,00	10,00	4,00	24,00
	8,00	8,00	4,00	20,00
	1,00	1,00		2,00
	1,00	1,00		2,00
(1) Materiale di consumo (Keuro)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Linea Progettuale 7 - Azione 3

PROGETTAZIONE DI MODELLI E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE E GESTIONE DEI CONFLITTI

Obiettivo dell'azione

Fornire proposte, basate sull'esperienza accumulata da ERVET e da altre entità regionali e nazionali, per facilitare e migliorare il processo di comunicazione tra la Pubblica Amministrazione e i cittadini con particolare riferimento ai territori ove insiste un impianto di incenerimento.

Risultati attesi al termine dell'azione:

Gli obiettivi indicati saranno perseguiti attraverso la costituzione di un gruppo di progetto avente il compito di valorizzare l'attuale panorama esistente in regione (risorse, competenze e strutture), al fine di:

- approntare assieme agli EELL servizi e assistenza utili per la messa a punto di modelli e strumenti comunicativi, relazionali, anche attraverso percorsi formativi e di project-work;
- attivare e realizzare strumenti di ascolto e informazione per i cittadini e gli stakeholders utili alla conoscenza, comprensione e responsabilizzazione dei cittadini e delle categorie sociali ed economiche.

Il focus iniziale delle suddette attività sarà il problema dei rifiuti e degli inceneritori.

Le attività previste saranno orientate sia al personale delle pubbliche amministrazioni e delle istituzioni tecniche della regione, sia a gruppi specifici di popolazione, sia ai gruppi di interesse, andando nella direzione di rendere stabili i rapporti fra le parti e di conoscere i criteri rispettivi di giudizio degli eventi e le ragioni delle scelte da prendere.

Descrizione dell'attività

Le attività previste si avvarranno del supporto di ERVET, nonché, in seguito a verifica delle disponibilità di esperti di livello nazionale e internazionale, delle Università e non, di altri soggetti qualificati in merito al tema della gestione dei conflitti ed altri che potranno essere individuati.

In termini organizzativi l'azione si avvarrà di un nucleo operativo con personale coinvolto nella altre azioni previste per la linea 7. Tale nucleo, si potrà avvalere della collaborazione di esperti e strutture esterne, nonché avrà come riferimento il comitato scientifico di progetto. Gli obiettivi generali e la valutazione dei risultati saranno oggetto di attenzione da parte di un organismo ad hoc in cui potranno essere coinvolti i principali stakeholder di livello regionale.

L'azione si articola nelle seguenti 5 attività elementari:

1. Realizzare una ricognizione delle dinamiche in atto nelle realtà territoriali coinvolte da impianti di incenerimento e mappatura delle esigenze locali;
2. Effettuare una analisi e sistematizzazione delle esperienze in corso sul territorio nazionale ed internazionale con riferimento a forme di comunicazione attivate in contesti ad elevato impatto ambientale (in raccordo sinergico con gli strumenti esistenti, ampliandoli dove necessario);
3. Proporre indicazioni di migliori pratiche e di modelli per la comunicazione e la possibile gestione dei conflitti;
4. Supporto all'applicazione sperimentale delle indicazioni operative inerenti la comunicazione;
5. Supporto ai territori nell'organizzazione di attività di formazione e di project work (enti locali, arpa ausl, altri?) dei territori caratterizzati dalla presenza di impianti di incenerimento.

Personale e strutture di Enti Istituzionali della Regione Emilia- Romagna

Cognome e Nome	Servizio di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Paolo Tamburini	Assessorato all'Ambiente	Esperto tecnico scientifico e Responsabile Linea Progettuale 7
Francesco Apruzzese	ARPA , EPAM	Esperto in Comunicazione sul rischio e Responsabile Azione 2 e 4
Mauro Bompani	ARPA	Esperto in Comunicazione e Responsabile Azione 1

Personale e strutture appartenenti ad Enti/Istituti esterni

Cognome e Nome	Ente di appartenenza	Ruolo ricoperto nel progetto
Enrico Cancila	Ervet	Responsabile linea di azione 3
Marco Ottolenghi	Ervet	Collabora alla azione 3
Fabrizio Tollari	Ervet	Collabora alla azione 3
Da individuare	Agenzie territoriali	Esperto di dinamiche territoriali
Da individuare	Università	Esperto di modelli partecipati

Descrizione dei costi suddivisi per attività elementari

Analisi dei costi Linea 7. Azione 3	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Keuro)	12,00	52,00	28,00	92,00
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Keuro)	12,00	52,00	28,00	92,00
Costo del personale strutturato(Keuro)	0,00	0,00	0,00	
(1) Costo Personale ARPA (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale RER (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	0,00	0,00	0,00	
Personale Arpa (Giorni)				
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt.(Keuro)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (Keuro)				
(1) Analisi di Laboratorio (Keuro)				
(1) Servizi e convenzioni (Keuro)	12,00	52,00	28,00	92,00
convenzione ERVET	8,00	27,00		35,00
	4,00	8,00		12,00
		7,00		7,00
		10,00	22,00	32,00
			6,00	6,00
(1) Materiale di consumo (Keuro)				
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) Costi di investimento a carico del progetto

Tempogramma suddiviso per attività elementari

Cronogramma delle attività Linea 7. Azione 3	2007			2008			2009			###		
	A	L	O	G	A	L	O	G	A	L	O	G
	G	S	D	M	G	S	D	M	G	S	D	M
att.1 Ricognizione dinamiche in atto e mappatura esigenze locali												
att.2 Analisi e sistematizzazione esperienze in corso in ambito nazionale e internazionale												
att.3 Indicazione migliori pratiche e modelli per comunicazione e possibile gestione conflitti												
att.4 Supporto per l'applicazione sperimentale delle indicazioni operative sulla comunicazione												
att.5 Supporto ai territori nell'organizzazione di attività formazione e di project work												

Bibliografia essenziale

1. Agea, Newsletter Agea Informa, n. 2-3/2004.
2. Aa.Vv., *Le strategie partecipative e il processo negoziale nella gestione dei conflitti ambientali*, Atti del Convegno, Camera di Commercio, Milano, 2005.
3. Aa.Vv., "Dossier partecipazione e comunicazione", in *Valutazione ambientale*, n. 7, 2005.
4. Aa.Vv., Dossier vari 2003-2005, in *Nuova Energia*, Editrice Alkes, Milano.
5. Bianchetti E., Conti E., Primo rapporto Nimby Forum, La comunicazione, la negoziazione e il consenso territoriale come fattori strategici nella realizzazione di impianti industriali e grandi opere civili per lo sviluppo del paese, 2005.
6. Bobbio L., Zeppetella A., *Perché proprio qui? Grandi opere e opposizioni locali*, Franco Angeli, Milano, 1999.
7. Bobbio L. (a cura di), *A più voci*, Manuale del Dipartimento della Funzione Pubblica, Edizioni Scientifiche Italiane, Roma, 2004.
8. Bratti, Vaccari (a cura di), *Gestire i beni comuni*, Manuale per lo sviluppo sostenibile locale, Edizioni ambiente, 2006
9. Burenraad Shell Pernis e Marcel Crul, Shell Pernis Residential Advisory Board. Hoovliet Rt: Shell Pernis Residential Advisory Board, 2002.
10. Cavallo Roberto, Bertoluzzo Marco, Scatolero Duccio, "I microconflitti ambientali e la comunicazione", in *L'Ambiente*, n. 4, 2006
11. Cancila E., Ottolenghi M., "Ervet e l'utilizzo del Residential Advisory Board", in *Arpa Emilia Romagna Rivista* n. 2, Bologna, 2005.
12. Croci E., "La Convenzione di Aarhus: verso un modello di governance ambientale", in *Economia delle Fonti di Energia e dell'Ambiente*, n. 1-2, 2003.
13. Graps C., "Reasidential Advisory Board, si consolida l'esperienza di Ferrara", in *Arpa Emilia Romagna Rivista*, n. 1, Bologna, 2006.
14. Gray Philip, Stern Richard, Biocca Marco, *La comunicazione dei rischi ambientali e per la salute in europa*, Franco Angeli, Milano 1999.
15. ERVET, "La gestione sostenibile delle aree produttive", aprile 2006
16. Romano A., *Il Residential Advisory Board (R.A.B.) a Ferrara. Comunicazione ambientale e gestione del conflitto*, Tesi di Laurea in metodologia e tecnica della ricerca sociale, Università di Ferrara, 2005.
17. Roger Sidaway, *Resolving Environmental Disputes from conflict to consensus*, Earthscan, London, 2005.

Linea Progettuale 7 - Azione 4

COMUNICAZIONE SUL RISCHIO

Descrizione dell'azione

La comunicazione efficace è quella che riesce a fare leva sui contenuti, sulle credenze più salienti e sulle funzioni delle strutture di pensiero degli individui. Ma occorre anche tenere presente che quando l'oggetto di tali strutture di pensiero ha una forte rilevanza sociale, come nel caso degli impianti di smaltimento dei rifiuti e il rischio ambientale che possono rappresentare, i contenuti e le credenze non sono prodotti individuali, idiosincratici, ma sono il prodotto degli scambi comunicativi fra le persone che si sentono implicate. Si può dire che quando un oggetto (evento, problema) ha una forte rilevanza sociale, la rappresentazione che le persone se ne fanno e che guida i loro comportamenti è una costruzione sociale (Rochlin, 1999).

Ogni azione di comunicazione istituzionale, per essere efficace, deve dunque essere centrata sulle caratteristiche della rappresentazione sociale dell'oggetto in questione. E per farlo occorre preliminarmente conoscere in maniera approfondita i contenuti (credenze, opinioni, aspettative, connotazioni, orientamenti all'azione) della rappresentazione medesima.

Nel caso degli inceneritori, la percezione del rischio ambientale non è una rappresentazione individuale, ma è una rappresentazione sociale, un sistema complesso di opinioni, credenze, riferimenti simbolici che si costruiscono nelle interazioni comunicative fra i cittadini e che sono largamente condivise fra questi. Queste rappresentazioni sociali del rischio più che le percezioni individuali devono essere il target della comunicazione efficace verso i cittadini.

Per progettare strategie di comunicazione efficaci è dunque fondamentale non tanto (o non solo) quantificare lo "scarto" fra la percezione del rischio e il rischio "oggettivo", ma soprattutto far emergere quel complesso di opinioni, credenze e dimensioni simboliche normative che sono condivise nella popolazione. Un'indagine che si ponga questo scopo deve necessariamente adottare un metodo che consenta di fare emergere ciò che non è al momento ipotizzabile dal ricercatore ma familiare ai cittadini che sono coinvolti nel problema. Occorre un metodo che non si limiti a quantificare la distribuzione delle opinioni nella popolazione ma in grado di cogliere il "clima" che aleggia intorno al problema di cui si tratta.

Per questa ragione il mezzo più idoneo per raggiungere questa conoscenza è di tipo qualitativo e, in particolare, quello che ricrea le condizioni entro le quali i sistemi di credenze si costruiscono, ovvero lo scambio comunicativo nei gruppi. I presupposti della ricerca qualitativa si basano sull'idea che la realtà sia costruita socialmente da attori e che la realtà sia creata, mentre la si verbalizza (Gadamer 1972). Il focus group si è rivelato un potente strumento per la conoscenza delle rappresentazioni sociali (Liebes e Kats, 1990), proprio perchè riproduce un contesto di scambio comunicativo fra persone che negoziano e confrontano le proprie credenze sull'oggetto di studio (Cicognani, 2002; Zammuner, 2003). L'assunto su cui il focus group si basa è che nel confronto diretto con altre persone sia più facile far emergere ed esprimere in modo immediato e spontaneo non solo opinioni, ma anche sentimenti, motivazioni, riferimenti a valori, immagini di realtà condivise che potrebbe risultare più difficile da esternare in un colloquio individuale con un intervistatore. Il focus group permette quindi di far emergere il cosa di un oggetto di studio piuttosto che il quanto. Inoltre i dati che emergono sono originati dal gruppo di discussione e sono "naturali, hanno cioè subito il minor numero di condizionamenti possibili da parte del ricercatore (Abramczyk, 1990).

Individuare le linee guida per pianificare campagne di comunicazione sui rischi sulla base delle rappresentazioni sociali del rischio ambientale indotto dagli impianti di smaltimento dei rifiuti, ossia sulle dimensioni simboliche, le credenze e le opinioni che i cittadini della regione Emilia Romagna hanno in proposito.

- Uno studio sulla percezione del rischio ambientale per la salute derivante da inceneritori per supportare le azioni della pubblica amministrazione;
- Linee guida utilizzabili per attivare iniziative formative con personale della pubblica amministrazione;
- Linee guida utilizzabili per strutturare un questionario da utilizzare per future ricerche sulla percezione del rischio.

1. Analisi della letteratura
2. Pianificazione della ricerca
3. Realizzazione della ricerca
4. Elaborazione e presentazione dei risultati

Francesco Apruzzese, Struttura Tematica Epidemiologia Ambientale, ARPA
Alessandra Serpe, Dipartimento di Scienze Sociali, Cognitive e Quantitative, UNIMORE
Nicoletta Cavazza, Dipartimento di Scienze Sociali, Cognitive e Quantitative, UNIMORE
Sandro Rubichi, Dipartimento di Scienze Sociali, Cognitive e Quantitative, UNIMORE

[illegible]

Descrizione dei costi suddivisi per attività elementari

Analisi dei costi Linea 7. Azione 4	2007	2008	2009	Totale
Costi totali di funzionamento (Keuro)	6,90	6,00	3,00	15,90
(1) Costi di funzionamento a carico del progetto (Keuro)	6,90	6,00	3,00	15,90
Costo del personale strutturato(Keuro)	0,90	0,00	0,00	0,90
(1) Costo Personale ARPA (Keuro)	0,90	0,00	0,00	0,90
Costo Personale RER (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Costo Personale AUSL (Keuro)	0,00	0,00	0,00	
Personale strutturato (Giorni)	2,00	0,00	0,00	2,00
Personale Arpa (Giorni)	2,00			2,00
Personale RER (Giorni)				
Personale AUSL (Giorni)				
(1) Costo Personale non strutt.(Keuro)				
Personale non strutturato (Giorni)				
(1) Missioni e formazione (Keuro)		1,00	1,00	2,00
(1) Analisi di Laboratorio (Keuro)				
(1) Servizi e convenzioni (Keuro)	6,00	5,00	0,00	11,00
	5,00	4,00		9,00
	1,00	1,00		2,00
(1) Materiale di consumo (Keuro)			2,00	2,00
(2) Investimenti (* 1000 IVA esclusa)				

(1) Costi di funzionamento a carico del progetto

(2) *Costi di investimento a carico del progetto*

Riferimenti bibliografici

1. Abramczyk, L.W. (1990), *Gruppi focali come strumento di ricerca e valutazione*, in T. Vecchiato (a cura di), *La valutazione dei servizi sociali e sanitari*, Padova, Zancan.
2. Berelson, L. (1952). *Content Analysis in Communication Research*, Free Press, Glencoe.
3. Cicognani, E. (2002,) *Psicologia sociale e ricerca qualitativa*, Carocci.
4. Gadamer, H.G. (1972), *Verità e metodo*, Milano, Fabbri editori.
5. Krippendorff, K. (2004), *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, Thousand Oaks, Sage
6. Liebes T. e Kats E. (1990), *The export of meaning*, Oxford, Oxford University Press.
7. Rochlin G. (1999). Safe operation as social construct. *Ergonomics*, 11, 1549-1260.
8. Tomasetto C. e Selleri, P. (2004), *Lessico dell'intervista, lessico degli intervistati: l'articolazione tra domande e risposte nell'analisi di Alceste*. Paper presentato al Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles.
9. Zammuner, V. D. (2003), *I focus group*, Bologna, Il Mulino.

Principale bibliografia di riferimento per la ricerca

1. Albanesi, C., (2004), *I focus group* Roma, Carocci.

2. Ajzen, I. (1988). *Attitude, personality and behaviour*. Milton Keynes: Open University Press.
 3. Corbetta, P. (1999), *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*, Bologna, Il Mulino.
 4. Douglas, M. (1991), *Come percepiamo il pericolo. Antropologia del rischio*, Feltrinelli, Bologna.
 5. Fishbein, M. e Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior. An introduction to theory and research*. Reading: Addison-Wesley.
 6. Lupton, D. (2003), *Il rischio. Percezione, simboli, culture*, Bologna, il mulino.
 7. Ricolfi, L. (a cura di) (1998), *La ricerca qualitativa*, Roma, Carocci.
 8. Rumiati R. e Lotto L. (a cura di) (2007), *Introduzione alla psicologia della comunicazione*, Bologna, Il Mulino.
 9. Savadori, L. e Rumiati, R. (2005). *Nuovi rischi, vecchie paure*. Bologna: Il Mulino
 10. Slovic P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280-285.
-

LIBRERIE CONVENZIONATE PER LA VENDITA AL PUBBLICO

Edicola del Comunale S.n.c. – Via Zamboni n. 26 – 40127 Bologna

Libreria di Palazzo Monsignani S.r.l. – Via Emilia n. 71/3 – 40026 Imola (BO)

Nuova Tipografia Delmaino S.n.c. – Via IV Novembre n. 160 – 29100 Piacenza

Libreria del professionista – Via XXII Giugno n. 3 – 47900 Rimini

Libreria Incontri – Piazza Libertà n. 29 – 41049 Sassuolo (MO)

Edicola Libreria Cavalieri – Piazza Mazzini n. 1/A – 44011 Argenta (FE)

A partire dall'1 gennaio 1996 tutti i Bollettini Ufficiali sono consultabili gratuitamente collegandosi al sito Internet della Regione Emilia-Romagna <http://www.regione.emilia-romagna.it/>

MODALITÀ PER LA RICHIESTA DI PUBBLICAZIONE DI ATTI

Le modalità per la pubblicazione degli atti per i quali è previsto il pagamento sono:

– Euro 2,07 per ogni riga di titolo in grassetto o in maiuscolo

– Euro 0,77 per ogni riga o frazione di riga (intendendo per riga la somma di n. 65 battute dattiloscritte)

gli Enti e le Amministrazioni interessati dovranno effettuare il versamento sul **c/c postale n. 239400** intestato al Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna – Viale Aldo Moro n. 52 – 40127 Bologna e unire la ricevuta dell'avvenuto pagamento al testo del quale viene richiesta la pubblicazione.

Avvertenza – L'avviso di rettifica dà notizia dell'avvenuta correzione di errori materiali contenuti nel provvedimento inviato per la pubblicazione al Bollettino Ufficiale. L'errata-corrige rimedia, invece, ad errori verificatisi nella stampa del provvedimento nel Bollettino Ufficiale.

Il Bollettino Ufficiale si divide in 3 parti:

– Nella parte prima sono pubblicate: leggi e regolamenti della Regione Emilia-Romagna; circolari esplicative delle leggi regionali, nonché atti di organi della Regione contenenti indirizzi interessanti, con carattere di generalità, amministrazioni pubbliche, privati, categorie e soggetti; richieste di referendum regionali e proclamazione dei relativi risultati; dispositivi delle sentenze e ordinanze della Corte costituzionale relativi a leggi della Regione Emilia-Romagna, a conflitti di attribuzione aventi come parte la Regione stessa, nonché ordinanze con cui organi giurisdizionali abbiano sollevato questioni di legittimità costituzionale di leggi regionali. **Il prezzo dell'abbonamento annuale è fissato in Euro 18,08.**

– Nella parte seconda sono pubblicati: deliberazioni del Consiglio e della Giunta regionale (ove espressamente previsto da legge o da regolamento regionale); decreti del Presidente della Giunta regionale, atti di Enti locali, di enti pubblici e di altri enti o organi; su specifica determinazione del Presidente della Giunta regionale ovvero su deliberazione del Consiglio regionale, atti di organi statali che abbiano rilevanza per la Regione Emilia-Romagna, nonché comunicati o informazioni sull'attività degli organi regionali od ogni altro atto di cui sia prescritta in generale la pubblicazione. **Il prezzo dell'abbonamento annuale è fissato in Euro 33,57.**

– Nella parte terza sono pubblicati: annunci legali; avvisi di pubblici concorsi; atti che possono essere pubblicati su determinazione del Presidente della Giunta regionale, a richiesta di enti o amministrazioni interessate; altri atti di particolare rilievo la cui pubblicazione non sia prescritta da legge o regolamento regionale. **Il prezzo dell'abbonamento annuale è fissato in Euro 20,66.**

L'abbonamento annuale cumulativo al Bollettino Ufficiale è fissato in Euro 72,30 - Il prezzo di ogni singolo Bollettino è fissato in Euro 0,41) per 16 pagine o frazione di sedicesimo.

L'abbonamento si effettua esclusivamente a mezzo di versamento sul c/c postale n. 239400 intestato a Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna (Viale Aldo Moro n. 52 – 40127 Bologna) – Si declina ogni responsabilità derivante da disguidi e ritardi postali. Copie del Bollettino Ufficiale potranno comunque essere richieste avvalendosi del citato c/c postale.

La data di scadenza dell'abbonamento è riportata nel talloncino dell'indirizzo di spedizione. Al fine di evitare interruzioni nell'invio delle copie del Bollettino Ufficiale si consiglia di provvedere al rinnovo dell'abbonamento, effettuando il versamento del relativo importo, un mese prima della sua scadenza.

In caso di mancata consegna inviare a Ufficio BO-CMP per la restituzione al mittente che si impegna a versare la dovuta tassa.