



Progetto SESPIR
Sorveglianza epidemiologica sullo stato di salute della popolazione
residente intorno agli impianti di trattamento rifiuti

Relazione conclusiva

Capo progetto: Andrea Ranzi

ARPA Emilia Romagna – Direzione Tecnica, Centro Tematico Regionale Ambiente e Salute



Ministero della salute



Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie

Descrizione ed analisi del problema

La gestione dei rifiuti è un processo complesso che interessa popolazioni diverse e migliaia di lavoratori sul territorio italiano. Le sostanze che si generano durante lo smaltimento possono contaminare l'ambiente e da qui la preoccupazione, soprattutto nelle popolazioni che vivono vicino agli impianti di trattamento e smaltimento rifiuti, che vi possano essere conseguenze sulla salute. La letteratura scientifica relativa agli studi epidemiologici condotti in prossimità di impianti di smaltimento rifiuti attivi negli anni passati è stata ampiamente valutata in revisioni esaustive. I risultati contraddittori non consentono una risposta chiara e univoca al problema, e le preoccupazioni delle persone che vivono in aree vicino a inceneritori o impianti di smaltimento richiedono studi più approfonditi. Valutare l'impatto sulla salute di vecchi impianti, anche con studi epidemiologici, non può significare predire lo stesso impatto per gli impianti di nuova generazione. La tecnologia cambia a velocità elevate, le stesse modalità di gestione e smaltimento sono in continuo rinnovamento. Emerge quindi la necessità di strumenti, anche dal punto di vista epidemiologico, che possano seguire questi mutamenti e i riflessi sulle variazioni di rischio per la salute dei cittadini potenzialmente esposti. Da ciò pare opportuno lo sviluppo di strumenti di valutazione di impatto sanitario (health impact assessment) di insediamenti, impianti e tecnologie per la sorveglianza della salute delle popolazioni, e che hanno trovato proprio sul tema dei rifiuti delle interessanti applicazioni. Questo percorso non può non associarsi ad un esame dei fattori di incertezza legati a questo tipo di stime. Come indicato dall'OMS, la decisione di implementare programmi di sorveglianza epidemiologica in aree sottoposte all'impatto derivante dalla presenza di discariche e inceneritori dovrebbe essere assunta sulla base di un'analisi di fattibilità tesa a evitare la realizzazione di studi non informativi. Il progetto Intarese, finanziato nell'ambito del 6° Programma Quadro dell'Unione Europea, ha messo a punto metodi e strumenti per favorire la valutazione integrata degli impatti sanitari legati a tutti i fattori di pressione ambientale. In quest'ottica, anche il WP "Waste" ha fornito strumenti per la valutazione dell'impatto sulla salute di impianti di smaltimento rifiuti, quali discariche ed inceneritori, nonché di politiche di gestione di rifiuti a livello regionale e/o nazionale. Gli indicatori utilizzati sono stati diversi, dalla stima dell'incidenza di casi di tumore attribuibili a popolazioni residenti in prossimità di impianti di incenerimento, alle malformazioni congenite, alla mortalità, alla stima degli anni di vita potenziale persi. Gli strumenti metodologici sono stati testati in via preliminare utilizzando casi studio in Italia, Slovacchia e Inghilterra. Esperienze condotte in Emilia-Romagna (MONITER) e nella regione Lazio (ERASLazio) hanno consentito di sistematizzare le conoscenze esistenti sul tema, uniformare le metodologie di monitoraggio ambientale degli impianti di trattamento dei rifiuti, acquisire conoscenze sistematiche relative alle caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti emessi dagli impianti e presenti nell'ambiente, valutare i possibili effetti sanitari dei processi tecnologici di raccolta, trattamento e smaltimento, integrare conoscenze ambientali e

conoscenze epidemiologiche e sanitarie e di valutare lo stato di salute della popolazione e la qualità dell'aria nelle aree interessate da futuri impianti.

Obiettivo generale del progetto SESPIR - Sorveglianza epidemiologica sullo stato di salute della popolazione residente intorno agli impianti di trattamento rifiuti

Fornire metodologie e strumenti operativi per l'implementazione di sistemi di sorveglianza in materia di rifiuti e salute volti alla valutazione dell'impatto del ciclo di trattamento dei rifiuti solidi urbani sulla salute della popolazione coinvolta, tenendo conto delle differenze informative delle diverse realtà presenti sul territorio nazionale.

Obiettivi specifici del progetto:

Obiettivo specifico 1

Aggiornamento delle conoscenze di letteratura disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani.

Obiettivo specifico 2

Valutazione degli scenari possibili in base alla programmazione regionale in materia di gestione rifiuti.

Obiettivo specifico 3

Valutazione degli impatti sulla salute derivanti dalla presenza di impianti di smaltimento rifiuti.

Obiettivo specifico 4

Sperimentazione di protocolli di sorveglianza ad hoc, nelle realtà ove precedenti indagini epidemiologiche e ambientali hanno verificato la fattibilità di tale approccio.

Obiettivo specifico 5

Realizzazione di un sito Web dedicato, per rispondere a esigenze di comunicazione e di fruibilità del dato da parte dei diversi stakeholders, dai decisori alla popolazione.

PIANO DI VALUTAZIONE

OBIETTIVO GENERALE	Fornire metodologie e strumenti operativi per l'implementazione di sistemi di sorveglianza in materia di rifiuti e salute volti alla valutazione dell'impatto del ciclo di trattamento dei rifiuti solidi urbani sulla salute della popolazione coinvolta, tenendo conto delle differenze informative delle diverse realtà presenti sul territorio nazionale.
Indicatore/i di risultato	Report sugli strumenti di valutazione degli impatti sulla salute dell'inquinamento prodotto dal ciclo di gestione di rifiuti solidi urbani e sulle indagini svolte. Report sulle analisi di impatto nelle diverse regioni e le analisi epidemiologiche effettuate.
Standard di risultato	Produzione report

OBIETTIVO SPECIFICO 1	Aggiornamento delle conoscenze di letteratura disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani.
Indicatore/i di risultato	Report sulle conoscenze disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani.
Standard di risultato	Allegato 1: Review sugli effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani.

OBIETTIVO SPECIFICO 2	Valutazione degli scenari possibili in base alla programmazione regionale in materia di gestione rifiuti.
Indicatore/i di risultato	Report sugli scenari attuali e futuri a livello regionale Definizione dei flussi dei rifiuti Censimento degli impianti
Standard di risultato	Allegato 2: Censimento degli impianti, caratteristiche e localizzazione geografica (100% degli impianti di incenerimento, discarica e TMB censiti) Allegato 3: Flussogramma regionale della gestione dei rifiuti Allegato 4: Scenari attuali e futuri a livello regionale

OBIETTIVO SPECIFICO 3	Valutazione degli impatti sulla salute derivanti dalla presenza di impianti di smaltimento rifiuti
Indicatore/i di risultato	Valutazione della popolazione potenzialmente esposta Messa a punto strumenti di impatto Analisi di impatto
Standard di risultato	Allegato 5: Popolazione esposta agli impianti di smaltimento rifiuti (100% della popolazione) Allegato 6: Mappe di dispersione degli inceneritori Applicativo informatico (<i>toolbox</i>) per le valutazioni di impatto – Applicativi Excel per stima degli impatti, disponibili via Web nel sito di cui all'obiettivo 5 Allegato 7: Stime quantitative di impatto sulla salute

OBIETTIVO SPECIFICO 4	Sperimentazione di protocolli di sorveglianza ad hoc, nelle realtà ove precedenti indagini epidemiologiche e ambientali hanno verificato la fattibilità di tale approccio
Indicatore/i di risultato	Analisi epidemiologiche su patologie potenzialmente correlate ad esposizione da inceneritori
Standard di risultato	Allegato 8: Descrizione attività svolte da ARPA Emilia-Romagna Allegato 9: Descrizione attività svolte dal Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio Allegato 10: Descrizione attività svolte da ARPA Piemonte

OBIETTIVO SPECIFICO 5	Realizzazione di un sito Web dedicato, per rispondere a esigenze di comunicazione e di fruibilità del dato da parte dei diversi stakeholders, dai decisori alla popolazione
Indicatore/i di risultato	Comunicazione tempestiva dei risultati delle valutazioni attraverso il sito Web
Standard di risultato	Attivazione dei Siti Web per la comunicazione del progetto www.arpa.emr.it/Sespir e www.scienzainrete.it Report degli accessi al sito per area geografica in <u>fase di realizzazione</u>

OBIETTIVO SPECIFICO 1:

Aggiornamento delle conoscenze di letteratura disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani.

Report sulle conoscenze disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani

La letteratura epidemiologica in tema è piuttosto consistente, la revisione della letteratura scientifica disponibile garantisce un aggiornamento dello stato dell'arte delle conoscenze sulla tematica oggetto del progetto. Sono stati considerati i lavori successivi all'ultima review disponibile alla data di inizio progetto (Porta et al. *Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste*. Environ Health 2009) considerando come deadline giugno 2013.

Le pubblicazioni sono state suddivise in base a cinque esiti di salute:

- esiti della gravidanza (10);
- aborto spontaneo (5);
- malformazioni congenite (17);
- mortalità e incidenza tumori (31);
- malattie respiratorie e dello sviluppo (3).

E' stato così redatto un report contenente l'aggiornamento delle conoscenze di letteratura in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani e prodotta una bibliografia completa sulle conoscenze disponibili. Gli studi condotti per valutare lo stato di salute dei residenti nelle vicinanze di impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani (RSU) hanno considerato la mortalità e l'incidenza di tumori maligni, soprattutto dell'apparato digerente (stomaco, colon-retto, fegato), respiratorio (laringe, polmone), del sistema linfopoietico e dei tessuti molli, ma anche esiti non neoplastici come le malattie dell'apparato respiratorio e della cute. Le conoscenze scientifiche riguardano prevalentemente impianti di incenerimento di RSU attivi nel passato, molto diversi tecnologicamente da quelli attuali. I risultati complessivi, soprattutto per le patologie tumorali, sono contrastanti e il livello di evidenza per una relazione tra la residenza in prossimità degli impianti ed effetti sulla salute è spesso limitato o inadeguato. Gli esiti della gravidanza sono considerati importanti negli studi epidemiologici perché possibile espressione di un effetto a breve termine delle esposizioni ambientali. Negli ultimi due decenni, numerosi studi hanno indagato la salute riproduttiva valutando esiti diversi in relazione alla esposizione a discariche, all'inquinamento atmosferico in genere o all'inquinamento atmosferico da traffico: rapporto tra i sessi (maschi/femmine) alla nascita, gemellarità, basso peso, nati piccoli per l'età gestazionale, nati pretermine, aborti spontanei, natimortalità e mortalità neonatale. L'aborto spontaneo rappresenta un indicatore di salute riproduttiva poco indagato in relazione all'esposizione alle emissioni da inceneritori o all'inquinamento atmosferico da traffico. Appena più frequenti risultano

gli studi su esposizioni chimiche, su episodi di inquinamento delle acque o successivi a incidenti industriali con forti emissioni di sostanze in atmosfera. Gli studi che hanno indagato l'associazione tra esposizione residenziale alle emissioni da inceneritore e malformazioni congenite, sono stati fino ad oggi numericamente ridotti e non esenti da effetti di distorsione e di confondimento o da disegni di studio poco informativi ai fini di una inferenza di tipo eziologico.

Allegato di riferimento: Allegato 1

OBIETTIVO SPECIFICO 2:

Valutazione degli scenari possibili in base alla programmazione regionale in materia di gestione rifiuti.

Censimento degli impianti

Il sistema di riferimento utilizzato per la georeferenziazione degli impianti è la proiezione cartografica UTM (Universal Trasversal Mercator), con sistema di riferimento geocentrico WGS84. Poiché le cinque Regioni partecipanti al Progetto sono comprese nei Fusi 32 e 33 si è deciso di uniformare tutte le coordinate fornite per ogni impianto al Fuso 33. Per una ulteriore verifica della bontà delle coordinate geografiche a disposizione, tutti gli impianti sono stati accertati attraverso le foto satellitari tramite l'utilizzo di Google Earth.

(Le coordinate dei punti per gli inceneritori si riferiscono al camino, per le discariche ad un punto che ricada al centro della vasca attiva, per i TMB all'ubicazione dell'impianto stesso).

Allegato di riferimento: Allegato 2

Definizione dei flussi dei rifiuti

A completamento dell'obiettivo specifico 2, è stato definito dalle regioni partner, un diagramma di flusso che illustra la gestione e la destinazione finale del rifiuto prodotto. I diagrammi sono stati costruiti attraverso la disamina del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani sulla base dei dati rilevati al 2010 dei volumi di rifiuto trattati. Si riportano come esempio di visualizzazione grafica, i diagrammi di flusso relativi alla regione Piemonte, Emilia Romagna e Lazio.

Allegato di riferimento: Allegato 3

Report sugli scenari attuali e futuri a livello regionale

Sono stati definiti, all'interno del gruppo di lavoro del progetto, due tipi di scenari su cui effettuare le stime di impatto: uno scenario definito da piani o ipotesi avanzate a livello regionali o sub-regionali, peculiari per ogni situazione regionale. Un secondo scenario, dai criteri omogenei a tutte le realtà, cosiddetto "green", definito in base a considerazioni di fattibilità, indicazioni della comunità europea, esempi virtuosi. I criteri comuni definiti per questo scenario green sono stati così identificati:

- Periodo temporale di applicazione: 2020
- Riduzione del 10% dei rifiuti prodotti
- Raccolta differenziata/compostaggio: 70%
- Divieto di conferimento in discarica del rifiuto indifferenziato tal quale

In funzione di questi parametri sono stati valutati, a livello di singole realtà regionale, la ridefinizione e localizzazione degli impianti necessari a soddisfare la gestione dei rifiuti in base ai criteri definiti.

Per la definizione degli scenari sono stati stabiliti tre momenti temporali: uno scenario di partenza definito “**Baseline**” che si riferisce agli anni 2008/2009 per il quale sono stati censiti, per ogni regione coinvolta nel progetto, le tre tipologie di impianto definendone le caratteristiche tecniche, la posizione geografica e la popolazione coinvolta. Un secondo scenario definito “**Regionale**” relativo alla situazione degli impianti fotografata al 2012 sulla base delle linee di indirizzo dettate dai Piani Regionali per la Gestione dei Rifiuti grazie ai quali è stato possibile fare un aggiornamento della situazione degli impianti individuando per le tre tipologie quelli che hanno cessato l'attività o al contrario le nuove aperture. Come per lo scenario baseline anche in questo caso è stato ricalcolato il numero di persone che risiedono attorno alle tre tipologie di impianto. Per la definizione del terzo scenario chiamato “**Green 2020**” si è tenuto conto delle indicazioni derivanti dalla Direttiva Europea 2008 (Directive 2008/98/EC Waste Framework Directive) la quale invita prima di tutto alla prevenzione della produzione dei rifiuti. Inoltre la Direttiva invita ad aumentare la raccolta differenziata e a questo corrisponde una diminuzione della necessità degli impianti di discarica, soprattutto per lo stoccaggio del tal quale. Di conseguenza, nello Scenario Green si prevede una consistente riduzione del numero degli impianti di trattamento dei rifiuti avendo come obiettivo una riduzione del volume totale di rifiuto prodotto pari al 10%; una percentuale di raccolta differenziata fino al 70% e l'eliminazione del tal quale in discarica. La riduzione degli impianti di trattamento dei rifiuti ha determinato la necessità di adottare dei criteri di scelta per poter procedere alla simulazione dello scenario Green, già proposti dal Progetto Intarese: in prima battuta il numero di persone residenti nelle vicinanze degli impianti e in seconda battuta l'anno di attivazione dell'impianto. Per gli impianti di incenerimento non sempre il primo criterio della popolazione residente è quello prevalente, infatti negli ultimi dieci anni molti impianti hanno visto adeguamenti e ristrutturazioni grazie alle quali anche inceneritori costruiti negli anni '80 mostrano impatti contenuti. Infine, per quanto riguarda gli impianti di Trattamento Meccanico Biologico, si è deciso di mantenere gli impianti esistenti sia per il basso impatto che ne deriva, sia sempre nella logica della riduzione del rifiuto indifferenziato.

Allegato di riferimento: Allegato 4

La **Regione Piemonte** presenta una significativa riduzione degli impianti di discarica, dallo Scenario Baseline che conta 20 impianti si passa ai 16 dello Scenario Regionale per poi arrivare a soli 5 impianti nello Scenario Green al 2020. Di conseguenza anche la popolazione coinvolta residente in prossimità degli impianti passa da 53.077 abitanti a 2.244 nello scenario virtuoso. La simulazione dello scenario Green è supportato sia dall'obiettivo del raggiungimento della differenziata al 70% al 2020, sia dall'apertura del Termovalorizzatore del Gerbido (TO) attivato nel

mese di settembre 2013 e che è stato autorizzato allo smaltimento annuale di più di 400.000 tonnellate di rifiuto urbano. L'attivazione del Termovalorizzatore del Gerbido determina inoltre la scelta dello spegnimento dell'inceneritore di Vercelli sempre nello scenario Green, mentre l'inceneritore di Mergozzo non è più attivo già nello scenario regionale. Gli impianti di TMB restano invariati sui tre scenari.

Per la **Regione Emilia Romagna** gli attuali 17 impianti di discarica presenti nello Scenario Regionale vedono una drastica riduzione fino ad arrivare nello scenario Green 2020 ad un totale di 6 impianti. Lo scenario virtuoso è in linea con le politiche del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti che indica per il futuro una percentuale di raccolta differenziata pari al 70%; un decremento della produzione pro capite dei rifiuti pari al 25% e un decremento dello smaltimento in discarica pari al -82,6%. Per quanto riguarda gli impianti di incenerimento, nello scenario Regionale gli 8 impianti tengono conto dello spegnimento del termovalorizzatore di Reggio Emilia (maggio 2012) e l'accensione del termovalorizzatore di Parma (agosto 2013) autorizzato allo smaltimento di 130.000 tonnellate di rifiuto l'anno. Nello Scenario Green, a fronte della riduzione del 16,2% dell'incenerimento dichiarato dal PRGR, si prevede la chiusura dell'impianto di Rimini costruito nel 1976 e che impatta 21.653 persone.

La **Regione Lazio** vede una progressiva riduzione degli impianti di discarica passando dai 9 attualmente attivi a 5 impianti nello scenario Green 2020. Lo scenario è in linea con il Progetto Intarese che a sua volta segue le linee di indirizzo del Piano Regionale dei Rifiuti del 2010 che prevedeva un aumento del tasso di riciclaggio e compostaggio fino al 70%. La progressiva chiusura degli impianti di discarica, già nello Scenario Regionale 2012, vede la chiusura dell'impianto di Malagrotta (RM), il più impattante dal punto di vista delle emissioni inquinanti, aperto nel 1988 e che ha smaltito nel 2008 1.468.511 tonnellate di RU. Per far fronte ad eventuali eccessi di produzione di RSU è stato individuato un nuovo sito di discarica presso la località Falcognana sulla via Ardeatina, per questo anche nello Scenario Regionale il numero degli impianti di discarica è pari a 9. Sempre seguendo i criteri descritti in premessa, lo Scenario Green prevede la chiusura di altri 4 impianti di discarica che interessano ciascuno più di 1.000 persone. Di contro, per far fronte alla produzione di rifiuto che attualmente vede la raccolta differenziata solo al 20% è stato individuato un nuovo sito di discarica che vede coinvolte 1.350 persone residente entro i 3 Km. Gli impianti di incenerimento a livello regionale rimangono 3 anche nello Scenario Green, ma con la chiusura dell'inceneritore di Colleferro (20.637 residenti entro i 3 Km) e l'apertura prevista del nuovo inceneritore di Albano Laziale (9.826 residenti nel raggio di 3 Km) si avrà una significativa riduzione della popolazione coinvolta.

La creazione degli scenari relativi alla **Regione Campania** soffre della continua situazione emergenziale in materia di rifiuti. Gli impianti di discarica censiti nel 2009 sono i 5 individuati dal Decreto Rifiuti del 2009 e restano tali anche per lo Scenario Regionale 2012. Nel 2009 è entrato in funzione il termovalorizzatore di Acerra (NA) autorizzato a smaltire più di 190.000 tonnellate di rifiuto all'anno. Inoltre lo scenario *baseline* vede la presenza di 358.000 tonnellate di Ecoballe (Combustibile da Rifiuto) stoccate in attesa di essere bruciate nell'inceneritore di Acerra. Per la simulazione dello scenario Green, considerato che i siti di discarica sono stati attivati tutti nello stesso momento, si è proceduto con la chiusura delle due discariche più impattanti sulla popolazione, prima fra tutte la discarica di Chiaiano (NA) che interessa più di 40.000 residenti. Per il resto degli impianti la situazione rimane pressoché immutata.

La **Regione Sicilia** presenta uno scenario base relativo al 2008 in cui sono attive sul territorio 14 discariche, due impianti di TMB e un unico inceneritore sito in località Pace del Mela (PA) con una raccolta differenziata pari al 7,26%. Lo scenario Regionale al 2012 comprende la chiusura di due impianti di discarica e soprattutto dell'inceneritore di Palermo per il quale è stata revocata l'autorizzazione nel 2011. Per la creazione dello Scenario Green al 2020 sono state seguite le indicazioni del Piano di Gestione dei Rifiuti Solidi Urbani (maggio 2012) il quale indica il raggiungimento del 65% di differenziata al 2015; la realizzazione di almeno un impianto di TMB per provincia nonché la realizzazione di nuovi impianti di termovalorizzazione. Sulla base delle indicazioni di piano si prevede l'attivazione di 8 impianti di TMB e di almeno un termovalorizzatore per i quali non si è in grado di calcolare la popolazione coinvolta poiché non viene indicata da piano la reale collocazione dei nuovi impianti. Sul fronte discariche lo scenario virtuoso comprende la chiusura dell'impianto di Motta S. Anastasia (CT) che da solo coinvolge più di 18.000 residenti.

OBIETTIVO SPECIFICO 3:

Valutazione degli impatti sulla salute derivanti dalla presenza di impianti di smaltimento rifiuti.

Valutazione della popolazione potenzialmente esposta

E' stata utilizzata la distanza dalla sorgente puntiforme (discarica e/o inceneritore) per stimare la popolazione esposta. La definizione del punto emissivo coincide con il punto di georeferenziazione riportato nelle tabelle del paragrafo precedente, in base alle definizioni date. Sono stati definiti, in base a precedenti esperienze, distanze differenti come limite probabile della dispersione delle emissioni di ciascuna tipologia di impianto. Più precisamente sono stati considerati i seguenti buffer circolari:

- inceneritori 3.000 metri
- discariche 2.000 metri
- TMB 500 metri

Tramite l'utilizzo di strumenti di analisi geografiche all'interno della piattaforma ArcGIS, sono stati calcolati i totali delle popolazioni che ricadono all'interno dei buffer considerati. Per le informazioni di popolazione è stato utilizzato lo *shape* relativo al censimento ISTAT 2001, che riporta la popolazione per sesso e classi di età suddivisa per sezione di censimento. Per le sezioni ricadenti parzialmente all'interno delle aree di interesse, si è calcolata la porzione di popolazione interessata, assumendo una distribuzione uniforme della popolazione stessa all'interno della sezione di censimento, e utilizzando la formula:

$$Pop_reale = Pop_zona\ censuaria * (Area_compresa\ nel\ buffer / Area_zona\ censuaria)$$

In allegato sono riportati i risultati ottenuti da questa operazione.

Allegato di riferimento: Allegato 5

Sono stati approfonditi i metodi per la caratterizzazione dell'esposizione della popolazione residente. Mentre per le discariche e gli impianti di Trattamento Meccanico Biologico si è potuta definire l'esposizione solo tramite la distanza dall'impianto come misura proxy dell'esposizione, per gli inceneritori sono state prodotte le mappe di ricaduta degli impianti, utilizzando strumenti modellistici comparabili, al fine di poter assegnare livelli diversi di concentrazione alle popolazioni interessate su base censuaria. Le mappe prodotte riguardano la ricaduta delle polveri e gli ossidi di azoto. Sono state fatte valutazioni sull'esposizione della popolazione intorno all'impianto prendendo come distanza 3 Km. Ulteriori indagini esplorative sono state fatte considerando anche misure maggiori (4 Km). Per poter effettuare le simulazioni sono stati raccolti, oltre ai dati meteorologici del periodo, i dati sulle caratteristiche di ciascun impianto e la quantità di rifiuto smaltita. I dati sono riportati nella tabella che segue:

Regione	Impianto	Anno di simulazione	Inquinante	Unità di misura	Altezza camino (m)	Temperatura (°C)	Velocità (m/s)	Quantità smaltita (baseline 2008-2009)
Campania	Acerra (NA)	2009	PM ₁₀	ng/m ³	110	160	18.00	192.300
E. Romagna	Coriano (RN)	2010	PM ₁₀	ng/m ³	40	145	12.75	67.638
	Ferrara	2010	PM ₁₀	ng/m ³	82	61	11.70	106.337
	Forlì	2010	PM ₁₀	ng/m ³	60	110	10.00	49.230
	Granarolo (BO)	2010	PM ₁₀	ng/m ³	80	131	28.94	132.364
	Modena	2010	PM ₁₀	ng/m ³	80	107	18.50	110.117
	Piacenza	2010	PM ₁₀	ng/m ³	70	180	18.40	77.279
	Ravenna	2006	PM ₁₀	ng/m ³	60	102	21.04	42.605
	Reggio Emilia	2010	PM ₁₀	ng/m ³	40	170	4.30	49.503
	Parma	Media 2005/2010	PM ₁₀	ng/m ³	70	150	17.00	130.00 (AIA)
Lazio	Colleferro (RM)	2005	PM ₁₀	ng/m ³	50	140.85	8.00	70.661
	Roma	2005	PM ₁₀	ng/m ³	20	200.85	15.00	9.586
	S. Vittore (FR)	2005	PM ₁₀	ng/m ³	50	140.85	8.00	72.675
	Albano (RM)	2005	NO _x	µg/mc	43	180.85	30.00	160.000 (AIA)
Piemonte	Vercelli	2008	PM ₁₀	µg/mc	35	68	4.87	73.109
	Torino	2005	PM ₁₀	µg/mc	120	115	12.3	421.000 (AIA)

In allegato 6 sono riportate gli output delle simulazioni modellistiche sugli inceneritori ottenute mediante il modello di dispersione ADMS-Urban, tranne che per i due inceneritori di Mergozzo (NO) e Pace del Mela (ME), per i quali le simulazioni non sono disponibili. Sono riportate anche le mappe di dispersione degli impianti di incenerimento che sono entrati in funzione nel 2013: Parma e Torino, nonché l'impianto di Albano Laziale (RM) che è ancora in fase di approvazione. Le simulazioni modellistiche dei nuovi impianti sono state realizzate considerando le emissioni dichiarate dall'autorizzazione AIA. A differenza degli altri, l'impianto di Albano presenta la dispersione di NO_x e si riferisce alla media dei primi sei mesi dell'anno, tutte le altre mappe presentano dispersioni di PM₁₀ riferite alla media annuale. Da notare che le emissioni dei termovalorizzatori di Vercelli e Torino sono espresse in µg/m³ mentre tutte le altre mappe presentano la dispersione espressa in ng/m³. A partire da queste simulazioni sono stati calcolati i quintili di popolazione a differente esposizione alle emissioni degli impianti, informazione che viene utilizzata come indicatore di esposizione nelle analisi di valutazioni di impatto. Sono stati poi ricostruiti i tassi di mortalità e morbosità a livello regionale, per le cause oggetto delle valutazioni di impatto, così come codificati dall'Istat. Queste informazioni hanno completato il dataset di informazioni utili al calcolo degli impatti.

Allegato di riferimento: Allegato 6

Messa a punto strumenti di impatto

Per l'applicazione degli algoritmi di stima degli impatti, sono stati raccolti i coefficienti di rischio patologia-specifici, ricavandoli dalla letteratura scientifica o da precedenti esperienze progettuali. In base a questa raccolta, le patologie che si è deciso di indagare, tramite valutazioni di impatto, sono le seguenti:

Impianto	Misura di esposizione	Outcome sanitari
Inceneritori	Modelli di dispersione	- incidenza tumori - nascite pretermine - altri esiti riproduttivi
Discariche	Distanza	- anomalie congenite - sintomi respiratori - ricoveri respiratori - <i>annoyance</i> odorigeno - basso peso alla nascita
TMB	Distanza	- <i>annoyance</i> odorigeno - sintomi respiratori

Analisi di impatto

Per le analisi di impatto relative all'incidenza tumori, in relazione alla vicinanza ad impianti di incenerimento, è stata seguita una metodologia messa a punto all'interno del progetto Intarese.

Lo strumento fornisce la stima del numero di casi di tumore attribuibili all'esposizione ad inceneritore ad un determinato tempo, tenendo conto dell'età della popolazione esposta, del periodo di funzionamento dell'impianto, dell'esposizione cumulata, della latenza dalla prima esposizione e dalla eventuale dismissione dell'impianto stesso.

Il metodo utilizzato stima il numero di casi di tumori attribuibili all'impianto correggendo l'eccesso di rischio di riferimento a partire da una serie di assunzioni e considerazioni, riportate in Allegato 7 e qui brevemente ricordate:

- Si assume come riferimento iniziale il valore di 3.5% (LC 95%: 3-4) (Elliott et al, 1996), che riflette il rischio addizionale di incidenza di tumore per una popolazione residente entro 3 km dall'inceneritore con una esposizione di 20 anni ai livelli di contaminazione presenti nel periodo 1960-1980.
- I livelli di esposizione variano con il periodo di calendario, e sono valutati tramite coefficienti dell'esposizione nel tempo, che tengono conto di ammodernamenti degli impianti.
- Per ogni classe di età, viene calcolata l'esposizione cumulativa, come somma dei contributi espositivi durante i vari periodi.
- Si assume ci sia una risposta cancerogena che inizi dopo 10 anni dalla prima esposizione e abbia un effetto completo dopo 20 anni. Se l'esposizione è rimossa, il rischio decresce con il tempo dalla cessazione.
- La popolazione non cambia nel tempo per numerosità e distribuzione nelle classi di età.

All'interno del progetto SESPIR è stata introdotta un'ulteriore miglioria al modello, che tiene in considerazione la diversa esposizione all'interno dei 3 Km di raggio, a partire dai modelli di dispersione. Sono state così introdotte 5 classi di esposizione, basate sui quintili della distribuzione dei valori di esposizione della popolazione, calcolati a livello di sezione di censimento. A ciascun quintile è stato assegnato un valore di ER (eccesso di rischio) che varia da 0.1 a 7.

Le simulazioni riportate in Allegato 7 riguardano l'impatto degli impianti dal 2008 (anno di baseline) al 2040, con le variazioni dettate dai tre scenari considerati. Complessivamente, si assiste ad una riduzione dei casi attribuibili di tumore, per il periodo 2008-2040, da 42 per lo scenario baseline a 27 casi per lo scenario green, considerando le 5 regioni assieme, con diminuzioni percentuali da -3.6% a 93.8%.

Le mappe di ricaduta sono state utilizzate anche per stimare il numero atteso di parti pretermine in eccesso dovuti all'esposizione ad inceneritori, ed è basato sui risultati dello studio Monitor. A tal fine è stato prodotto anche un foglio di calcolo per la stima dei casi attribuibili di parti pretermine. Complessivamente, si assiste ad una riduzione dei casi attribuibili per il periodo 2008-2040 da 20 a 13 casi nelle 5 regioni assieme, con diminuzioni percentuali dall'8 al 38%.

Le rimanenti analisi di impatto sono state basate sulla distanza dagli impianti, come sopra ampiamente descritto, e riportano i casi attribuibili come prevalenze (annoyance e sintomi respiratori) o incidenze cumulative (malformazioni ed esiti riproduttivi).

Rilevante la diminuzione dei casi attribuibili di sintomi respiratori negli esposti a discariche, che passerebbero complessivamente da circa 73 casi attesi nel periodo di studio a 4, con una riduzione complessiva superiore al 94% (con variazioni regionali dal 76 al 98%).

Da segnalare anche la forte differenza per i sintomi legati all'annoyance odorigeno dovuto alla residenza in prossimità di discariche, che vedono diminuzioni da 854 a 37 casi passando dal baseline allo scenario green.

Tutte le stime di impatto regionali sono riportate in **Allegato 7 (Allegato di riferimento)**.

OBIETTIVO SPECIFICO 4:

Sperimentazione di protocolli di sorveglianza ad hoc, nelle realtà ove precedenti indagini epidemiologiche e ambientali hanno verificato la fattibilità di tale approccio.

Analisi epidemiologiche su patologie potenzialmente correlate ad esposizione da inceneritori

Descrizione attività svolte da ARPA Emilia-Romagna (U.O. 1)

Obiettivo dello studio riportato è stata la verifica dei risultati rilevati dallo studio Monitor sui parti pretermine per un periodo successivo a quello studiato, utilizzando la stessa metodica.

La popolazione in studio è costituita da tutti i nati da madri residenti nelle aree di 4 km di raggio intorno a sette inceneritori di RSU presenti in Regione nel periodo 01.01.2007 - 31.12.2010 residenti nell'area in studio (12.843 nati). Dopo record linkage con il DataBase Cedap sono entrati nello studio 11.214 nati, per i quali è stato georeferenziato l'indirizzo e attribuito un valore di esposizione alle emissioni dell'inceneritore, categorizzato in cinque livelli, e di altre fonti di inquinamento (quattro livelli). Gli esiti della gravidanza sono stati analizzati sia attraverso il confronto con i tassi regionali per ciascun livello di esposizione (Rapporti Standardizzati di Prevalenza - SRs) che, entro le aree in studio, con l'applicazione di modelli di regressione logistica per valutare la relazione tra diversi livelli di esposizione e occorrenza di ciascun esito. I risultati sono riportati come Odds Ratio, con i rispettivi Intervalli di Confidenza al 95% (OR, IC 95%).

Rispetto ai tassi regionali del periodo in esame l'esito nascite pretermine evidenzia un eccesso significativo nei due livelli di esposizione a inceneritore più elevati, mentre non si rileva alcuna differenza per gli altri esiti. Per quanto riguarda il confronto interno alle aree in studio solo le nascite pretermine mostrano un trend significativo con i livelli di esposizione. Per questo esito gli OR (IC 95%) dei due livelli di esposizione maggiore verso il minore sono rispettivamente 1,51 (1,18-1,93) per il quarto livello e 1,44 (1,12-1,86) per il livello maggiore. Si osserva un trend significativo anche tra i nati molto pretermine (< 32 settimane). Diverse analisi di sensibilità hanno confermato questi risultati. L'ipertensione pare essere correlata con l'esposizione e potrebbe essere uno dei meccanismi d'azione dell'esposizione, almeno in un sottogruppo di soggetti.

Lo studio ha confermato la presenza di un'associazione statisticamente significativa tra esposizione ad emissioni da inceneritore e nascite pretermine in un periodo più recente (2007-2010) e caratterizzato da bassi livelli di esposizione.

Allegato di riferimento: Allegato 8

Descrizione attività svolte dal Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio (U.O. 2)

I due termovalorizzatori in studio (Colleferro e San Vittore del Lazio) sono stati georeferenziati utilizzando le coordinate geografiche del punto centrale fornite dalla Regione Lazio, secondo il

sistema di riferimento WGS84_UTM33N. A causa della complessità dell'area, per l'impianto di Colferro si è considerata d'interesse l'area contenuta nella circonferenza di raggio 7 Km dal perimetro del sito che comprende i comuni di Artena, Colferro, Gavignano e Segni. Per l'impianto di San Vittore del Lazio si è fatto riferimento ad un'area contenuta nella circonferenza di 5 Km dal punto centrale del sito che comprende solo il Comune di San Vittore del Lazio.

Allegato di riferimento: Allegato 9

Descrizione attività svolte da ARPA PIEMONTE (U.O. 3)

E' terminato lo studio di valutazione dello stato di salute della popolazione residente nelle vicinanze dell'impianto di incenerimento situato nel Comune di Vercelli. Il protocollo dello studio ha previsto la realizzazione di uno studio di coorte al fine di valutare il quadro ospedalizzazioni delle persone residenti nei pressi dell'impianto di termovalorizzazione, dopo attenta valutazione del quadro espositivo dei soggetti attraverso l'esame delle emissioni dell'inceneritore e delle ricadute al suolo. Sono stati presi i contatti con le autorità competenti nel territorio, ASL e Comune, e sono stati così acquisiti gli elenchi dei residenti nella zona in studio per poter avviare l'arruolamento della coorte. Per quanto concerne metodologia e risultati dello studio si allega relazione tecnica. Sono stati arruolati nella coorte un totale di 82.245 soggetti (di cui il 51,3 % sono donne) la cui distribuzione per genere ed età è descritta in tabella 2 dell'allegato 10. Non si evidenziano per età e genere differenze tra esposti e non esposti.

Allegato di riferimento: Allegato 10

OBIETTIVO SPECIFICO 5:

Realizzazione di un sito Web dedicato, per rispondere a esigenze di comunicazione e di fruibilità del dato da parte dei diversi stakeholders, dai decisori alla popolazione.

Comunicazione tempestiva dei risultati delle valutazioni attraverso il sito Web

La divulgazione del Progetto viene fatta attraverso due canali specifici. Il primo ha l'obiettivo di comunicare le caratteristiche tecnico scientifiche del progetto, per questo è stato individuato uno spazio all'interno del portale istituzionale della UO1 che coordina il progetto alla pagina web www.arpa.emr.it/Sespir. La pagina web si trova all'interno del canale "Rifiuti e salute", che raccoglie tutti i progetti e le attività relative agli impatti sulla salute derivanti dal trattamento dei rifiuti solidi urbani. Il progetto Sespir sarà descritto attraverso un menù con i seguenti contenuti:

- Struttura e partner del Progetto;
- Metodologia;
- Risultati del progetto;
- Documenti del progetto;
- Argomenti correlati;
- Area riservata.

Di seguito l'home page del sito istituzionale di Arpa Emilia-Romagna www.arpa.emr.it

www.arpa.emr.it

Chi siamo | Contatti URP | Amministrazione trasparente | Attività | Bandi di concorso | Bandi di gara | Cerca

Google® Ricerca perso

Arpa Emilia-Romagna

Temi ambientali

Territorio

arpa ER

Ti trovi in : ArpaER /

Previsioni meteo

Dati PM10 ultimi giorni

	12/12	13/12	14/12	15/12	16/12	17/12	18/12
Piacenza	48	56	55	68	70	55	56
Parma	71	88	63	93	61	61	56
Reggio Emilia	62	75	56	82	72	65	64
Modena	69	70	55	71	75	65	68
Bologna	56	56	46	61	48	50	54
Ferrara	40	65	53	49	83	74	79
Ravenna	57	54	55	55	71	55	61
Forlì-Cesena	67	79	70	71	70	67	78
Rimini	79	81	72	74	78	71	77

Idro-Meteo-Clima

Aria

Mare

Campi elettromagnetici

Dati ambientali

Report ambientali

Elenco dei Temi Ambientali inseriti nel portale di Arpa

Arpa Emilia-Romagna

Temi ambientali

Territorio

arpa ER

Ti trovi in: ArpaER /

Temi ambientali

- Idro-Meteo-Clima
- Acqua
- Ambiente e salute
- Amianto polveri e fibre
- Aria
- Balneazione
- Biodiversità
- Campi elettromagnetici
- Energia
- Mare
- Pollini
- Radioattività
- Rifiuti
- Rischio calore
- Rischio idrogeologico
- Rischio industriale
- Rumore
- Siccità e desertificazione
- Strumenti di sostenibilità
- Subsidenza
- Tossicologia ambientale
- UV Radiazioni ultraviolette

a cura di: ArpaER
Arpa Emilia-Romagna - P.IVA 04290860370
Credits, note legali e privacy

mobile English introduction

Di seguito è riportata la versione *beta* della sezione che ospiterà il progetto.

Chi Siamo | Telefono e indirizzi | Trasparenza | Urp | Bandi e Concorsi

mobile windows phone

Cerca nel sito

Ambiente & Salute

Temi ambientali

Territorio

arpa ER

HOME | CHI SIAMO | RIFIUTI E SALUTE | BIOMONITORAGGIO UMANO | CLIMA E SALUTE | INQUINAMENTO ATMOSFERICO E SALUTE | EXPOSURE ASSESSMENT | VALUTAZIONE DI IMPATTO SULLA SALUTE

Progetto CCM

- Struttura e partner del Progetto
- Metodologia
- Risultati del progetto
- Documenti del progetto
- Argomenti correlati
- Area riservata

Altri progetti su rifiuti e salute

Progetto CCM

Sorveglianza epidemiologica sullo stato di salute della popolazione residente intorno agli impianti di trattamento rifiuti.

Il Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie (Ccm) è un organismo di coordinamento tra il Ministero della Salute e le Regioni per le attività di sorveglianza, prevenzione e risposta tempestiva alle emergenze.

La gestione dei rifiuti è un processo complesso e le sostanze che si generano durante lo smaltimento possono contaminare l'ambiente. Per questa ragione, soprattutto nelle popolazioni che vivono vicino agli impianti di trattamento e smaltimento rifiuti, vi è la preoccupazione che vi possano essere conseguenze sulla salute.

Valutare l'impatto sulla salute di vecchi impianti, anche con studi epidemiologici, non può significare predire lo stesso impatto per gli impianti di nuova generazione. La tecnologia cambia a velocità elevate, le stesse modalità di gestione e smaltimento sono in continuo rinnovamento. Emerge, quindi, la necessità di strumenti, anche dal punto di vista epidemiologico, che possano seguire questi mutamenti e i riflessi sulle variazioni di rischio per la salute dei cittadini potenzialmente esposti. Pare, pertanto, opportuno utilizzare modalità di lavoro epidemiologico che mirano allo sviluppo di strumenti di valutazione di impatto sanitario (health impact assessment) di insediamenti, impianti e tecnologie per la sorveglianza della salute delle popolazioni.

Il presente progetto si propone di fornire metodologie e strumenti operativi per l'implementazione di sistemi di sorveglianza in materia di rifiuti e salute volti alla valutazione dell'impatto del ciclo di trattamento dei rifiuti solidi urbani sulla salute della popolazione coinvolta, tenendo conto delle differenze delle diverse realtà presenti sul territorio nazionale.

Scarica il testo del progetto (pdf.86 kb)

Il secondo contenitore per la divulgazione del progetto è stato individuato all'interno del portale Scienza in Rete (www.scienzainrete.it), nato per la diffusione della cultura scientifica attraverso un taglio giornalistico e divulgativo. La scelta deriva dalla volontà di costituire un canale di informazione nazionale sul tema rifiuti e salute.

www.scienzainrete.it

Scienza in rete
Il Gruppo 2003 per la ricerca

Cerca Dossier TV Grafici Immagini Video Rassegna stampa Autori
Newsletter Chi siamo Partner Contribuisci Log in/Crea un account

17 Dic 2013 - Comunicazione della scienza
Dalla scienza tabù alla scienza in tv

È un vero e proprio manifesto quello lanciato da Giovanni Bignami ed altri scienziati e che ha trovato attenzione nella stessa Presidente della RAI, Anna Maria Tarantola. La tv pubblica sembra riappropriarsi di un proprio ruolo educativo promuovendo un canale RAI Cultura.
GIOVANNI BIGNAMI [\[leggi tutto\]](#)

17 Dic 2013 - Sistema solare
Lo scherzo della cometa

Tutti attendevano la sua apparizione che avrebbe dovuto rallegrare il cielo di dicembre, ma la ISON non ce l'ha fatta a completare indenne il suo giro di boa intorno al Sole.
CLAUDIO ELIDORO [\[leggi tutto\]](#)

15 Dic 2013 - Ricerca italiana
Si può ancora fare ricerca in Italia?

Pubblichiamo l'intervista che il Prorettore alla ricerca della Bocconi, Tito Boeri ha fatto al Ministro

Science on the net

ScinetJobs

Fermiamo lo spreco

Petizione lanciata dagli Studenti del Collegio Superiore dell'Università di Bologna per fermare lo spreco dei fondi per la ricerca e per l'utilizzo dei finanziamenti verso gli atenei meritevoli. [Sostieni l'appello](#)

Rassegna stampa

[Ecco come ricostruire la ricerca italiana](#) (Avvenire, 19 Dic 2013)

[Cura poco miracolosa](#) (La Stampa, 19 Dic 2013)

[Il rapporto choc su Stamina: "Non ci sono cellule staminali"](#) (La Stampa, 19 Dic 2013)

[Università, per il merito dote integrata di 40 milioni](#) (Sole24Ore, 19 Dic 2013)

[Torna il premio agli Atenei virtuosi, un segnale di speranza per i giovani](#) (Corriere della Sera, 18 Dic 2013)

[Archivio](#)

News

[Petizione: SEL e la sperimentazione animale](#) (19 Dic 2013)

[Una Piattaforma Italiana per idrogeno e celle a combustibile](#) (13 Dic 2013)

[ANANAS, la nanoparticella che trasporta i farmaci](#) (13 Dic 2013)

- RICERCA TELETHON
- ANALYSIS
- AMBIENTE E SALUTE
- RIFIUTI E SALUTE
- VALUTARE LA RICERCA
- LA RICERCA PER IL PAESE
- OSSERVATORIO UNIVERSITÀ
- MEETMETONIGHT

All'interno del portale Scienza in Rete, nella sezione "rifiuti e salute", si trova una pagina web dedicata al progetto SESPIR. Nella pagina è possibile scaricare i documenti relativi al progetto attraverso un sommario, visualizzare grafici e mappe geografiche, trovare argomenti correlati alla problematica dei rifiuti, attraverso video, interviste e articoli.

The screenshot shows the Scienza in Rete website interface. At the top, there is a navigation menu with options: Cerca, Dossier, TV, Grafici, Immagini, Video, Rassegna stampa, Autori. Below this is a secondary menu: Newsletter, Chi siamo, Partner, Contribuisci, Log in/Crea un account. The main content area is titled 'Home' and features a large graphic for 'Sespir' (Sorveglianza Epidemiologica sullo stato di Salute della Popolazione residente Intorno agli impianti di trattamento Rifiuti). To the right of this graphic is a 'Rassegna stampa' (Press Review) section with several news items, including 'Bevi Napoli e poi muori', 'Air Pollution from Incinerators and Reproductive', 'Burden of Disease from Toxic Waste Sites in India, Indonesia, and the Philippines in 2010', 'Diabetes, Metabolic Syndrome, and Obesity in Relation to Serum Dioxin Concentrations: The Seveso Women's Health Study', 'Effects of Particulate Matter on Genomic Dna Methylation Content and iNOS Promoter Methylation', 'Environment: Commission fights back against illegal waste shipments', and 'Health effects of exposure to e-waste'. In the center, there is a section for 'CHI SIAMO' and 'IL PROGETTO' featuring a book cover 'ARIA DA MORIRE' by Luca Carra, with a description of the book's content and a list of related topics like 'Inquinamento ambientale e influenza sulla salute' and 'Trafico: cosa può imparare l'Italia dal resto d'Europa'. Below this is a 'Video - Lavoro Sporco' section with an interview video 'Intervista a Giampiero Rossi'. On the left side, there are three news snippets: 'Rifiuti e salute: un bilancio' (25 Giu 2013), 'Inceneritori e biomarcatori per i livelli di esposizione' (18 Nov 2013), and 'Latte materno e diossina' (18 Nov 2013). At the bottom, a horizontal navigation bar lists various scientific fields: Ambiente, Astronomia, Biologia, Chimica, Fisica, Medicina, Politica della ricerca, Scienze matematiche, fisiche e naturali, Scienze sociali, and Tecnologia e scienze applicate.

Sempre all'interno della pagina rifiuti e salute è possibile trovare la rassegna stampa degli articoli che riguardano il tema dei rifiuti; una sezione "news" con le ultime notizie sui rifiuti commentate dai collaboratori del portale e una "agenda" in cui è possibile trovare le date di convegni e seminari.