



D/EP/Lazio

Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale - Regione Lazio



Regione Lazio



Rapporto

“Epidemiologia Rifiuti Ambiente Salute nel Lazio - ERAS Lazio”

Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione
esposta a processi di raccolta, trasformazione e smaltimento dei
rifiuti urbani nella regione Lazio

Volume 1

Roma, 31 Luglio 2012

A cura di:

Carla Ancona, Chiara Badaloni, Simone Bucci, Martina Nicole Golini, Francesca Mataloni, Silvia Narduzzi e Francesco Forastiere

Dipartimento di Epidemiologia SSR- Lazio - Direttore Dott.ssa Marina Davoli

Andrea Bolignano, Giorgio Catenacci, Fabio Costa, Alessandro D. Di Giosa, Maurizio Guidotti, Rosangela Lonetto, Roberto Sozzi

ARPA Lazio - Commissario straordinario Avv. Corrado Carrubba

Jessica Carmen Fischetti

Regione Lazio, Direzione Regionale Attività Produttive e Rifiuti - Direttore Dott. Mario Marotta

Si ringraziano per la collaborazione alla realizzazione del progetto:

ARPA Emilia Romagna

Silvia Candela, Andrea Ranzi, Vanes Poluzzi, Stefano Tibaldi e tutto il gruppo di lavoro progetto MONITER

Luca Carra, agenzia giornalistica *Zadig*

I tecnici delle Divisioni e dei Servizi di *ARPA Lazio*

I sindaci, i dirigenti e tutto il personale degli Uffici di Stato Civile dei comuni del Lazio coinvolti per il prezioso aiuto fornito per l'estrazione degli archivi anagrafici.

Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale, Regione Lazio
Via di Santa Costanza 53
00198 Roma

(A) SINTESI E CONCLUSIONI

PREMESSA

La gestione dei rifiuti è un processo complesso, che va dalla formazione alla raccolta, al trasporto, fino alla trasformazione e allo smaltimento. Sono interessati migliaia di lavoratori e popolazioni diverse; i prodotti chimici che si generano durante lo smaltimento possono contaminare l'ambiente e molte sostanze sono tossiche per l'uomo. I risultati degli studi epidemiologici sono però spesso utilizzati in modo strumentale per suffragare tesi diverse, dal momento che il settore dei rifiuti è al centro di forti controversie e interessi economici, spesso di natura contrapposta. Gli impianti di trattamento dei rifiuti sono poi localizzati in un contesto geografico e ambientale particolarmente complesso, in prossimità di centri urbani e industriali, complicando ulteriormente la valutazione del reale contributo di questi impianti sulla qualità dell'aria, del suolo o delle acque e di conseguenza, dei possibili effetti sanitari sulla popolazione interessata – lavoratori e residenti.

Il programma ERAS Lazio è nato proprio dalla consapevolezza che sono ancora inadeguate le prove scientifiche relative agli effetti sulla salute degli impianti di trattamento dei 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.

Voluto dalla Direzione regionale Energia e Rifiuti, ERAS Lazio è un programma di epidemiologia ambientale, coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale in collaborazione con l'Agenzia regionale di Protezione Ambientale (ARPA) del Lazio. Il programma si avvale della collaborazione di ARPA Emilia-Romagna per l'esperienza acquisita nel progetto Monitor (<http://www.arpa.emr.it/monitor/>). Il programma Eras Lazio è stato istituito ai sensi della DGR n. 929/08 e della Legge finanziaria regionale n.31/2008 art.34.

I RIFIUTI NEL LAZIO

Sono presenti oggi sul territorio regionale 10 discariche per rifiuti urbani (9, considerando le due discariche adiacenti di Latina come un'unica struttura), 4 impianti di termovalorizzazione dei rifiuti (collocati uno nel comune di San Vittore del Lazio, due adiacenti nel comune di Colleferro e l'ultimo nel comune di Roma, il gassificatore

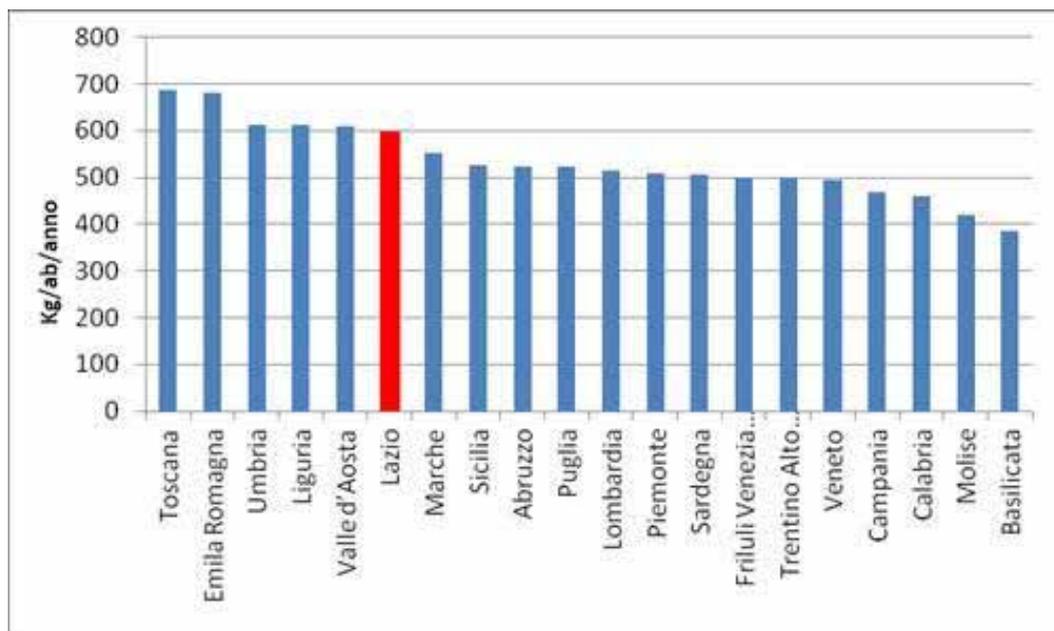
di Malagrotta), e 7 impianti per il trattamento meccanico biologico (TMB), di cui 3 annessi agli impianti di discarica (Figura 1).

Figura 1. Localizzazione geografica degli impianti per il trattamento dei rifiuti urbani nel Lazio



Nel 2008 il Lazio ha prodotto oltre 3,3 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, con una produzione pro capite media di 601,7 kg/abitante. Un dato, quest'ultimo, che colloca la Regione tra le prime 5 in Italia per *produzione pro capite* (Figura 2).

Figura 2. Produzione pro capite di rifiuti per regione. Anno 2008



Fonte: ISPRA, Rapporto rifiuti 2009

Quasi il 77% della produzione è concentrata nella provincia di Roma, dove si registra anche il livello più alto di produzione pro capite (648 kg/ab/anno). I dati delle province di Roma e di Latina relativi alla produzione pro capite sono più elevati rispetto al panorama nazionale, collocandosi rispettivamente al 21-esimo e al 28-esimo posto rispetto alle province capoluogo di regione. Le province di Viterbo, Rieti e Frosinone registrano invece valori di produzione pro capite inferiori alla media nazionale.

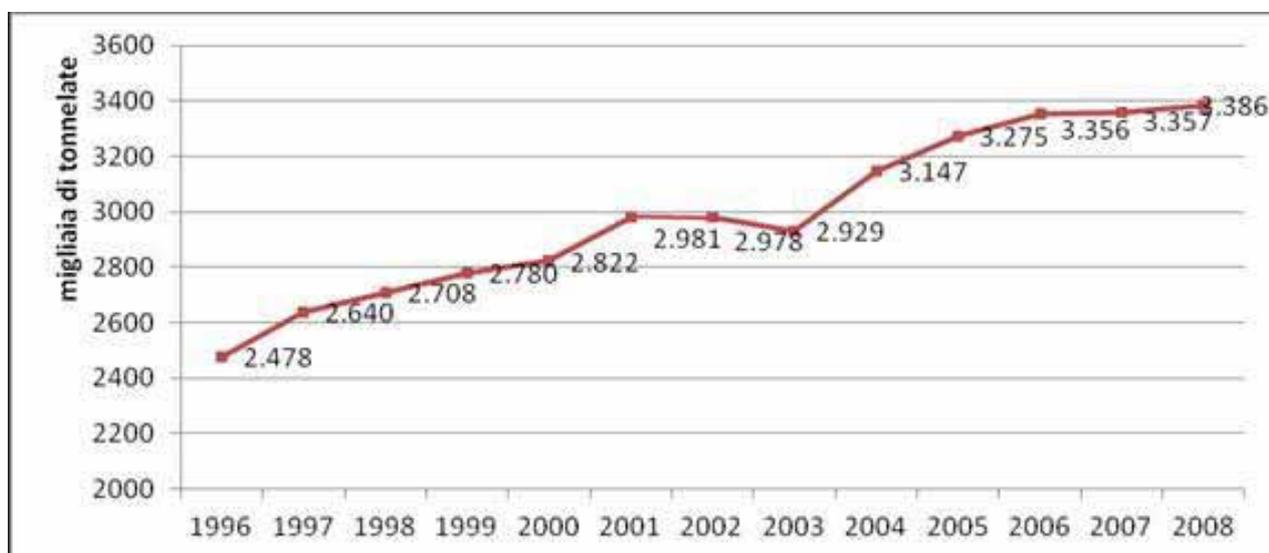
Nel periodo 1996-2008 la produzione di rifiuti nella Regione è passata da 2,5 a 3,3 milioni di tonnellate con un andamento irregolare: mentre nel primo quinquennio si è registrato una crescita media del 3,7 per cento annuo, nel periodo 2002-2003 la produzione di rifiuti urbani è diminuita, per riprendere a crescere nell'anno successivo, seppur a ritmi più contenuti (Tabella 1)

Tabella 1. Produzione di rifiuti. Dati per provincia (Anno 2008)

Provincia	Rifiuti prodotti (t)	Rifiuti prodotti per provincia (%)	Produzione pro capite (kg/ab/anno)
Frosinone	222.987	6,59%	448,7
Latina	317.750	9,38%	495,1
Rieti	79.661	2,35%	501
Roma	2.601.875	76,85%	648,3
Viterbo	163.563	4,83%	518,4
Totale	3.385.837	100,00%	601,7

Fonte: Elaborazione Regione Lazio Det. 376 del 07/08/2010

Figura 3. Andamento della produzione totale rifiuti nel Lazio



Fonte: Elaborazione su dati ISPRA e Regione Lazio

OBIETTIVI DEL PROGRAMMA

Per rispondere in maniera esaustiva alle domande di conoscenza sul tema, il programma ha previsto l'analisi di diversi aspetti del trinomio *rifiuti, ambiente e salute* utilizzando un approccio integrato degli aspetti ambientali ed epidemiologici.

Il rapporto fornisce una risposta ai seguenti obiettivi del programma:

- Sintetizzare le conoscenze scientifiche disponibili sull'argomento;

- Censire le discariche di rifiuti urbani, gli impianti di trattamento meccanico e biologico (TMB), e i termovalorizzatori presenti nella regione Lazio;
- Stimare le emissioni in aria relative a ciascun impianto;
- Caratterizzare la popolazione potenzialmente esposta;
- Valutare gli effetti sulla salute della popolazione esposta agli impianti esistenti;
- Valutare le condizioni di salute dei lavoratori;
- Curare gli aspetti di comunicazione e di pubblicizzazione dei risultati del programma attraverso un sito web dedicato.

IL METODO

Il metodo sviluppato ha previsto l'integrazione di dati ambientali e socio-demografici su base geografica, per la valutazione della esposizione della popolazione residente nelle aree circostanti gli impianti per il trattamento dei rifiuti regionali.

Per ogni impianto sono state create mappe con la relativa localizzazione geografica, compresi i comuni interessati, le *impronte al suolo* delle concentrazioni degli inquinanti emessi dagli impianti stessi (stimate attraverso modelli di dispersione elaborati da ARPA Lazio) e la popolazione residente georeferenziata.

Le analisi dei diversi fattori di impatto ambientale del ciclo rifiuti e delle aree territoriali di riferimento basata sulle serie storiche sono derivate dalle reti di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e delle acque, dalle attività sperimentali di monitoraggio dedicato e dai controlli ambientali degli impianti. Le analisi sono state integrate con la valutazione delle emissioni e dei fattori di pressione dei diversi comparti antropici (traffico, industria) associata alla loro distribuzione spaziale sul territorio.

Si sono svolte quindi le seguenti attività:

- ⇒ Integrazione delle analisi ambientali mediante la conduzione di campagne sperimentali "ad hoc".

Le campagne, svolte con mezzi mobili e centraline rilocabili, hanno interessato l'area di Malagrotta, quella dei termovalorizzatori e quattro aree con presenza

di discariche. Sono stati selezionati ambiti territoriali "tipo" (a campione) sui quali condurre campagne di rilevamento contemporaneo di "macroinquinanti" (PM_{10} , NO_2) da confrontare con i trend acquisiti dalla rete fissa. Sono stati anche misurati inquinanti specifici (IPA, Diossine, metalli) per valutare possibili impatti diretti e indiretti degli impianti oggetto dello studio. Si è così proceduto anche per la necessità, associata alle valutazioni epidemiologiche, di fornire elementi conoscitivi più precisi circa lo stato di qualità ambientale in una finestra temporale (1996-2008) rilevante nella valutazione degli indici di esposizione della popolazione.

⇒ Individuazione mediante catene modellistiche di dispersione degli inquinanti atmosferici specializzate (sistema ARPA Lazio, RAMS-SPRAY) della distribuzione dei livelli di concentrazione medi attorno agli impianti.

Questa distribuzione costituisce, in linea di principio, il "footprint", cioè l'impronta specifica del singolo impianto sul territorio e quindi sulla popolazione potenzialmente esposta. In questo modo è stato possibile costruire un sistema di indicatori che tiene conto dei potenziali impatti derivati dal ciclo dei rifiuti e contemporaneamente di quelli dovuti alle altre sorgenti di inquinamento presenti sul territorio.

Gli studi epidemiologici hanno adottato un approccio di *coorte* retrospettivo. Le popolazioni studiate (coorti) sono rappresentate dagli abitanti dei comuni in prossimità degli impianti nel periodo 1996-2003. Più precisamente, sono stati considerati i residenti entro un raggio di 5 km dal perimetro dagli impianti, ad eccezione dell'area di Malagrotta per la quale, considerata la complessità del sito, l'area è stata allargata a 7 km. Le coorti sono composte dalle persone residenti nelle aree oggetto dello studio al 1/1/1996 e da tutte quelle successivamente trasferitesi nelle aree fino al 31 dicembre 2003. L'approccio di coorte di popolazione, basato sulla ricostruzione della storia anagrafica di tutti gli individui residenti, il loro successivo follow-up e il computo dei tassi di occorrenza di malattia e di mortalità, è ritenuto in epidemiologia quello in grado di valutare in maniera più valida il nesso causale tra una esposizione e lo stato di salute di una particolare popolazione esposta.

Le caratteristiche di esposizione considerate sono state:

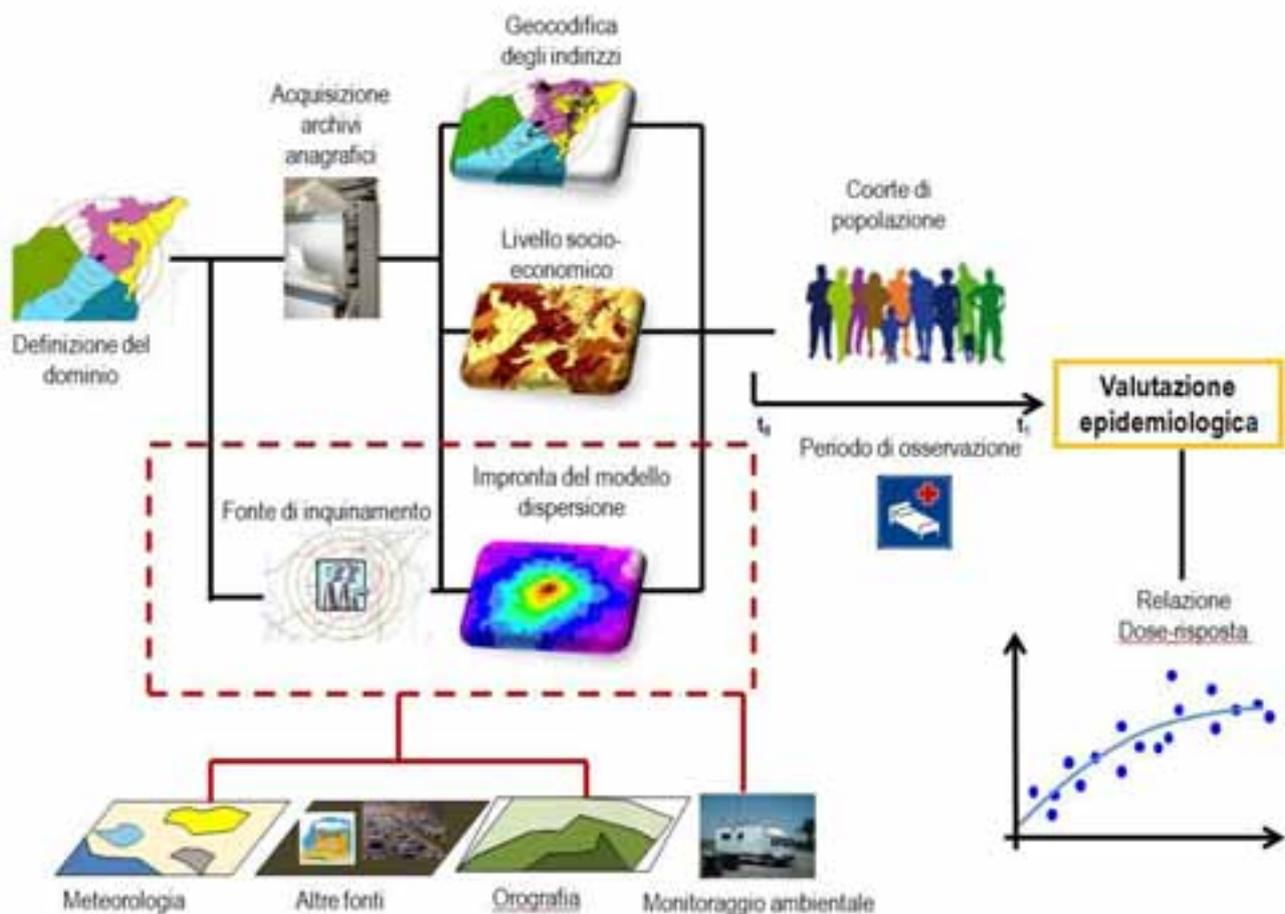
1. la distanza dal perimetro di ogni impianto in studio;

2. la stima della esposizione individuale a concentrazioni degli inquinanti scelti come traccianti degli impianti (idrogeno solforato (H₂S) per le discariche e polveri fini (PM₁₀) per i termovalorizzatori).

Gli esiti sanitari di interesse (relativi al periodo 1996-2010) sono stati accertati con un follow-up individuale, attraverso i sistemi informativi di mortalità e di ricovero ospedaliero.

Nella figura 4 sono schematizzate le diverse fasi della valutazione integrata ambiente-salute ai fini dello studio epidemiologico del programma ERAS.

Figura 4. Schema dello studio epidemiologico – ambiente e salute



La valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente intorno agli impianti ha considerato sia gli effetti a breve termine (esiti della gravidanza, ricoveri ospedalieri per cause respiratorie e cardiovascolari), sia quelli a lungo termine (mortalità, ospedalizzazioni).

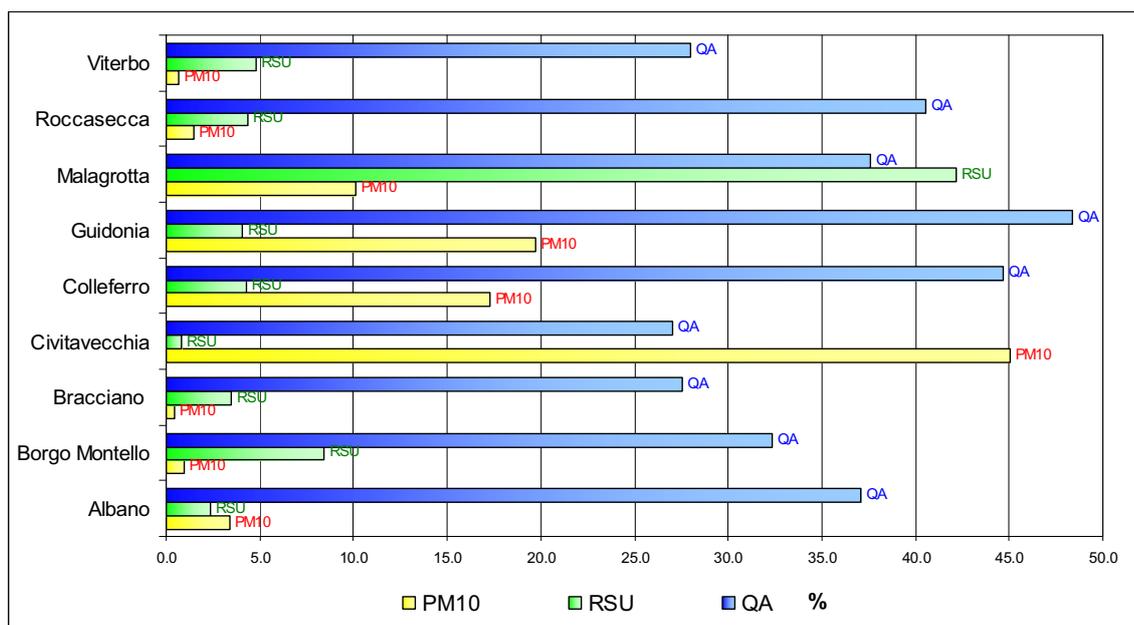
La misura di associazione tra gli indicatori di esposizione (distanza e concentrazioni di inquinanti) e mortalità/morbosità per causa specifica è il Rischio Relativo (RR), stimato da modelli logistici o da modello di sopravvivenza di Cox. Il RR è calcolato come rapporto tra due rischi di morire (o contrarre la malattia) ed esprime l'eccesso (o il difetto) di rischio del gruppo di interesse rispetto al gruppo di confronto (non esposto). Per esempio, se per il gruppo *A* il RR di mortalità rispetto al gruppo *B* (riferimento) risulta pari a 1.58, si può concludere che i soggetti del gruppo *A* hanno un rischio di morte del 58% superiore a quello del gruppo *B*. Viceversa, se per il gruppo *C* il RR di mortalità è pari a 0.50, i soggetti di questo gruppo hanno un rischio di morte dimezzato rispetto a quello osservato tra i soggetti di riferimento. Le analisi sono state condotte per gli uomini e le donne separatamente e sono stati valutati come possibili fattori di confondimento (e quindi considerati nella analisi statistica) l'età, il periodo di calendario, il livello socio-economico della sezione di censimento corrispondente, l'inquinamento atmosferico di fondo, la residenza in prossimità di strade principali, autostrade e complessi industriali.

RISULTATI

Il Sistema discariche

Il sistema delle discariche dei rifiuti urbani della regione Lazio è costituito da 9 siti distribuiti rispettivamente uno nelle provincie di Viterbo (un impianto), Frosinone (un impianto) e Latina (2 impianti) e i restanti nella provincia di Roma. Tale sistema, data la significativa differenza delle popolazioni servite, si caratterizza per capacità di smaltimento molto differenti a partire dal sito di Civitavecchia con circa 50.000 t/anno in media, a quello di Malagrotta con più di 1.000.000 t/anno. I siti sono caratterizzati da fattori di impatto ambientale (emissioni complessive dell'area e emissioni specifiche da impianti rifiuti) e relative caratteristiche di inquinamento atmosferico significativamente differenti anche rispetto alla popolazione potenzialmente interessata. L'analisi condotta su un areale di riferimento di circa 27 Km² attorno agli impianti viene rappresentata nel grafico successivo (Figura 5).

Figura 5. Confronto tra quantità di rifiuti trattate e indicatori di qualità dell'aria



PM₁₀: emissioni di particolato fine valori normalizzati rispetto al totale degli impianti (%);

QA - qualità dell'aria: livelli di concentrazione media annua di PM₁₀ normalizzati rispetto al limite di legge espresso pari a 50%;

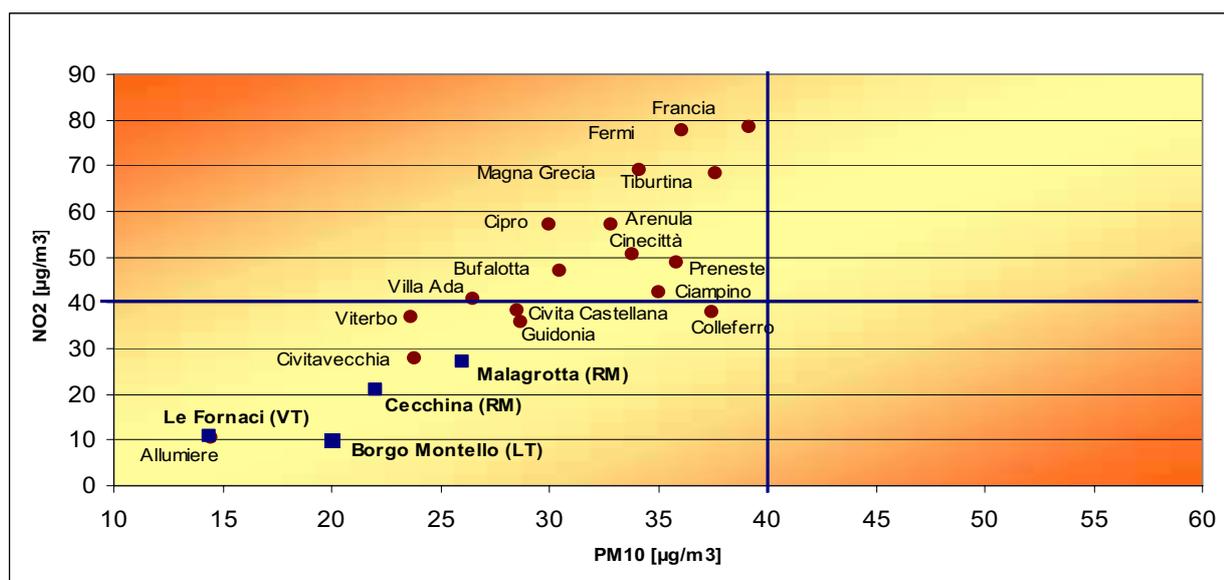
RSU- rifiuti urbani: totale annuo smaltito normalizzato rispetto al totale trattato dagli impianti

I siti sono caratterizzati da un rapporto tra le quantità di rifiuti smaltiti e i livelli di emissione di inquinanti, dovuti al complesso delle sorgenti antropiche, che varia da 0.02 a Civitavecchia (presenza di impianti di produzione energia) a più di 4 a Malagrotta. Dal punto di vista ambientale, i fattori di pressione che condizionano il potenziale impatto epidemiologico evidenziano uno spettro ampio di situazioni tra la conduzione e la gestione delle discariche e le altre attività presenti sul territorio. Dall'analisi del grafico si può osservare che il complesso dei 9 siti, dal punto di vista dei fattori di pressione, è caratterizzato in 2 gruppi principali, il primo identificato dalla presenza di un'importante componente di emissioni industriali e da traffico (Malagrotta, Colleferro, Civitavecchia e Guidonia) e il secondo dove la presenza delle discariche è associata a fattori di pressione tipici di aree a vocazione urbanistica mista. Utilizzando gli indici di qualità dell'aria, come fattori di supporto alle valutazioni epidemiologiche, si osserva che nei siti indagati, per quanto riguarda il PM₁₀, i valori stimati per via modellistica presentano un rapporto rispetto al limite di legge che varia tra il 25% (es. Civitavecchia) ed il 95% (es. Colleferro).

Le indagini sperimentali condotte attraverso la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e le campagne dedicate mettono in evidenza (Figura 6) che i livelli di

concentrazione di PM_{10} - NO_2 registrati negli areali degli impianti sono generalmente caratteristici di aree a vocazione urbanistica mista in aree limitrofe ai centri urbani e quindi con livelli di concentrazione generalmente inferiori alle stazioni urbane/traffico. È importante sottolineare che queste analisi condotte con riferimento al periodo 2008-2011 devono essere lette in relazione al periodo di riferimento dell'indagine epidemiologica (1996-2008) nel quale la rete regionale ha registrato valori di concentrazione mediamente superiori di circa il 22% ed il 13% rispettivamente per il PM_{10} e per l' NO_2 calcolati sull'intero territorio regionale. La valutazione complessiva del sistema ambientale ed epidemiologico ha quindi tenuto in considerazione questi elementi di variabilità e di trend temporale dell'evoluzione dell'inquinamento ambientale.

Figura 6. Distribuzione dei livelli medi di concentrazione di PM_{10} e NO_2 rilevati dalla rete regionale e dalla campagne sperimentali (2008-2011)



Il potenziale impatto "epidemiologico" degli impianti è stato analizzato mediante la costruzione della loro "impronta" (footprint) sul territorio stimata mediante la valutazione modellistica dei livelli medi annui di concentrazione di idrogeno solforato (utilizzato come tracciante delle discariche) (si veda Figura 7 come esempio). L'impronta delle discariche valutata in correlazione con quella relativa alla modellizzazione di tutte le altre sorgenti antropiche, ha permesso di costruire un quadro di riferimento rispetto alla popolazione potenzialmente esposta. In questo modo si è analizzato e valorizzato il differente spettro di emissione degli impianti rifiuti

(debole emissione di PM_{10} e NO_x e emissioni di H_2S e composti organici) rispetto alle sorgenti di tipo traffico e/o industriale da combustione.

Figura 7. Impronta della discarica di Borgo Montello (LT). Concentrazioni di H_2S stimate dal modello di dispersione



Lo studio epidemiologico di coloro che risiedono entro i cinque km dagli impianti di discarica del Lazio ha coinvolto 242.409 soggetti, dei quali 26.662 (11%) residenti entro 2 km dai siti. L'analisi dei dati ha evidenziato un quadro di mortalità e morbosità relativamente sovrapponibile a quello regionale. Fanno eccezione le malattie dell'apparato urinario (uomini) che sono aumentate tra i residenti nell'area più prossima agli impianti. Per le patologie tumorali, si osserva tra le donne un eccesso di tumore della vescica e tra gli uomini un eccesso di tumore del colon retto nelle zone più prossime. I confronti di mortalità interni alla coorte per valutare l'effetto della distanza e della concentrazione di Idrogeno solforato (H_2S), considerato tracciante dell'impatto degli impianti, non hanno mostrato variazioni di eccessivo rilievo. Alcuni effetti sanitari, tuttavia, sono stati riscontrati analizzando le ospedalizzazioni. Tra gli uomini residenti in zone a più alte concentrazioni di H_2S risultano livelli di ospedalizzazione più elevati per malattie del sistema respiratorio (+26%) e tumore

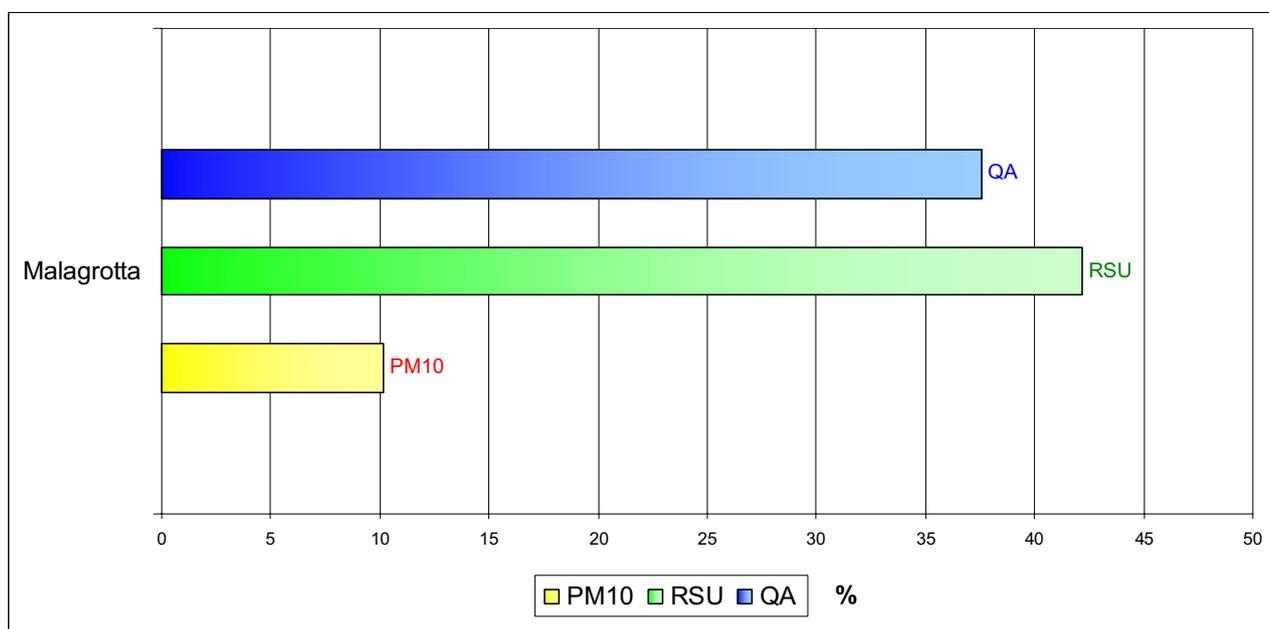
della vescica (+59%) rispetto a coloro che risiedono in aree a basso impatto potenziale. Tra le donne più esposte si sono osservati livelli ospedalizzazione più elevati per asma (+62%) e malattie del sistema urinario (+27%).

Un caso specifico: Area complessa Malagrotta

Il territorio di Malagrotta è caratterizzato da un'elevata concentrazione di impianti industriali, quali la raffineria di Roma, il gassificatore, l'impianto di incenerimento dei rifiuti ospedalieri dell'AMA, e il "complesso impiantistico di Malagrotta" che è costituito da un impianto di discarica per rifiuti urbani al quale sono connessi due impianti per il Trattamento Meccanico Biologico dei rifiuti, denominati rispettivamente Malagrotta 1 e Malagrotta 2, e cave per l'estrazione di materiali da costruzione.

L'analisi ambientale, finalizzata alle valutazioni epidemiologiche, indica che l'area è caratterizzata da livelli di emissione di PM₁₀ pari a circa il 10% delle emissioni totali dei siti di discarica del Lazio a fronte di una percentuale di rifiuti trattati di circa 45%.

Figura 8. Confronto livelli di rifiuti trattati e indicatori di Qualità dell'aria



PM₁₀: emissioni di particolato fine con valori normalizzati rispetto al totale degli impianti (%);

QA - qualità dell'aria: livelli di concentrazione media annua di PM₁₀ normalizzati rispetto al limite di legge espresso pari a 50%;

RSU- rifiuti urbani: totale annuo smaltito normalizzato rispetto al totale trattato dagli impianti

Oltre alla presenza di strutture industriali, l'area di Malagrotta si caratterizza per una significativa presenza di rilevanti arterie da traffico. Mediamente nell'arco temporale di 31 Luglio 2012

riferimento 1996-2008 si sono registrati livelli di emissione medi annui di ossidi di azoto e di ossidi di zolfo rispettivamente pari a circa il 3% e il 28% delle emissioni stimate sull'intero comune di Roma. La significativa incidenza delle emissioni di ossidi di zolfo è da mettere in relazione alle emissioni industriali presenti nell'area e alla contemporanea riduzione delle emissioni sull'intero comune di Roma dovuta alle politiche di contenimento promosse nell'arco degli ultimi 15 anni. Nell'area quindi insistono sorgenti di emissione con profili caratteristici fortemente differenziati sia nelle quantità annue che per tipologia di inquinante emesso (NO_x e PM₁₀ prevalentemente da sorgenti di combustione e traffico, composti organici con profili specifici per ogni tipologia di impianto).

L'analisi degli indici di qualità dell'aria, valutati sia attraverso stime modellistiche che per mezzo di misure sperimentali, indica un livello di concentrazione medio annuo di PM₁₀ e di NO₂ pari a circa il 75% del limite previsto dalla normativa vigente. Il confronto con le diverse tipologie di aree del comune di Roma mostra che l'area di Malagrotta presenta valori massimi di NO₂ e PM₁₀ inferiori a quelli di zona a forte traffico urbano e valori minimi superiori a quelli registrati in aree residenziali e rurali.

Un ulteriore elemento che caratterizza il potenziale impatto delle aree a elevata complessità come Malagrotta è l'analisi della distribuzione dei livelli di concentrazione in aria di microinquinanti (metalli e idrocarburi policiclici aromatici) in rapporto alle concentrazioni di PM₁₀. Tale indice ha un valore massimo pari a circa 3 per l'area di Malagrotta, da confrontare con un valore di circa 2.5 per le aree prevalentemente residenziali e caratterizzate da traffico (es. Tiburtina, Corso Francia).

A supporto dell'indagine epidemiologica sono state stimate le impronte relative agli impianti presenti nell'area al fine di fornire elementi per la discriminazione dei potenziali percorsi d'impatto sulla popolazione residente. In particolare, sono stati realizzati modelli di dispersione per quanto riguarda la raffineria (SO_x) e l'inceneritore di rifiuti ospedalieri (PM₁₀) e di H₂S per l'impianto di discarica.

Lo studio epidemiologico ha messo in evidenza tra le 85.559 persone residenti entro 7 km dalla discarica di Malagrotta, un quadro di mortalità tra le persone più esposte in gran parte paragonabile con quello osservato nella popolazione di riferimento. Fanno eccezione le patologie del sistema circolatorio (donne) e dell'apparato respiratorio

(uomini) che sono aumentate tra i residenti nell'area più prossima agli impianti. Per le patologie tumorali, si osserva tra le donne un eccesso di tumore della laringe e della mammella nelle zone più prossime. Rispetto a coloro che abitano lontano dagli impianti dell'area, i residenti più prossimi ricorrono più frequentemente alle cure ospedaliere, in particolare per malattie circolatorie, urinarie e dell'apparato digerente.

Per quanto riguarda i risultati relativi alla valutazione dell'impatto potenziale definito dall'impronta dei diversi impianti, si è riscontrata nelle donne più esposte ad H₂S (impronta discarica) e SO_x (impronta raffineria) una maggiore frequenza (circa il 35% in più rispetto al riferimento) di tumori della laringe e della vescica. Limitatamente ai ricoveri, si è osservata un'associazione tra H₂S e malattie del sistema circolatorio (donne). L'SO_x (impronta raffineria) è risultato associato a malattie dell'apparato respiratorio (uomini) e a tumore della laringe tra le donne. L'esposizione a PM₁₀ (impronta inceneritore) è risultata associata prevalentemente a patologie dell'apparato respiratorio, a tumore del pancreas (uomini), a tumore della laringe, del fegato e della mammella (donne).

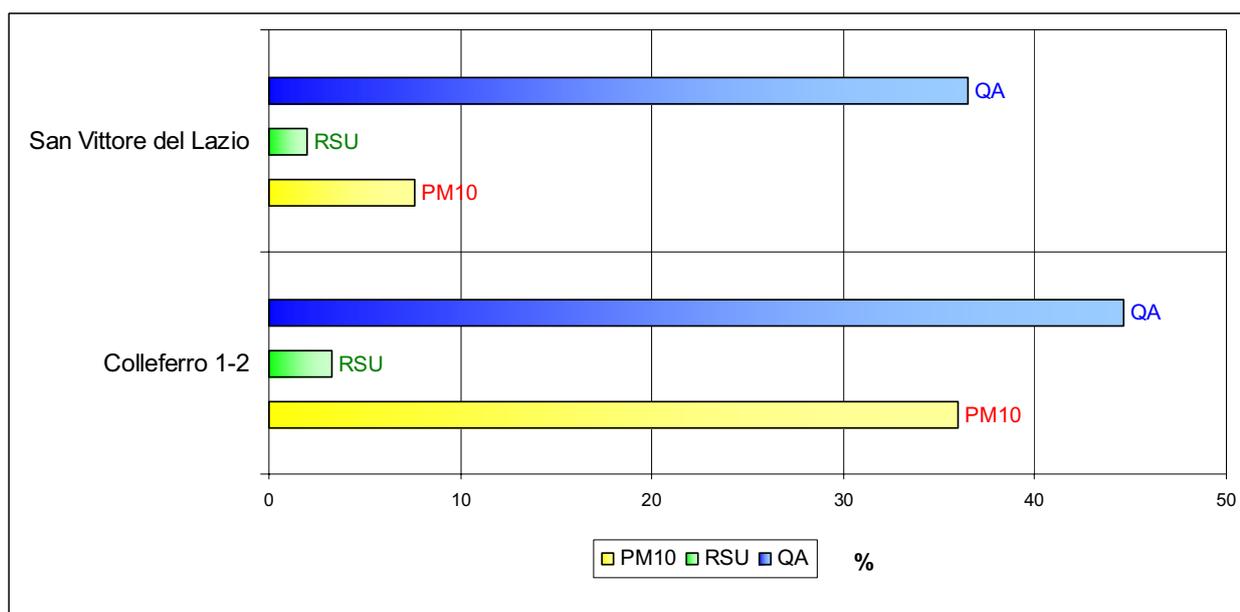
Alcune delle associazioni emerse, considerando la distanza dagli impianti o la concentrazione stimata degli inquinanti scelti come traccianti (H₂S, SO_x e PM₁₀), sono basate su pochi casi ma sono coerenti per le diverse analisi effettuate (mortalità e ricoveri) e sono potenzialmente attribuibili all'inquinamento prodotto nei passati decenni dagli impianti industriali presenti nell'area. Tuttavia, poiché l'interazione e quindi l'impronta dei diversi impianti presenti nell'area è complessa, l'impatto epidemiologico "misura" e "fotografia" la sovrapposizione di effetti variamente stratificati nell'arco del decennio di riferimento ed è quindi molto difficile determinare quali sono le emissioni (e di conseguenza gli impianti) che sono maggiormente responsabili degli effetti riscontrati.

Termovalorizzatori

Come indicato, nel Lazio sono attivi quattro impianti di termovalorizzazione dei rifiuti, collocati uno nel comune di San Vittore del Lazio, due nel comune di Colferro (adiacenti) e l'ultimo nel comune di Roma (gassificatore). Il gassificatore non è stato considerato nello studio complessivo in quanto la sua entrata in esercizio è molto recente ed è posteriore alla finestra di riferimento temporale oggetto di studio.

I due areali interessati dagli impianti, sono soggetti a fattori di pressione molto differenti. L'area di Colleferro, al contrario di San Vittore, è interessata dalla presenza di impianti industriali di qualche rilevanza e comunque dalla vicinanza di infrastrutture di trasporto significative. Le quantità di rifiuti smaltiti sono del tutto paragonabili per i due siti mentre il carico emissivo, in termini di PM_{10} , è sostanzialmente differente, come si osserva nella Figura 9.

Figura 9. Confronto quantità di rifiuti trattati e indicatori di qualità dell'aria



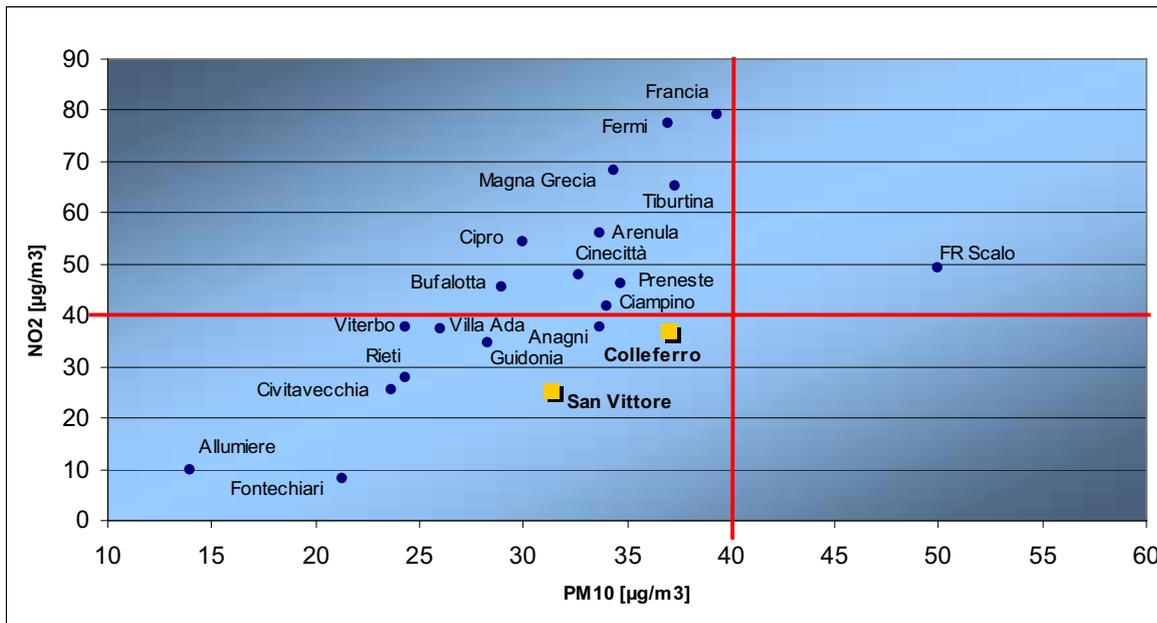
PM_{10} : emissioni di particolato fine valori normalizzati rispetto al totale degli impianti (%);

QA - qualità dell'aria: livelli di concentrazione media annua di PM_{10} normalizzati rispetto al limite di legge espresso pari a 50%;

RSU- rifiuti urbani: totale annuo smaltito normalizzato rispetto al totale trattato dagli impianti

La valutazione degli indici di qualità dell'aria stimata, sia per via modellistica sia dal punto di vista sperimentale (vedi Figura 9) mette in evidenza come l'areale di Colleferro sia sostanzialmente in condizione di maggiore criticità rispetto a quello di San Vittore del Lazio. A questo livello di criticità concorre anche la posizione geografica dell'area di Colleferro che soffre di condizioni meteo-climatiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti e quindi al loro accumulo nei bassi strati dell'atmosfera.

Figura 10. Confronto tra le medie annuali delle centraline regionali della provincia di Roma e di Frosinone (2008-2010) e le medie finali delle campagne sperimentali



Analogamente a quanto si è osservato per l'area di Malagrotta, anche i siti dei termovalorizzatori sono caratterizzati da un rapporto tra microinquinanti in aria e concentrazione di PM₁₀ riferibile a zone a vocazione industriale e con importanti infrastrutture di trasporto.

Il potenziale impatto "epidemiologico" degli impianti di termovalorizzazione dei rifiuti urbani è stato analizzato mediante la elaborazione della loro "impronta" (footprint) – sul territorio stimata mediante la valutazione modellistica dei livelli medi annui di concentrazione di PM₁₀ (Figura 11).

Figura 11. Impronta del termovalorizzatore di Colleferro. Concentrazioni di PM₁₀ stimate dal modello di dispersione



L'impronta dei termovalorizzatori, valutata in correlazione con quella relativa alla modellizzazione di tutte le altre sorgenti antropiche presenti sulle aree, ha permesso di costruire un quadro di riferimento rispetto alla popolazione potenzialmente esposta.

Lo studio epidemiologico effettuato sui residenti nei pressi dei termovalorizzatori di Colferro e San Vittore ha preso in considerazione solo il ricorso alle cure ospedaliere della popolazione. Entrambi gli impianti infatti sono relativamente recenti, essendo in attività dalla fine del 2002. Lo studio ha considerato i tassi di ospedalizzazione per causa dei residenti, nel periodo 1996-2010, potenzialmente dovuti al contributo aggiuntivo all'inquinamento ambientale delle emissioni dei termovalorizzatori (PM_{10} impronta impianti), confrontando la frequenza relativa di ospedalizzazioni nei periodi pre e post termovalorizzatori. I risultati hanno evidenziato come gli uomini residenti in aree identificate dai valori massimi di PM_{10} emesso dagli impianti mostrino un eccesso del 31% di ospedalizzazioni per malattie dell'apparato respiratorio e del 79% per malattie polmonari cronico ostruttive (BPCO), rispetto ai residenti in aree meno esposte. Anche tra i bambini esposti a livelli medi e più elevati di concentrazione del tracciante del termovalorizzatore si è osservato un aumento di ricoveri per infezioni acute delle vie respiratorie (+78%).

Lo studio sulla salute riproduttiva delle donne residenti nei pressi dei termovalorizzatori ha considerato come esiti principali la gemellarità, il rapporto tra sessi, la frequenza di nati pretermine (con età gestazionale < 37 settimane, esclusi i gemelli), il basso peso alla nascita (nati a termine con peso <2500gr), il basso peso alla nascita tra i nati a termine (nati a termine con peso <2500gr, esclusi i gemelli ed i nati pretermine) e i piccoli per età gestazionale (neonati di peso in grammi inferiore o uguale al 10° percentile previsto per la settimana di gravidanza e per il sesso del neonato). Per nessuno degli esiti sanitari sono state evidenziate differenze tra i bambini nati da mamme residenti nelle aree a più elevata concentrazione di inquinanti emessi dai termovalorizzatori rispetto ai bambini nati da mamme residenti nelle zone di riferimento.

Lavoratori del settore rifiuti

Oltre alla valutazione della popolazione residente, sono stati indagati in uno studio di coorte i lavoratori. Lo studio è stato condotto sui 6.839 lavoratori (di cui il 18.6% donne) dell'AMA di Roma (operatori ecologici ed autisti) e della discarica di Malagrotta.

I soggetti considerati erano in servizio al 1994 (e successivamente assunti) e sono stati seguiti per la valutazione della mortalità e dei ricoveri ospedalieri fino al 2009. In questo caso sono state previste tre sottocoorti, comprendendo gli addetti alla raccolta, gli addetti alla discarica e gli autisti di automezzi. Per ciascuna di queste è stata valutata la mortalità e l'ospedalizzazione.

Lo studio non ha evidenziato particolari effetti sanitari tra i lavoratori di sesso maschile, mentre sono stati riscontrati aumenti per malattie respiratorie, gastrointestinali e per infortuni tra le donne addette alla raccolta dei rifiuti.

CONCLUSIONI

Pur con i limiti dovuti alla complessità delle aree e delle esposizioni considerate, lo studio ERAS Lazio ha delineato un quadro dei potenziali effetti sanitari nelle popolazioni esposte agli impianti di smaltimento dei rifiuti. In generale, l'indagine non ha trovato particolari scostamenti nella mortalità totale rispetto ad altre aree non interessate da impianti di questo genere. Tuttavia ha messo in luce alcune criticità nei tassi di ospedalizzazione e le associazioni emerse nei diversi studi sono potenzialmente attribuibili all'inquinamento prodotto dagli impianti per il trattamento dei rifiuti nei decenni passati.

L'integrazione delle competenze ambientali e sanitarie è risultata determinante nella valutazione dell'impatto del ciclo di gestione dei rifiuti urbani per la complessità del contesto territoriale in cui sono localizzati gli impianti. Si tratta di contesti anche fortemente urbanizzati e/o con la presenza di altre sorgenti (rete stradale, impianti industriali, impianti di riscaldamento domestico) di inquinamento che hanno reso necessaria l'applicazione di sofisticati modelli di dispersione degli inquinanti per la caratterizzazione della popolazione potenzialmente coinvolta.

In effetti, l'analisi ambientale riferita alle reti di monitoraggio, ai sistemi sperimentali evoluti e alle tecniche modellistiche di valutazione degli impatti è stata in grado di supportare l'indagine epidemiologica su archi temporali presenti e passati, garantendo una maggiore accuratezza per le aree di indagine e gli elementi discriminanti delle diverse forme di contaminazione. L'approccio integrato ha reso disponibili informazioni utili a valutare l'impatto ambientale e sanitario del ciclo dei rifiuti urbani, a definire piani di monitoraggio e controllo finalizzati ad approfondire gli aspetti critici e ad

indagare nuovi potenziali impatti, a disporre di dati scientifici in grado di fornire informazioni tecnicamente valide ai cittadini.

ERAS Lazio ha coniugato una metodologia scientifica rigorosa e un livello di comunicazione accessibile ai cittadini. Un sito Internet dedicato al progetto (www.eraslazio.it) costituisce il veicolo fondamentale della comunicazione, necessario per la complessità del tema e la ricchezza quantitativa dei dati da rendere pubblici.

Sono tuttavia da considerare alcuni aspetti critici. Lo studio ha considerato con molta attenzione la *matrice aria*, ma non si può escludere un inquinamento a carico delle matrici *acqua e suolo* che per via alimentare può comunque arrivare all'uomo. Le concentrazioni di inquinanti stimati presso la residenza delle persone possono non rappresentare adeguatamente la reale esposizione, perché le persone non sono sempre nella loro abitazione, e questo studio non include tutte le informazioni riguardanti le attività quotidiane e il lavoro degli individui della coorte. Non è stato possibile controllare per i fattori di rischio individuali: il fumo di sigarette, l'alcol, l'attività fisica e l'obesità. Tuttavia è importante osservare che molte delle abitudini personali elencate sono associate allo stato sociale. È ragionevole dunque ritenere che la correzione effettuata nell'analisi statistica per gli indicatori di istruzione e di stato socio-economico abbia anche contribuito a tener conto delle variabili individuali non misurabili sperimentalmente.

E' in corso di completamento l'analisi ambientale ed epidemiologica del ciclo di trattamento rifiuti urbani dei sistemi di Trattamento Meccanico e Biologico (TMB), che completa il ciclo integrato di trattamento dei rifiuti urbani presente in regione Lazio nonché l'analisi della salute riproduttiva in prossimità delle discariche .

Il programma ERAS Lazio ha le potenzialità per proseguire le proprie attività con campagne di misura e di biomonitoraggio per l'accertamento dell'esposizione e della contaminazione umana e per una valutazione integrata di diversi scenari dell'impatto sull'ambiente e sulla salute dal ciclo dei rifiuti nella regione Lazio al 2016 secondo tecniche di Integrated Environmental and Health Assessment (IEHIA - www.integrated-assessment.eu).

INDICE

Volume 1

(A) SINTESI E CONCLUSIONI	1
(B) IL PROGRAMMA “Epidemiologia, Rifiuti, Ambiente e Salute” del Lazio (ERASLazio)	31
Descrizione sintetica del programma	32
Introduzione	34
Obiettivi del programma ERAS Lazio	36
Bibliografia	38
(C) SINTESI NUOVO PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELLA REGIONE LAZIO	39
Premessa	40
Produzione dei rifiuti.....	41
<i>Analisi della produzione dei rifiuti.....</i>	<i>41</i>
<i>Composizione merceologica dei rifiuti</i>	<i>42</i>
<i>Stima previsionale della produzione dei rifiuti</i>	<i>44</i>
L’impiantistica.....	45
<i>Impianti di selezione, biostabilizzazione e produzione CDR/CSS</i>	<i>45</i>
<i>Impianti di compostaggio</i>	<i>46</i>
<i>Impianti di termovalorizzazione</i>	<i>48</i>
<i>Impianti di discarica</i>	<i>49</i>
Gli ATO	50
<i>La delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali</i>	<i>50</i>
<i>Descrizione impiantistica per ciascun ATO</i>	<i>51</i>
ATO Frosinone	51
ATO Latina	51
ATO Rieti	52
ATO Roma	52
ATO Viterbo.....	54

Stima della gestione dei rifiuti	55
<i>Prevenzione dei rifiuti</i>	<i>55</i>
<i>Strategie d'incremento della raccolta differenziata</i>	<i>56</i>
Tipologia di raccolta.....	57
<i>Flussi di produzione (anni 2011-2017).....</i>	<i>57</i>
Lo scenario di piano: ipotesi	60
<i>Percorso dei flussi</i>	<i>62</i>
<i>Analisi dei flussi</i>	<i>64</i>
Gli impianti TMB e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017	64
Gli impianti WTE e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017	64
Le discariche e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017	65
Lo scenario di controllo	66
<i>Analisi dei flussi</i>	<i>67</i>

Volume 2

(D) RAPPORTO AMBIENTE	1
Introduzione	6
<i>Obiettivi</i>	<i>6</i>
<i>Articolazione del documento</i>	<i>6</i>
<i>Impianti di gestione rifiuti oggetto dello studio.....</i>	<i>7</i>
Metodologia	11
<i>Raccolta documentazione</i>	<i>13</i>
<i>Valutazione ambientale delle aree interessate dagli impianti.....</i>	<i>13</i>
<i>Analisi dei dati di controllo e monitoraggio ambientale degli</i>	
<i>impianti</i>	<i>14</i>
<i>Indagini sperimentali</i>	<i>16</i>
<i>Individuazione della popolazione esposta agli agenti inquinanti in</i>	
<i>atmosfera</i>	<i>18</i>
La ricostruzione dei livelli di inquinamento sulla regione Lazio... ..	18
L'impronta (footprint) degli impianti di trattamento rifiuti.....	20
Inquadramento territoriale.....	24
<i>Discariche</i>	<i>24</i>
<i>Area complessa di Malagrotta.....</i>	<i>35</i>
<i>Termovalorizzatori.....</i>	<i>40</i>
<i>Trattamento meccanico biologico</i>	<i>47</i>
Stato dell'ambiente	56
<i>Qualità delle acque.....</i>	<i>56</i>
Discariche	57
Area complessa di Malagrotta.....	64
Termovalorizzatori.....	67
Trattamento meccanico biologico	72
<i>Qualità dell'aria.....</i>	<i>76</i>
Discariche	76
Area complessa di Malagrotta.....	81
Termovalorizzatori.....	83
Trattamento meccanico biologico	87
<i>Fattori di pressione.....</i>	<i>90</i>
Discariche	90

Area complessa di Malagrotta.....	99
Termovalorizzatori.....	103
Trattamento meccanico biologico	109
Controlli e monitoraggi ambientali.....	115
<i>Discariche.....</i>	<i>116</i>
<i>Area complessa di Malagrotta.....</i>	<i>117</i>
<i>Termovalorizzatori.....</i>	<i>118</i>
<i>Trattamento meccanico biologico</i>	<i>119</i>
Emissioni in aria prodotte dagli impianti	121
<i>Discariche.....</i>	<i>123</i>
<i>Area complessa di Malagrotta.....</i>	<i>132</i>
<i>Termovalorizzatori.....</i>	<i>135</i>
<i>Trattamento meccanico biologico</i>	<i>139</i>
Indagini sperimentali (misure in campo/laboratorio).....	143
<i>Discariche.....</i>	<i>143</i>
<i>Area complessa di Malagrotta.....</i>	<i>150</i>
<i>Termovalorizzatori.....</i>	<i>158</i>
<i>Trattamento meccanico biologico</i>	<i>161</i>
Valutazione della qualità dell'aria	168
<i>Le informazioni meteorologiche utilizzate</i>	<i>168</i>
I campi meteorologici generati del Progetto MINNI	169
Ricostruzioni meteorologiche sul Lazio	175
Risultati meteorologici ottenuti	181
Le situazioni a orografia più complessa	189
La ricostruzione della turbolenza.....	193
<i>Il modello di dispersione degli inquinanti in aria</i>	<i>195</i>
<i>Gli impianti considerati.....</i>	<i>201</i>
<i>La ricostruzione dell'impronta degli impianti</i>	<i>204</i>
La metodologia impiegata.....	204
Il footprint degli impianti	205
Discariche	206
Termovalorizzatori.....	213
Area complessa di Malagrotta.....	216
Conclusioni	221
<i>Discariche.....</i>	<i>227</i>

<i>Area complessa di Malagrotta.....</i>	<i>237</i>
<i>Termovalorizzatori.....</i>	<i>245</i>
<i>Trattamento meccanico biologico.....</i>	<i>253</i>
Appendici	258
Riferimenti bibliografici.....	259

Volume 3

(E) RAPPORTO SALUTE.....	1
Il disegno e la metodologia degli studi epidemiologici.....	6
<i>Introduzione.....</i>	<i>7</i>
<i>Metodi.....</i>	<i>9</i>
<i>Risultati.....</i>	<i>14</i>
<i>Discussione e conclusioni.....</i>	<i>16</i>
<i>Bibliografia.....</i>	<i>18</i>
Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei pressi delle discariche per i rifiuti urbani del Lazio	23
<i>Riassunto.....</i>	<i>24</i>
<i>Introduzione.....</i>	<i>26</i>
<i>Metodi.....</i>	<i>29</i>
Caratteristiche delle discariche	29
Area in studio	30
Indicatori di esposizione	31
Disegno dello studio e definizione della coorte.....	32
Selezione della popolazione in studio e follow-up della coorte	32
Geocodifica della coorte e attribuzione delle variabili di confondimento.....	34
Analisi statistica	35
<i>Risultati.....</i>	<i>38</i>
Caratteristiche degli impianti e della coorte	38
Analisi della mortalità: confronto con la popolazione regionale	40
Analisi della mortalità: confronto interno per distanza	41
Analisi della mortalità: confronto interno per livelli di esposizione a H ₂ S	42
Analisi delle persone ricoverate: confronto con la popolazione regionale	42
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per distanza ...	43
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per livelli di esposizione a H ₂ S.....	45
<i>Discussione e conclusioni.....</i>	<i>46</i>
<i>Bibliografia.....</i>	<i>50</i>

Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nell'area di Malagrotta a Roma	73
<i>Riassunto</i>	74
<i>Introduzione</i>	77
<i>Metodi</i>	80
Area in studio	80
Indicatori di esposizione per gli impianti considerati	81
Valutazione dell'esposizione: modelli di dispersione.....	81
Arruolamento della coorte e procedure di follow-up.....	83
Esiti in studio.....	84
Mortalità	84
Ospedalizzazioni.....	84
Altre informazioni individuali e fattori di confondimento	84
Analisi dei dati	86
Confronto interno nella coorte per distanza dagli impianti	87
Confronto interno alla coorte per livello di esposizione ad inquinanti	87
Il modello di Cox	87
<i>Risultati</i>	88
Dati descrittivi	88
Analisi della mortalità: confronto interno per distanza	91
Analisi della mortalità: confronto interno per livelli di esposizione a H ₂ S.....	92
Analisi della mortalità: confronto interno per livelli di esposizione a SO _x	92
Analisi della mortalità: confronto interno per livelli di esposizione a PM ₁₀	93
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per distanza	94
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per livelli di esposizione a H ₂ S.....	95
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per livelli di esposizione a SO _x	95
Analisi delle persone ricoverate: confronto interno per livelli di esposizione a PM ₁₀	96
<i>Discussione e conclusioni</i>	97

<i>Bibliografia</i>	103
Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei pressi degli inceneritori di Colleferro e San Vittore del Lazio	136
<i>Riassunto</i>	137
<i>Introduzione</i>	139
<i>Metodi</i>	142
Caratteristiche dei termovalorizzatori	142
Disegno dello studio e selezione della popolazione	142
Follow-up della coorte e assegnazione delle esposizioni	143
Valutazione dell'esposizione: modelli di dispersione.....	143
Esiti di salute.....	145
Analisi statistica	146
<i>Risultati</i>	149
<i>Discussione e conclusioni</i>	153
<i>Bibliografia</i>	156
La salute riproduttiva delle donne residenti nei pressi dei termovalorizzatori del Lazio	172
<i>Riassunto</i>	173
<i>Introduzione</i>	175
<i>Metodi</i>	176
Caratteristiche dei termovalorizzatori	176
Area in studio	176
Popolazione in studio	176
Definizione degli esiti	177
Caratteristiche materne.....	177
Caratteristiche ambientali	178
Esposizioni	178
Analisi statistica	180
<i>Risultati</i>	181
<i>Discussione e conclusioni</i>	183
<i>Bibliografia</i>	188
Valutazione epidemiologica dello stato di salute dei lavoratori addetti alla raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti urbani a Roma	196

<i>Riassunto</i>	197
<i>Introduzione</i>	198
<i>Metodi</i>	200
Disegno dello studio e definizione della coorte.....	200
Follow-up delle coorti	201
I fase: follow-up utilizzando i Sistemi Informativi.....	201
II fase: follow-up condotto attraverso l'invio delle lettere ai comuni.....	201
Analisi statistica	202
Analisi di mortalità.....	202
Analisi delle ospedalizzazioni	202
<i>Risultati</i>	203
<i>Discussione e conclusioni</i>	204
<i>Bibliografia</i>	209
<i>Appendice</i>	218
Conclusioni del rapporto salute	221

Volume 4

APPENDICI

Schede impianti di gestione rifiuti urbani (*)

Valutazione modellistica dell'impronta (footprint) degli impianti (*)

Report (*):

Il Monitoraggio Della Qualità dell'aria nei Pressi del Termovalorizzatore di San Vittore del Lazio (Fr) ()*

Risultati e Confronti - Monitoraggi della Qualità dell'aria Impianti di termovalorizzazione dei Rifiuti nella Regione Lazio ()*

Relazione conclusiva sullo stato della qualità dell'aria a Malagrotta nel periodo 13 giugno – 4 dicembre del 2008 ()*

Relazione conclusiva sullo stato della qualità dell'aria a Malagrotta nel periodo 7 Febbraio – 2 Aprile del 2009 ()*

Valutazione modellistica della qualità dell'aria nell'area di Colleferro ()*

Valutazione ante-operam dei punti di massima ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dall'impianto di gassificazione di Albano ()*

Tavole:

TAV.1 Fattori di sensibilità ambientale

TAV.2 Fattori di pressione – Emissioni totali annuali di PM_{10} [t/a]

TAV.3 Livello di concentrazione media annua di PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

TAV.4 Distribuzione spaziale dell'impronta degli impianti di trattamento dei rifiuti urbani

(*) Solo su CD

(B) IL PROGRAMMA "EPIDEMIOLOGIA, RIFIUTI, AMBIENTE E SALUTE" DEL LAZIO (ERASLazio)

Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione esposta a processi di raccolta, trasformazione e smaltimento dei rifiuti urbani nella regione Lazio

(DGR n. 929/08 e Legge finanziaria regionale n.31/2008 art 34)

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGRAMMA

Il programma ERASLazio ha inteso fornire agli esperti, amministratori e al pubblico informazioni aggiornate e tecnicamente corrette sugli aspetti tecnici relativi agli impianti di trasformazione e smaltimento di rifiuti nel Lazio, sulle loro emissioni, sullo stato di salute della popolazione residente in prossimità degli impianti e sui lavoratori addetti, e sui possibili effetti nocivi della contaminazione ambientale.

In sintesi, il programma ERASLazio si proponeva di effettuare:

- Una sintesi delle conoscenze scientifiche sul tema.
- Una sintesi delle evidenze scientifiche disponibili relativi agli aspetti ambientali e sanitari connessi con la presenza di impianti per il trattamento e smaltimento dei rifiuti.
- Il censimento dei siti presenti nella regione Lazio.
- La raccolta delle informazioni relative alla localizzazione e alle caratteristiche strutturali per ciascun impianto per il trattamento dei rifiuti urbani.
- una stima delle emissioni relative a ciascun impianto esistente o di futura realizzazione.
- Una valutazione delle emissioni derivanti da ciascun impianto e della qualità dell'aria e delle acque nelle zone adiacenti. Programmi di monitoraggio. Elaborazione di mappe di ricaduta degli inquinanti.
- La caratterizzazione della popolazione potenzialmente esposta.
- L'implementazione di un metodo di integrazione geografica di dati ambientali e socio-demografici per una valutazione ecologica della esposizione della popolazione residente nelle aree circostanti gli impianti della regione.
- Gli effetti sulla salute della popolazione esposta ad impianti già esistenti. Valutazione delle condizioni di salute della popolazione residente intorno agli impianti per lo smaltimento dei rifiuti esistenti in regione, indagando sugli effetti a breve e a lungo termine utilizzando un approccio geografico.
- La valutazione epidemiologica dello stato di salute dei lavoratori esposti.
- La valutazione dello stato di salute ex-ante delle popolazioni interessate dai nuovi insediamenti. Descrizione della situazione epidemiologica nell'area in studio utilizzando i dati della natalità, della mortalità e della morbosità dai sistemi informativi sanitari della regione Lazio.

- La progettazione e coordinamento di indagini speciali in situazioni di emergenza. Organizzazione di studi ad hoc in situazioni di emergenza ambientali con possibili ripercussioni sulla salute dei residenti o dei lavoratori.
- La formazione, comunicazione e pubblicizzazione dei risultati. Realizzazione di un sito Internet dedicato al progetto che costituirà il veicolo fondamentale della comunicazione ai decisori, ai cittadini, ai tecnici, ai media.

INTRODUZIONE

Lo smaltimento dei rifiuti è un argomento di interesse ambientale, sociale ed economico per tutti i paesi in via di sviluppo. In Europa si generano in media 200 milioni di tonnellate di rifiuti all'anno, derivanti principalmente da attività domestiche, commerciali, industriali e agricole e dalla produzione di energia. Il trattamento dei rifiuti, che include la formazione, la raccolta, il trasporto e lo smaltimento, ha implicazioni importanti sia a livello ambientale che di salute pubblica. Anche in Italia, la vicenda dei rifiuti in Campania, le proroghe allo smaltimento dei rifiuti nella discarica di Malagrotta di Roma, il dibattito sui contributi economici per gli impianti di incenerimento con recupero energetico, le polemiche sui nuovi impianti di incenerimento in Sicilia, in Emilia-Romagna e in Campania, hanno posto all'ordine del giorno il tema dei rifiuti, della loro produzione, del loro smaltimento, e dei possibili effetti sulla salute dei cittadini. Le ragioni della controversia sono comprensibili. La gestione di rifiuti è un processo complesso, dalla formazione alla raccolta, trasporto, trasformazione, e smaltimento. Sono interessate popolazioni diverse e migliaia di lavoratori, i prodotti chimici che si generano durante lo smaltimento possono contaminare l'ambiente e molte sostanze sono tossiche per l'uomo. Gli interessi economici sono grandi e spesso di natura contrapposta, e i risultati degli studi epidemiologici sono spesso utilizzati in modo strumentale. D'altra parte gli impianti di trattamento dei rifiuti sono localizzati in un contesto geografico e ambientale complesso, in prossimità di centri urbani e industriali, e ciò rende difficile la valutazione del reale contributo di questi impianti sulla qualità dell'aria (aspetti chimici e fisici) e di conseguenza sui possibili effetti sulla popolazione potenzialmente interessata (lavoratori e residenti), come dimostra l'inadeguatezza delle prove scientifiche finora a disposizione.

I risultati dei numerosi studi epidemiologici relativi all'impatto sulla salute dei sistemi di smaltimento dei rifiuti, specie discariche ed inceneritori, sono stati riassunti in diversi documenti e revisioni sistematiche.^{1,2} I possibili rischi per la salute per chi risiede nei pressi di una discarica sono riconducibili a diverse modalità di esposizione: l'inalazione di sostanze (gas) direttamente emesse dal sito, il consumo di prodotti o di acqua contaminati, il contatto con l'acqua o il suolo inquinati. Le preoccupazioni maggiori riguardano le discariche abusive che non sono sottoposte a controllo e

ricevono rifiuti senza alcuna selezione all'origine, ma anche gli effetti delle discariche autorizzate sono state indagate da diversi studi.

Dalle indagini finora condotte, i principali motivi di preoccupazione riguardano una maggiore frequenza osservata di tumori³, esiti riproduttivi, in particolare basso peso alla nascita e difetti congeniti come difetti del tubo neurale o difetti cardiovascolari⁴, e malattie respiratorie, soprattutto asma⁵. Le evidenze che emergono dagli studi internazionali documentano tuttavia deboli evidenze di associazione tra residenza, sia nei pressi di discariche autorizzate che nei pressi di inceneritori di vecchia generazione, e rischio per la salute. Le conoscenze epidemiologiche ad oggi disponibili, ancorché non conclusive, fanno ritenere che il conferimento in discariche controllate, costruite e condotte in accordo alla normativa nazionale e comunitaria, non comporti un rischio per l'ambiente e per la salute delle popolazioni insediate nelle vicinanze dell'impianto.

Le popolazioni che vivono nei pressi degli inceneritori sono potenzialmente esposte a diverse sostanze per via inalatoria, per il consumo di cibo o acqua e il contatto con suoli contaminati. Tuttavia, non è semplice stabilire una relazione tra la presenza di sostanze inquinanti emesse da un inceneritore e specifici effetti sulla salute. Sono infatti numerosi i fattori che intervengono e possono influenzare il livello di esposizione (la quantità delle sostanze emesse, la distanza dell'impianto, l'altezza della ciminiera, la direzione dei venti) e i fenomeni sanitari (le abitudini personali - es. fumo, alcol, dieta - e lo status socio-economico).

Un inceneritore per il trattamento dei rifiuti solidi urbani emette varie sostanze: particolato (nelle frazioni fini ed ultrafini), ossidi di zolfo e di azoto, idrocarburi policiclici aromatici, diossine e furani, metalli, ecc. L'entità delle emissioni è regolamentata per legge e sottoposta a controlli in modo da ridurre al minimo la pericolosità per l'uomo. È difficile stabilire un nesso di causa-effetto fra le emissioni degli impianti di incenerimento e gli effetti sulla salute della popolazione esposta. In generale, gli studi che hanno riscontrato effetti sanitari sulla popolazione residente vicino agli inceneritori facevano riferimento a impianti ormai superati da un punto di vista delle emissioni e delle tecnologie. Gli inceneritori attualmente in funzione devono rispettare norme di emissione molto più stringenti, e in effetti - se correttamente utilizzati - emettono quantità di inquinanti notevolmente inferiori rispetto ai loro

predecessori (le quantità di diossine e i furani emessi dai nuovi impianti, per esempio, sono molto più basse rispetto ad altre fonti). Gli studi disponibili sui possibili effetti degli inceneritori riguardano soprattutto tumori (in particolare sarcoma dei tessuti molli e linfomi non-Hodgkin)^{6 7}; esiti riproduttivi/malformazioni⁸; malattie respiratorie (soprattutto un peggioramento della funzionalità polmonare nei bambini e episodi di asma)⁹.

OBIETTIVI DEL PROGRAMMA ERASLazio

Per rispondere in maniera esaustiva alle domande di conoscenza sul tema, il programma ha sviluppato i seguenti obiettivi specifici:

- sintetizzare le conoscenze disponibili sull'argomento;
- censire i siti presenti nella regione Lazio (discariche di rifiuti solidi urbani, impianti di riciclaggio, impianti di compostaggio, impianti di trattamento biologico e meccanico, termovalorizzatori, gassificatori);
- stimare le emissioni relative a ciascun impianto;
- caratterizzare la popolazione potenzialmente esposta;
- valutare gli effetti sulla salute della popolazione esposta agli impianti già esistenti misurati sia nel breve termine (esito riproduttivi, malformazioni congenite, ricoveri ospedalieri per cause respiratorie e cardiovascolari), sia nel lungo termine (mortalità, incidenza di tumori);
- valutare le condizioni di salute dei lavoratori;
- valutare lo stato di salute dei residenti e della qualità dell'aria nelle aree interessate dalla costruzione di nuovi impianti per lo smaltimento dei rifiuti;
- curare gli aspetti di comunicazione e di pubblicizzazione dei risultati del programma attraverso un sito web dedicato (www.eraslazio.it).

Le aree e le popolazioni oggetto del programma sono quelle interessate dagli impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani nella regione Lazio. Sono di interesse anche le aree destinate ai futuri impianti.

Il programma è coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio, in collaborazione con la Direzione regionale Energia e Rifiuti,

Dipartimento Territorio della Regione Lazio, da ARPA Lazio. Il programma si avvale della collaborazione di ARPA Emilia-Romagna per l'esperienza acquisita nel progetto Monitor, delle attività delle Province di Roma, Frosinone, Latina e Rieti, nonché dalle strutture del Servizio Sanitario Regionale del Lazio.

Il presente rapporto, suddiviso in sezioni, riporta i principali risultati degli studi condotti. In particolare, la Sezione C (volume 1), curata dalla Direzione Regionale Attività Produttive e Rifiuti della Regione Lazio, riporta le statistiche sui rifiuti nella regione e una sintesi del piano regionale; la Sezione D (Volume 2), curata da ARPA Lazio, riporta i risultati delle valutazioni ambientali; la Sezione E (Volume 3), curata dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale, riporta i risultati delle valutazioni epidemiologiche. Seguono le Appendici con dati studi dettagliati e integrazioni metodologiche.

BIBLIOGRAFIA

1. Porta et al. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health* 2009; 23; 8:60.
2. WHO. Population health and waste management: scientific data and available options. 2007. <http://www.euro.who.int/document/E91021.pdf>
3. Jarup L, Briggs D, de Hoogh C, Morris S, Hurt C, Lewin A, Maitland I, Richardson S, Wakefield J, Elliott P. Cancer risks in populations living near landfill sites in Great Britain. *Br J Cancer* 2002; 86:1732-1736.
4. Elliot P, Richardson S, Abellan JJ, Thomson A, de Hoog C, Jaruo L, Briggs DJ. Geographic density of landfill sites and risk of congenital anomalies in England. *Occup Environ Med* 2009; 66:81-89.
5. Pukkala E, Pönkä A. Increased incidence of cancer and asthma in houses built on a former dump area. *Environ Health Perspect* 2001; 109:1121-1125.
6. Elliott P, Shaddick G, Kleinschmidt I, Jolley D, Walls P, Beresford J, Grundy C. Cancer incidence near municipal solid waste incinerators in Great Britain. *Br J Cancer* 1996; 73:702-710.
7. Viel JF, Daniau C, Goria S, Fabre P, de Crouy-Chanel P, Sauleau EA and Empereur-Bissonnet P. Risk for non Hodgkin's lymphoma in the vicinity of French municipal solid waste incinerators. *Environ Health* 2008; 7:51.
8. Cordier S, Chevrier C, Robert-Gnansia E, Lorente C, Brula P, Hours M. Risk of congenital anomalies in the vicinity of municipal solid waste incinerators. *Occup Environ Med* 2004; 61:8-15.
9. Shy CM, Degnan D, Fox DL, Mukerjee S, Hazucha MJ, Boehlecke BA, Rothenbacher D, Briggs PM, Devlin RB, Wallace DD, Stevens RK, Bromberg PA. Do waste incinerators induce adverse respiratory effects? An air quality and epidemiological study of six communities. *Environ Health Perspect* 1995; 103:714-724.

(C) SINTESI DEL NUOVO PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELLA REGIONE LAZIO

PREMESSA

Con sentenza del 14 giugno 2007 causa C- 82/06 la Corte di Giustizia Europea ha ritenuto fondata la censura della Commissione Europea circa la mancata elaborazione del piano di gestione dei rifiuti della Regione Lazio in quanto il piano approvato "non ha un grado di precisione sufficiente per assicurare la piena efficacia della direttiva 75/442" e, in particolare, non consente di "individuare i luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, in particolare per quanto riguarda i rifiuti pericolosi".

Il nuovo Piano Rifiuti, approvato con Delibera Consiliare n. 14 del 18 gennaio 2012 e pubblicato sul supplemento ordinario n. 15 del Bollettino n. 10 del 14 marzo 2012, risponde ai dettami comunitari.

L'orizzonte di programmazione riguarda l'arco temporale 2011-2017. Sulla base della situazione attuale e dei vincoli di legge, il Piano riporta le stime della crescita dei rifiuti, proponendo le iniziative per ridurre la produzione e gli scenari di risposta per chiudere il ciclo in maniera virtuosa.

I punti qualificanti del Piano riguardano la prevenzione e riduzione rifiuti, l'aumento raccolta differenziata in termini quantitativi e qualitativi, l'utilizzo residuale delle discariche e l'organizzazione del sistema di raccolta attraverso gli ATO (Ambiti Territoriali Ottimali). Il Piano individua 5 ATO per la gestione dei rifiuti urbani, corrispondenti, con alcune distinzioni, ai territori delle cinque province entro i quali organizzare i servizi di raccolta dei rifiuti urbani e assimilati e garantire l'autosufficienza degli impianti di TMB (Trattamento meccanico-biologico) dei rifiuti urbani indifferenziati.

La Regione Lazio pone come obiettivo generale quello di operare una pianificazione sull'intero ciclo di gestione dei Rifiuti ed introduce una novità assoluta che riguarda l'attivazione di iniziative di prevenzione, recupero e riuso dei rifiuti, per cercare di ridurre la produzione, rispetto alla crescita inerziale, fino al 10% a regime su scala regionale.

Il Piano regionale dei rifiuti è strutturato in due sezioni: la prima sezione è dedicata al Piano dei rifiuti urbani e la seconda sezione riguarda invece i rifiuti speciali e contiene riferimenti agli altri piani. La prima parte introduce i caratteri principali della Regione Lazio. La seconda parte contiene al proprio interno la ricognizione delle attuali modalità di gestione dei rifiuti. Nella Parte terza vengono invece descritti i soggetti istituzionali ed i confini entro i quali organizzare in maniera efficiente la gestione dei rifiuti. La parte quarta fissa le azioni per il perseguimento degli obiettivi di piano. E si introduce il cosiddetto "scenario di controllo", che ha l'intento di fornire indirizzi per la

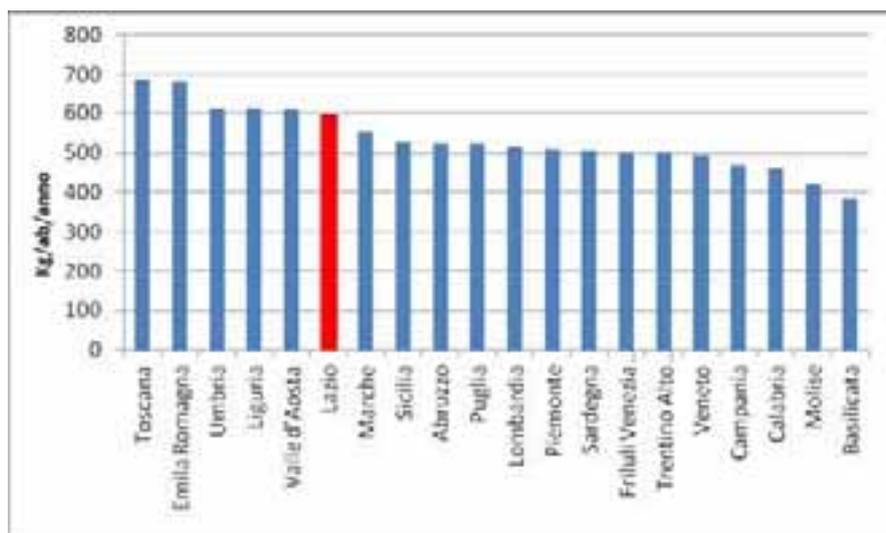
pianificazione degli interventi da attuare nel caso di mancata realizzazione dello scenario di Piano. Ai sensi di quanto previsto dalle norme nazionali e regionali sono poi dettati criteri per la localizzazione degli impianti oggetto della programmazione. Di tali azioni, così costruite ed inquadrate economicamente, è possibile verificare la sostenibilità economica e monitorare la realizzazione negli anni.

PRODUZIONE DEI RIFIUTI

Analisi della produzione dei rifiuti

Nel 2008 in Regione sono state prodotte oltre 3,3 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, con una produzione pro capite media regionale di 601,7 kg\abitante\anno, collocandosi tra le prime cinque regioni per produzione pro capite (Figura 2.1.1).

Figura 2.1.1. Produzione pro capite di rifiuti per regione. Anno 2008



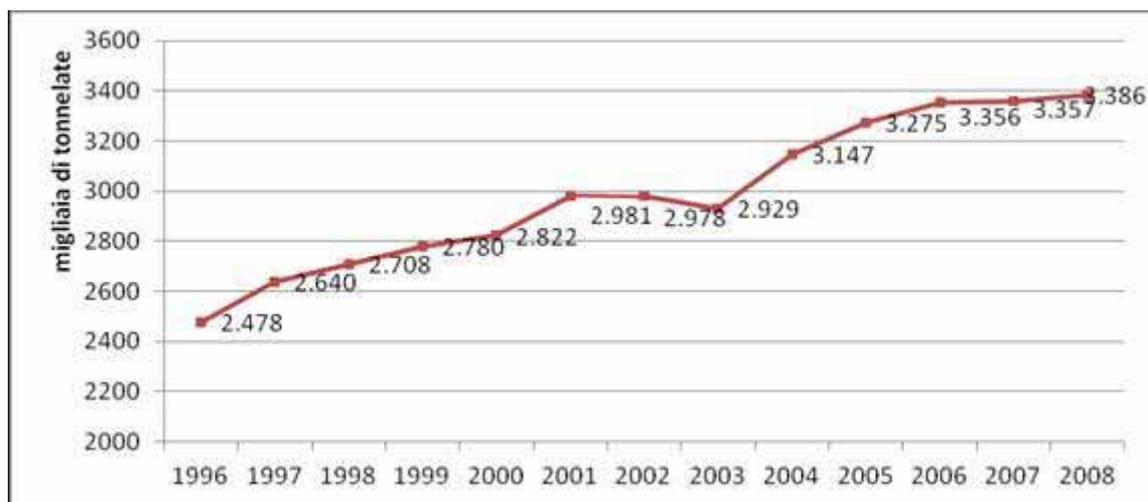
Fonte: ISPRA, Rapporto rifiuti 2009

Tabella 2.1.1 Produzione di rifiuti. Dati per provincia (Anno 2008)

Provincia	Rifiuti prodotti (t)	% di Rifiuti prodotti per provincia	produzione pro capite
Frosinone	222.987	6,59%	448,7
Latina	317.750	9,38%	495,1
Rieti	79.661	2,35%	501
Roma	2.601.875	76,85%	648,3
Viterbo	163.563	4,83%	518,4
Totale	3.385.837	100,00%	601,7

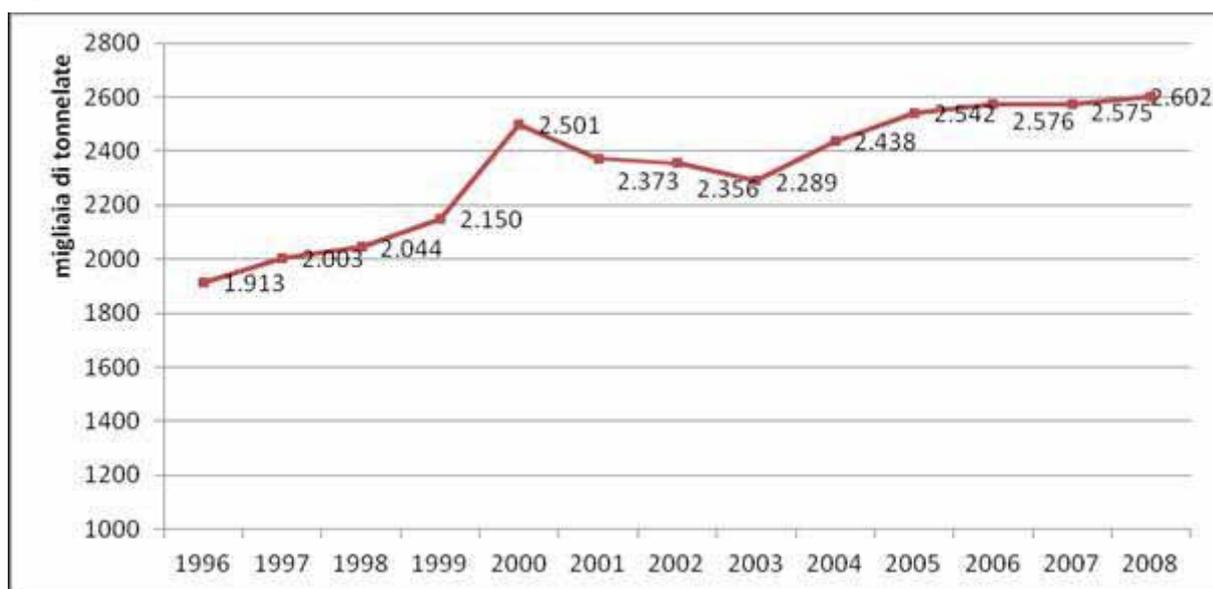
Fonte: Elaborazione Regione Lazio Det. 376 del 07/08/2010

Figura 2.1.2 Andamento della produzione totale rifiuti nel Lazio



Fonte: Elaborazione su dati ISPRA e Regione Lazio

Figura 2.1.3 Andamento della produzione totale dei rifiuti urbani nella provincia di Roma



Fonte: Elaborazione su dati ISPRA

Composizione merceologica dei rifiuti

Per ricostruire una rappresentazione merceologica della produzione totale di rifiuti si utilizza il dato di composizione merceologica del rifiuto urbano indifferenziato più significativo, rappresentato da dati di analisi merceologiche effettuate per l'elaborazione dei piani provinciali di Rieti e Latina e da specifiche indagini merceologiche effettuate dai gestori per quanto concerne il Comune di Roma.

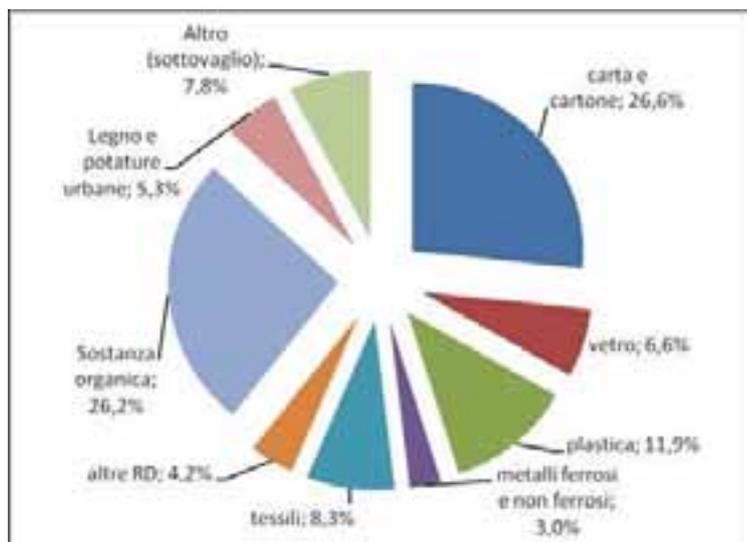
La stima della composizione del rifiuto urbano prodotto nel 2008 per le aree geografiche di cui si dispone dei dati sono riportate nella sottostante tabella.

Tabella 2.2.1 Composizione del rifiuto urbano prodotto nel 2008

Materiale	Roma %	Prov. Roma %	Latina %	Rieti %
Carta e cartone	28,7	23,7	22,5	27,0
Vetro	5,7	8,0	8,1	7,0
Plastica	11,2	12,3	15,2	12,0
Metalli ferrosi e non ferrosi	2,5	4,0	2,4	6,5
Tessili ¹	8,8	8,0	7,9	3,0
Altre RD ²	2,2	9,5	2,5	2,0
Sostanza organica	23,1	30,8	31,4	30,0
Legno e potature urbane	6,0	3,8	4,8	8,0
Altro (Sottovaglio)	11,9	0,0	5,3	4,5
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Ama Spa Roma, Provincia di Latina, Provincia di Rieti

Figura 2.2.1 stima della composizione merceologica del rifiuto urbano per la regione Lazio



Fonte: AMA S.p.A.

Applicando i dati riportati al dato di produzione totale dei rifiuti urbani del 2008 si ottiene la stima della composizione dei rifiuti urbani prodotti sul territorio regionale.

¹ La frazione "tessile" comprende tessili sanitari, tessili accessori e abbigliamento, gomma, pelle e cuoio.

² La frazione "Altre RD" comprende ex RUP - Ingombranti e altro non classificabile.

Tabella 2.2.3. Stima della composizione dei rifiuti urbani (anno 2008)

Frazione merceologica	RSU (t/a)
Carta e cartone	900.043
Vetro	223.489
Plastica	404.363
Metalli ferrosi e non ferrosi	101.203
Tessili*	282.166
Altre RD**	142.234
Sostanza organica	888.320
Legno e potature urbane	180.408
Altro (Sottovaglio)	263.611
Totale	3.385.837

Stima previsionale della produzione dei rifiuti

Elaborando dati demografici e di produzione si ottiene la stima seguente:

Tabella 2.3.1 Stima della produzione di rifiuti urbani nella Regione Lazio. Anni 2009-2017

Anno	Stima Rifiuti Prodotti (t)
2009	3.429.824*
2010	3.423.641*
2011	3.439.013
2012	3.455.869
2013	3.473.636
2014	3.522.796
2015	3.572.889
2016	3.623.918
2017	3.675.893

* Dati reali: elaborazione dichiarazioni tributo per il conferimento in discarica e ricognizioni effettuate con i gestori.

Tabella 2.3.2 Stima della produzione di rifiuti nella Regione Lazio tra il 2011 e il 2017. Dati per provincia

Anno	Rifiuti stimati (t)					
	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Lazio
2011	224.757	323.299	80.249	2.644.777	165.932	3.439.013
2012	225.859	324.883	80.643	2.657.740	166.745	3.455.869
2013	227.02	326.554	81.057	2.671.404	167.602	3.473.636
2014	230.233	331.175	82.204	2.709.210	169.974	3.522.796
2015	233.506	335.884	83.373	2.747.734	172.391	3.572.889
2016	236.841	340.681	84.564	2.786.978	174.853	3.623.918
2017	240.238	345.568	85.777	2.826.950	177.361	3.675.893

L'IMPIANTISTICA

Impianti di selezione, biostabilizzazione e produzione CDR/CSS

La situazione impiantistica della regione Lazio è riassunta nelle tabelle seguenti.

Tabella 3.1.1. Impianti di trattamento meccanico biologico esistenti. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Capacità autorizzata (t/a)
FR	S .P. Ortella	Colfelice	Frosinone	327.000
LT	Sacida *	Aprilia	Latina	107.670
RM	Rocca Cencia	Roma	Roma	234.000
RM	Malagrotta 1	Roma	Roma	187.000
RM	Malagrotta 2	Roma	Roma	280.000
RM	Cecchina	Albano Laziale	Roma	183.000
RM	Salara	Roma	Roma	234.000
VT	Casale Bussi	Viterbo	Viterbo	215.000
Totale				1.767.670

Fonte: Regione Lazio

* L'impianto in località Sacida, Comune di Aprilia (LT), a partire dal 29/07/2011 è stato autorizzato, con determinazione n° B6174, ad un incremento fino a 165.270 t/a, portando la capacità complessiva regionale autorizzata esistente a 1.825.270 t/a

Tabella 3.1.2. Impianti di trattamento meccanico biologico autorizzati e in corso di autorizzazione. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Anno di entrata in esercizio	Capacità prevista (t/a)
LT	Borgo Montello	Latina	Latina	2014	180.000
RI	Casale Penta	Rieti	Rieti	2015	50.000
RM	Colle Fagiolaro	Colleferro	Roma	2015	125.000
RM	Cupinoro	Bracciano	Roma	2014	135.000
RM	Inviolata	Guidonia Montecelio	Roma	2014	190.000

Fonte: Regione Lazio

Tabella 3.1.3. Impianti di produzione di CDR/CSS esistenti – anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Capacità autorizzata (t/a)
FR	Castellaccio	Paliano	Roma	120.000
LT	Castelforte	Castelforte	Frosinone	32.000 ³
Totale				152.000

Fonte: Regione Lazio

*L'impianto di Castelforte è autorizzato per il trattamento di 41.000 t/a di rifiuto in totale di cui 32.000 t/a per la produzione di CDR/CSS.

Impianti di compostaggio

Il sistema impiantistico dedicato al compostaggio conta, nel 2010, 19 impianti di compostaggio attivi sul territorio che trattano frazioni compostabili di varia provenienza e natura.

³ L'impianto è autorizzato per il trattamento di 41.000 t/a di rifiuto in totale di cui 32.000 t/a per la produzione di CDR/CSS.

Tabella 3.2.1. Elenco impianti di compostaggio operativi in Regione Lazio. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Capacità autorizzata t/anno (anno 2010)
LT	Campoverde	Aprilia	Latina	66.000
LT	Via Frassineto	Aprilia	Latina	45.000
LT	Mazzocchio	Pontinia	Latina	45.000
LT	Borgo Vodice	Sabaudia	Latina	20.000
FR	Sode	Castrocielo	Frosinone	9.000
FR	S .P. Ortella	Colfelice	Frosinone	15.000
RM	Maccarese Pagliette	Fiumicino	Roma	30.880
RM	S.Lucia*	Fonte Nuova	Roma	800
RM	Ladispoli	Ladispoli	Roma	7.500
RM	Area agricola della Riserva Naturale di Decima Malafede	Roma	Roma	30.000
RM	Via Salaria Km19,600*	Roma	Roma	29.000
VT	S.S. 311 Nepesina	Nepi	Viterbo	5.500
VT	Piangoli*	Soriano nel Cimino	Viterbo	2.200
VT	Casalnuovo*	Tarquinia	Viterbo	1.000
VT	Loc. Tre Querce*	Montefiascone	Viterbo	800
VT	Fontanile delle Donne	Tuscania	Viterbo	60.000
VT	Strada San Lazzaro	Viterbo	Viterbo	3.000
VT	Loc. Pian di Spille*	Tarquinia	Viterbo	1.000
VT	Olivastro	Tarquinia	Viterbo	1.000
Totale				372.680

Fonte: Regione Lazio

*Impianti di compostaggio del verde

Molti di questi impianti sono nati per il trattamento delle frazioni compostabili provenienti dagli scarti delle industrie agroalimentari o dai fanghi di depurazione. La capacità reale di trattamento delle frazioni organiche derivanti da raccolta differenziata dei rifiuti urbani può pertanto risultare inferiore rispetto a quella sopra indicata. In Tabella 3.1.2 sono riportate le capacità aggiuntive autorizzate e previste e l'anno in cui è prevista l'entrata in funzione.

Tabella 3.1.2. Impianti di compostaggio autorizzati ed entrata in funzione prevista

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Capacità aggiuntiva compostaggio per anno (t/a)						
				2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LT	Borgo Montello	Latina	Latina				30	30	30	30
RI	Città Ducale	Città Ducale	Rieti			20	20	20	20	20
RM	Cupinoro	Bracciano	Roma		30	30	30	30	30	30
RM	Maccarese	Fiumicino	Roma				90	90	90	90
RM	Colle Fagiolaria	Colleferro	Roma					56.25	56.25	56.25
RM	Inviolata	Guidonia Montecelio	Roma				27	27	27	27
RM	Anguillara Sabazia	Anguillara Sabazia	Roma	40	40	40	40	40	40	40
Totale				40	70	90	237	293.25	293.25	293.25

Impianti di termovalorizzazione

Nella Regione Lazio sono presenti due impianti di termovalorizzazione del CDR/CSS ed un gassificatore. E' stata autorizzata la realizzazione di un ulteriore gassificatore nel comune di Albano Laziale.

La situazione impiantistica della Regione è riassunta nelle tabelle seguenti. Vengono fornite indicazioni sulla capacità impiantistica dei termovalorizzatori/gassificatori già realizzati e autorizzati e i tempi di realizzazione per il gassificatore autorizzato.

Tabella 3.3.1. Impianti di termovalorizzazione e gassificazione esistenti. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Capacità autorizzata (t/a)
FR	Valle Porchio *	San Vittore del Lazio	Frosinone	304.150
RM	Colle Sughero	Colleferro	Roma	220.000
RM	Malagrotta **	Roma	Roma	182.500
Totale				706.650

Fonte: Regione Lazio

* Valle Porchio : In fase di realizzazione seconda e terza linea che entreranno in esercizio rispettivamente nel 2011 e nel 2012: queste due linee saranno autorizzate anche per pulper da cartiera e fanghi da depurazione. Nel 2010 la capacità operativa è stata di 98.750 t/a.

** Malagrotta: Gassificatore. Si prevede l'entrata in esercizio della seconda e terza linea nel 2012. Nel 2010 la capacità operativa dell'impianto è stata di 91.000 t/a.

Tabella 3.3.2. Impianti di gassificazione autorizzati. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Tempi di entrata in esercizio	Capacità prevista (t/a)
RM	Cecchina	Albano Laziale	Roma	2014	160.000

Impianti di discarica

Le discariche per rifiuti non pericolosi ("ex urbani") operative nel Lazio sono in tutto dieci, distribuite su tutto il territorio regionale.

La situazione impiantistica della Regione è riassunta nelle tabelle seguenti.

Tabella 3.4.1. Discariche esistenti. Anno 2010

Provincia	Localizzazione	Comune	ATO	Volumetria residua al 30.06.2010 (mc)
FR	Cerreto	Roccasecca	Frosinone	435.000
LT	Borgo Montello	Latina	Latina	240.000 ⁴
LT	Borgo Montello	Latina	Latina	33.103 ⁵
RM	Colle fagiolara	Colleferro	Roma	1.480.000
RM	Cupinoro	Bracciano	Roma	180.000
RM	Inviolata	Guidonia Montecelio	Roma	400.000
RM	Cecchina	Albano Laziale	Roma	35.000 ⁶
RM	Malagrotta	Roma	Roma	1.750.000 ⁷
RM	Fosso Crepacuore	Civitavecchia	Roma	7.500 ⁸
VT	Le Fornaci	Viterbo	Viterbo	700.000

Fonte: Regione Lazio

⁴ Sono in fase di allestimento i lotti 3 e 4 per ulteriori 350.000 mc.

⁵ La discarica è autorizzata all'esercizio solo per 140.000 mc sul totale autorizzato di 400.000 mc. Si ritengono pertanto autorizzabili i 260.000 mc eccedenti.

⁶ Ulteriori ampliamenti autorizzati per 500.000 mc.

⁷ L'utilizzo di tali volumetrie residue è autorizzato fino al 30/06/2011: successivamente a tale data sono necessari ulteriori atti amministrativi.

⁸ Ulteriori 288.000 mc autorizzati il 08/07/2010

GLI ATO

La delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali

Ai sensi dell'articolo 199, comma 3, lettera f), del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche, il presente Piano individua 5 Ambiti territoriali ottimali (ATO) per la gestione dei rifiuti urbani.

Ai sensi dell'articolo 200, comma 7, del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche, il presente Piano, inoltre, stabilisce che all'interno dei 5 ATO prima definiti si debbano:

Organizzare i servizi di raccolta dei rifiuti urbani e assimilati;

Garantire l'autosufficienza degli impianti di selezione dei rifiuti urbani indifferenziati (c.d. impianti di trattamento meccanico biologico);

Garantire l'autosufficienza degli impianti di smaltimento di rifiuti urbani (discariche).

In caso di carenza impiantistica, in attesa dell'autosufficienza di ATO, l'ATO deficitario può utilizzare impianti presenti in altri ATO, fermo restando il principio di prossimità.

Nel dettaglio, i 5 ATO sono così costituiti:

1. ATO – Frosinone: coincide con i Comuni della provincia di Frosinone ad eccezione dei Comuni di Paliano e Anagni (compresi nell'ATO di Roma). Nell'ATO sono poi compresi i Comuni di Gaeta, Minturno, Castelforte, Santi Cosma e Damiano e Spigno Saturnia della Provincia di Latina.
2. ATO – Latina: coincide con i Comuni della provincia di Latina ad eccezione dei Comuni di Gaeta, Minturno, Castelforte, Santi Cosma e Damiano e Spigno Saturnia. Nell'ATO sono poi compresi i Comuni di Anzio e Nettuno della provincia di Roma.
3. ATO – Rieti: comprende il territorio dei comuni della provincia di Rieti.
4. ATO – Roma: Il territorio dell'ATO coincide con la Provincia di Roma con l'esclusione dei comuni di Anzio e Nettuno e l'aggiunta di due comuni di confine della Provincia di Frosinone: Anagni e Paliano.
5. ATO – Viterbo: corrisponde al territorio dei comuni della provincia di Viterbo.

*Descrizione impiantistica per ciascun ATO**ATO Frosinone*

Tabella 4.2.1.1 Impianti localizzati nell'ATO Frosinone

Tipologia impianto	Località	Comune localizzazione	Capacità in esercizio (t/a) - anno 2010	Capacità aggiuntiva autorizzata
Compostaggio	Sode	Castrocielo	9.000	
Compostaggio	S .P. Ortella	Colfelice	15.000	
Trattamento meccanico biologico	S .P. Ortella	Colfelice	327.000	
Produzione di CDR/CSS	Castelforte	Castelforte	32.000 ⁹	
Termovalorizzazione di CDR/CSS	Valle Porchio	San Vittore del Lazio	98.750	205.400

Tabella 4.2.1.2 Discariche localizzate nell'ATO Frosinone

Tipologia Impianto	Località	Comune localizzazione	Volumetria residua (mc) anno 2010	Ampliamenti in corso di autorizzazione (mc)
Discarica per rifiuti non pericolosi	Cerreto	Roccasecca	435.000	

ATO Latina

Tabella 4.2.2.1 Impianti localizzati nell'ATO Latina

Tipologia impianto	Località	Comune localizzazione	Capacità in esercizio (t/a) - anno 2010	Capacità aggiuntiva autorizzata
Compostaggio	Campoverde	Aprilia	66.000	
Compostaggio	Via Frassineto	Aprilia	45.000	
Compostaggio	Mazzocchio	Pontinia	45.000	
Compostaggio	Borgo Vodice	Sabaudia	20.000	
Compostaggio	Borgo Montello	Latina		30.000
Trattamento meccanico biologico e produzione di CDR/CSS	Sacida	Aprilia	107.670	57.600
Trattamento meccanico biologico	Borgo Montello	Latina		180.000

Tabella 4.2.2.2 Discariche localizzate nell'ATO Latina

⁹ L'impianto, è autorizzato al trattamento di 41.000 t/a di rifiuti in totale di cui 32.000 t/a per la produzione di CDR/CSS.

Tipologia Impianto	Località	Comune localizzazione	Volumetria residua (mc) anno 2010	Ampliamenti in corso di autorizzazione (mc)
Discarica per rifiuti non pericolosi	Borgo Montello	Latina	240.000	350.000
Discarica per rifiuti non pericolosi	Borgo Montello	Latina	33.103	260.000

ATO Rieti

Sul territorio dell'ATO di Rieti non sono presenti impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani. Come da Piano Provinciale del 2008 è prevista la realizzazione di un impianto di trattamento meccanico biologico in località Casapenta con capacità di 50.000 t/anno ed un impianto di produzione di compost di qualità nel comune di Cittaducale con potenzialità di 20.000 ton/anno.

ATO Roma

Tabella 4.2.4.1 Impianti localizzati nell'ATO Roma

Tipologia impianto	Località	Comune localizzazione	Capacità autorizzata in esercizio (t/a) - anno 2010	Capacità aggiuntiva autorizzata/in corso di autorizzazione
Compostaggio	Maccarese Pagliette	Fiumicino	30.880	
Compostaggio	S.Lucia*	Fonte Nuova	800	
Compostaggio	Area agricola della Riserva Decima Malafede	Roma	30.000	
Compostaggio	Via Salaria Km19,600	Roma	29.000	
Compostaggio	Cupinoro	Bracciano		30.000
Compostaggio ¹⁰	Maccarese	Fiumicino		90.000
Compostaggio	Colle Fagiolaria	Colleferro		56.250
Compostaggio	Inviolata	Guidonia Montecelio		27.000
Compostaggio ¹¹	Anguillara Sabazia	Anguillara Sabazia		40.000
Compostaggio	Ladispoli	Ladispoli	7.500	

¹⁰ Impianto di digestione anaerobica e compostaggio in corso di autorizzazione.

¹¹ Impianto in corso di autorizzazione.

Trattamento biologico	meccanico	Rocca Cencia	Roma	234.000	
Trattamento biologico	meccanico	Malagrotta 1	Roma	187.000	
Trattamento biologico	meccanico	Malagrotta 2	Roma	280.000	
Trattamento biologico	meccanico	Cecchina	Albano Laziale	183.000	
Trattamento biologico	meccanico	Salaria	Roma	234.000	
Trattamento biologico	meccanico	Colle Fagiolarà	Colleferro		125.000
Trattamento biologico	meccanico	Cupinoro	Bracciano		135.000
Trattamento biologico	meccanico	Inviolata	Guidonia Montecelio		190.000
Produzione CDR/CSS		Castellaccio	Paliano	120.000	
Termovalorizzazione di CDR/CSS		Colle Sughero	Colleferro	220.000	
Gassificazione		Malagrotta	Roma	91.000	91.500
Gassificazione		Cecchina	Albano Laziale		160.000

Tabella 4.2.4.2 Discariche localizzate nell'ATO Roma

Tipologia Impianto	Località	Comune localizzazione	Volumetria residua (mc) anno 2010	Ampliamenti in corso di autorizzazione (mc)
Discarica per rifiuti non pericolosi	Colle Fagiolarà	Colleferro	1.480.000	
Discarica per rifiuti non pericolosi	Cupinoro	Bracciano	180.000	
Discarica per rifiuti non pericolosi	Cecchina	Albano Laziale	35.000	500.000
Discarica per rifiuti non pericolosi	Inviolata	Guidonia Montecelio	400.000	
Discarica per rifiuti non pericolosi	Malagrotta	Roma	1.750.000	
Discarica per rifiuti non pericolosi	Fosso Crepacuore	Civitavecchia	7.500	288.000

ATO Viterbo

Tabella 4.2.5.1 Impianti localizzati nell'ATO Viterbo

Tipologia impianto	Località	Comune localizzazione	Capacità in esercizio (t/a) - anno 2010	Capacità aggiuntiva autorizzata
Compostaggio	S.S. 311 Nepesina	Nepi	5.500	
Compostaggio	Piangoli	Soriano nel Cimino	2.200	
Compostaggio	Casalnuovo	Tarquinia	1.000	
Compostaggio	Loc. Tre Querce	Montefiascone	800	
Compostaggio	Fontanile delle Donne	Tuscania	60.000	
Compostaggio	Strada San Lazzaro	Viterbo	3.000	
Compostaggio	Loc. Pian di Spille	Tarquinia	1.000	
Compostaggio	Olivastro	Tarquinia	1.000	
Trattamento meccanico biologico	Casale Bussi	Viterbo	215.000	

Tabella 4.2.5.2 Discariche localizzate nell'ATO Viterbo

Tipologia Impianto	Località	Comune localizzazione	Volumetria residua (mc) anno 2010	Ampliamenti in corso di autorizzazione (mc)
Discarica per rifiuti non pericolosi	Le Fornaci	Viterbo	700.000	

STIMA DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

Prevenzione dei rifiuti

Per la valutazione degli obiettivi complessivi di riduzione della produzione di rifiuti, si sono considerati i tassi di riduzione ottenibili per ogni tipologia di materiale. Tali tassi sono differenti a seconda dell'area omogenea di riferimento (A= alta densità abitativa; B= media densità abitativa; C= bassa densità abitativa), in quanto risentono delle caratteristiche territoriali (ad esempio il compostaggio domestico può avere più successo in zone a bassa densità abitativa rispetto alla città).

Di seguito sono esposti i criteri utilizzati per la suddivisione in aree omogenee:

Tabella 5.1.1. Caratteristiche demografiche delle aree omogenee individuate

AREA	CARATTERISTICHE
A	Comuni molto popolosi, ad alta densità abitativa
B	Comuni mediamente popolosi, a media densità abitativa
C	Comuni scarsamente popolosi, a bassa densità abitativa
Roma	Comune di Roma

Tabella 5.1.2 Caratteristiche e riferimenti utilizzati per l'individuazione delle aree omogenee

	A	B	C
RESIDENTI (numero abitanti)	>30.000	< 30.000 e >5.000	< 5.000
SUPERFICIE (Kmq)	>50	< 50 e >25	< 25
DENSITÀ (ab/kmq)	>1.000	< 1.000 e >500	< 500

Tabella 5.1.3. Obiettivi complessivi di riduzione ottenibili per ciascuna frazione merceologica considerata

Frazione merceologica	A	B	C	Roma
Organico	12,8%	21,2%	50,3%	10,9%
Verde	12,8%	21,2%	50,3%	10,9%
Carta	5,9%	4,5%	2,6%	5,9%
Vetro	30,7%	31,0%	30,4%	30,7%
Plastica imb.	5,9%	6,4%	5,6%	5,9%
Beni durevoli	30,7%	31,0%	30,4%	30,7%
Altro	5,9%	6,4%	5,6%	5,9%

Tabella 5.1.4. Produzione di RU con azioni di riduzione (t/anno)

ATO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Frosinone	244.638,41	234.628,71	224.125,79	222.356,41	225.518,28	228.739,17	232.019,80
Latina	357.212,24	344.450,00	331.785,65	329.166,34	333.847,04	338.615,10	343.471,59
Rieti	80.249,22	76.519,25	72.588,11	72.015,05	73.039,10	74.082,25	75.144,76
Roma	2.590.981,75	2.502.702,76	2.414.749,02	2.395.685,59	2.429.751,90	2.464.453,99	2.499.799,74
Viterbo	165.931,63	159.333,61	152.496,71	151.292,82	153.444,18	155.635,69	157.867,85
Totale	3.439.013,25	3.317.634,33	3.195.745,28	3.170.516,21	3.215.600,50	3.261.526,20	3.308.303,75

Tabella 5.1.5. Obiettivi di riduzione dei RU per area omogenea di riferimento

Anno	A	B	C	Roma
2012	4%	5%	7%	4%
2013	8%	10%	15%	7%
2014	10%	11%	17%	9%

Tabella 5.1.6. Riduzione della produzione di rifiuti a livello di ATO

ATO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Frosinone	0%	5%	9%	11%	11%	11%	11%
Latina	0%	4%	8%	10%	10%	10%	10%
Rieti	0%	5%	10%	12%	12%	12%	12%
Roma	0%	4%	8%	10%	10%	10%	10%
Viterbo	0%	4%	9%	11%	11%	11%	11%
Totale	0%	4%	8%	10%	10%	10%	10%

Strategie d'incremento della raccolta differenziata

Gli obiettivi di piano relativi alle raccolte differenziate, riguardano il raggiungimento delle percentuali indicate nella tabella che segue.

Tabella 5.2.1. Percentuali di RD raggiungibili per ciascun ATO negli anni dal 2011 al 2017

ATO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Frosinone	60 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %
Latina	60 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %
Rieti	60 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %
Roma	60 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %
Viterbo	60 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %	65 %

Tipologia di raccolta

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa vigente, e sulla base della suddivisione in aree omogenee dei comuni laziali (A, B, C, e Roma) si prevede di attivare o rimodulare i servizi di raccolta differenziata secondo le seguenti modalità:

Tabella 5.2.1.1. Modalità di esecuzione dei servizi di raccolta rifiuti per ciascuna area

Frazione	A	B	C	ROMA
Organico	domiciliare	domiciliare	di prossimità (solo centri urbani)	domiciliare
Verde	domiciliare	domiciliare	di prossimità (solo centri urbani)	domiciliare
Carta	domiciliare	di prossimità	stradale	domiciliare
Vetro	domiciliare	di prossimità	stradale	domiciliare
Plastica imb ¹²	domiciliare	di prossimità	stradale	domiciliare
Beni durevoli	domiciliare	ecocentri	ecocentri	domiciliare
Altro	ecocentri	ecocentri	ecocentri	ecocentri

Flussi di produzione (anni 2011-2017)

Sulla base delle produzioni di rifiuti e delle RD ipotizzate, si riporta nelle tabelle seguenti la stima dei flussi di produzione di rifiuti per ciascun anno dal 2011 al 2017.

Tabella 5.3.1. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2011 per ciascun ATO

ATO	RU 2011 (t)	Rind anno 2011 (t)	RD anno 2011 (t)	RD anno 2011 (%) *
Frosinone	244.638	98.867	145.772	60%
Latina	357.212	144.362	212.851	60%
Rieti	80.249	32.431	47.818	60%
Roma	2.590.982	1.047.104	1.543.878	60%
Viterbo	165.932	67.059	98.873	60%
Totale	3.439.013	1.389.822	2.049.191	60%

¹² La raccolta degli imballaggi in plastica si prevede congiunta alla raccolta degli imballaggi in metallo (lattine alluminio e acciaio).

Tabella 5.3.2. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2012 per ciascun ATO

ATO	RU 2012 (t)	Rind anno 2012 (t)	RD anno 2012 (t)	RD anno 2012 (%) *
Frosinone	234.628,7	82.624,9	152.003,8	65%
Latina	344.450,0	121.281,5	223.168,5	65%
Rieti	76.519,3	26.955,9	49.563,3	65%
Roma	2.502.702,8	883.848,9	1.618.853,8	65%
Viterbo	159.333,6	56.108,2	103.225,4	65%
Totale	3.317.634,3	1.170.819,5	2.146.814,8	65%

Tabella 5.3.3. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2013 per ciascun ATO

ATO	RU 2013 (t)	Rind anno 2013 (t)	RD anno 2013 (t)	RD anno 2013 (%) *
Frosinone	224.125,8	78.925,7	145.200,1	65%
Latina	331.785,7	116.822,1	214.963,6	65%
Rieti	72.588,1	25.570,7	47.017,4	65%
Roma	2.414.749,0	852.793,2	1.561.955,8	65%
Viterbo	152.496,7	53.700,3	98.796,4	65%
Totale	3.195.745,3	1.127.812,0	2.067.933,3	65%

Tabella 5.3.4. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2014 per ciascun ATO

ATO	RU 2014 (t)	Rind anno 2014 (t)	RD anno 2014 (t)	RD anno 2014 (%) *
Frosinone	222.356	78.303	144.054	65%
Latina	329.166	115.900	213.267	65%
Rieti	72.015	25.369	46.646	65%
Roma	2.395.686	846.061	1.549.625	65%
Viterbo	151.293	53.276	98.016	65%
Totale	3.170.516	1.118.908	2.051.608	65%

Tabella 5.3.5. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2015 per ciascun ATO

ATO	RU 2015 (t)	Rind anno 2015 (t)	RD anno 2015 (t)	RD anno 2015 (%) *
Frosinone	225.518	79.416	146.102	65%
Latina	333.847	117.548	216.299	65%
Rieti	73.039	25.730	47.310	65%
Roma	2.429.752	858.092	1.571.660	65%
Viterbo	153.444	54.034	99.410	65%
Totale	3.215.601	1.134.819	2.080.781	65%

Tabella 5.3.6. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2016 per ciascun ATO

ATO	RU 2016 (t)	Rind anno 2016 (t)	RD anno 2016 (t)	RD anno 2016 (%) *
Frosinone	228.739	80.550	148.189	65%
Latina	338.615	119.227	219.388	65%
Rieti	74.082	26.097	47.985	65%
Roma	2.464.454	870.347	1.594.107	65%
Viterbo	155.636	54.806	100.830	65%
Totale	3.261.526	1.151.027	2.110.499	65%

Tabella 5.3.7. Stima dei flussi di Rind e RD previsti all'anno 2017 per ciascun ATO

ATO	RU 2017 (t)	Rind anno 2017 (t)	RD anno 2017 (t)	RD anno 2017 (%) *
Frosinone	232.020	81.706	150.314	65%
Latina	343.472	120.937	222.535	65%
Rieti	75.145	26.471	48.673	65%
Roma	2.499.800	882.830	1.616.970	65%
Viterbo	157.868	55.592	102.276	65%
Totale	3.308.304	1.167.535	2.140.769	65%

LO SCENARIO DI PIANO: IPOTESI

La definizione delle caratteristiche e della potenzialità degli impianti di trattamento e di smaltimento dei rifiuti si fonda sulla suddivisione del territorio del Lazio in ATO. L'articolo 182 bis, comma 1, del citato decreto, come aggiornato dal d.lgs. 205/2010, impone il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti per lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani non differenziati, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e del rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di:

- realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento nell'ATO;
- permettere lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani non differenziati in uno degli impianti appropriati più vicini ai luoghi di produzione o raccolta;
- utilizzare i metodi e le tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

La definizione della valutazione generale delle caratteristiche ottimali degli impianti è ispirata dall'analisi delle migliori tecnologie esistenti. La definizione del fabbisogno di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani si fonda invece sulla verifica della dotazione impiantistica iniziale degli impianti esistenti con particolare riguardo a:

- le reali potenzialità degli impianti esistenti;
- gli ampliamenti previsti (autorizzati) e in corso di realizzazione e i tempi necessari per l'entrata in esercizio.

Lo scenario di Piano attua le disposizioni di legge, muovendosi conformemente ai principi generali e alle finalità specifiche fissate in materia di gestione dei rifiuti, nel pieno rispetto delle ipotesi di base tese alla costituzione di un sistema regionale integrato di gestione dei rifiuti, comprese le BAT tecniche, volte a evitare o a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso. A seguito della modifica all'articolo 205 (Misure per incrementare la raccolta differenziata) del d.lgs. 152/2006 avvenuta con d.lgs. 3 Dicembre 2010, n. 205, la legislazione nazionale consente ai comuni di derogare agli obiettivi di raccolta differenziata previsti, a seguito di apposito accordo di programma tra Ministero, Regione ed enti locali interessati.

Nella definizione dell'impiantistica di Piano sono state inoltre assunte le seguenti ipotesi:

1. utilizzo degli impianti autorizzati ad uso esclusivo (o prevalente) per il flusso dei rifiuti urbani prodotti nella Regione Lazio;
2. autosufficienza di ATO per gli impianti di TMB (trattamento meccanico biologico);
3. autosufficienza di ATO delle discariche. Rispetto del principio di prossimità: i flussi in uscita dal trattamento/recupero dei rifiuti urbani laziali vanno alle discariche più vicine. Tali assunzioni sono prescrittive per i flussi in uscita dai TMB; in caso di carenza impiantistica, in attesa dell'autosufficienza di ATO, l'ATO deficitario può utilizzare impianti presenti in altri ATO, fermo restando il principio di prossimità;
4. autosufficienza regionale per i termovalorizzatori e i gassificatori. Rispetto del principio di prossimità: i flussi in uscita dai TMB vanno agli impianti termici più vicini. Tali assunzioni non sono tuttavia prescrittive poiché le attività di recupero della frazione combustibile dei rifiuti sono attività di libero mercato;
5. rispetto del principio di prossimità per il recupero delle frazioni organiche da raccolta differenziata;
6. conferimento in discarica solo di rifiuti trattati, secondo quanto previsto dall'articolo 7 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 (Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti) e come ribadito dalla circolare del 30 giugno 2009 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare;
7. fino al completamento dell'offerta impiantistica di TMB definita dal presente Piano i flussi di rifiuto urbano indifferenziato eccedenti i quantitativi trattabili negli impianti esistenti e quindi da avviare a smaltimento in discarica, in coerenza con il D.Lgs. 36/2003 ed in linea con quanto chiarito dal Ministero dell'Ambiente con la circolare Prot. GAB-2009-0014963 del 30 giugno 2009, saranno sottoposti ad una operazione di trattamento preliminare con tritovagliatura e deferrizzazione;

Gli impianti ipotizzati per gli anni successivi al 2010 sui quali sono stati creati gli scenari sono quelli necessari al trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani non recuperati dalla raccolta differenziata e cioè:

- a. impianti di trattamento meccanico biologico;
- b. termovalorizzatori e gassificatori;
- c. discariche.

Tabella 5.3.1. Tempi di realizzazione per gli impianti

Tipologia di impianto	Anni necessari per la messa a regime
TMB	3
Impianti di trattamento termico	5
Impianti di compostaggio	3

Percorso dei flussi

Per la definizione delle caratteristiche e dei fabbisogni impiantistici di ogni ATO, sulla base dello scenario di piano vengono analizzati due flussi:

- rifiuti urbani indifferenziati (Rind);
- rifiuti organici (RO).

Il rifiuto indifferenziato (Rind) è destinato al trattamento in appositi impianti finalizzati alla riduzione dei quantitativi da smaltire in discarica e alla valorizzazione dei materiali recuperabili. Al fine di garantire un trattamento preliminare allo smaltimento in discarica, il rifiuto indifferenziato viene avviato ad impianti di trattamento meccanico biologico che producono i seguenti flussi in uscita:

- frazione secca valorizzabile e destinabile alla produzione di frazione combustibile (CDR/CSS);
- frazione organica stabilizzata (FOS);
- frazioni metalliche recuperabili;
- scarti.

Fino al completamento dell'offerta impiantistica di TMB definita dal presente Piano, i flussi di rifiuto urbano indifferenziato eccedenti i quantitativi trattabili negli impianti esistenti in ciascun ambito di produzione e quindi da avviare a smaltimento in discarica, in coerenza con il D. Lgs. 36/2003 ed in linea con quanto chiarito dal Ministero dell'Ambiente con la circolare Prot. GAB-2009-0014963 del 30/06/2009, saranno sottoposti ad una operazione di trattamento preliminare che preveda le seguenti fasi:

- riduzione volumetrica mediante apposita triturazione;
- deferrizzazione finalizzata all'avvio a recupero dei materiali ferrosi;
- vagliatura.

I rifiuti organici (RO) da raccolta differenziata sono destinati al trattamento in appositi impianti di compostaggio.

L'analisi degli scenari di recupero della frazione organica dei rifiuti urbana viene effettuata sulla base del principio di prossimità di trattamento del rifiuto urbano rispetto al luogo di produzione. Il rispetto del principio di prossimità non esclude la

possibilità di trattamento sui territori extra regionale. La Regione incoraggia il trattamento dei RO secondo il principio di prossimità, anche attraverso l'utilizzo, laddove tecnicamente possibile, degli impianti di trattamento meccanico biologico.

Per la determinazione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento / recupero / smaltimento si sono assunti, per gli impianti in esercizio, i dati percentuali specifici forniti dai gestori. Per gli impianti da realizzare si sono assunte le percentuali indicate dalle migliori tecniche disponibili. Tali percentuali tratte dalle BAT, per le diverse tipologie di impianti, sono riportate nella Tabella 6.1.1.

Tabella 6.1.1. Valori percentuali medi dei flussi di materiali in uscita dagli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti non pericolosi

Trattamento meccanico biologico	
CDR/CSS	35%
FOS	21%
Metalli	2%
Scarti	15%
Perdite di processo	27%
Termovalorizzatore	
Ceneri leggere/abbattimento fumi	7%
Ceneri pesanti/scorie	12%
Impianti di gassificazione	
Scorie vetrificate	10%
Ceneri e rifiuti pericolosi	3%
Impianti di compostaggio	
Scarti	15%
Compost	25%
Perdite di processo	60%

Negli anni di piano, pur variando la percentuale di RD (fino al 65% del 2012) non si considerano variazioni della composizione merceologica dei Rind, che invece vedranno ridurre la componente organica (con influenze su rese di impianti di TMB e di termodistruzione).

*Analisi dei flussi**Gli impianti TMB e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017*

La percentuale dei flussi di materiali in uscita dagli impianti di TMB è stata calcolata tenendo conto del funzionamento degli impianti esistenti e, per quelli non attivi, delle percentuali dedotte dalle BAT.

Considerato i quantitativi di rifiuto indifferenziato, risulta che gli impianti di trattamento meccanico biologico già presenti e autorizzati consentono il raggiungimento dell'autosufficienza in tutti gli ATO a partire dal 2015.

Negli anni precedenti l'ATO di Rieti (fino al 2015) non risulta autosufficiente (gli impianti necessari per assicurare l'autosufficienza di questo ATO sono già autorizzati ma non ancora realizzati).

Tabella 6.2.1.1 Analisi dei flussi di ATO destinati al TMB e capacità impiantistica autorizzata

ATO	Rifiuti indifferenziati (t/a)			Capacità presente o autorizzata (t/a)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Frosinone	98.867	78.303	81.706	327.000	327.000	327.000
Latina	144.362	115.900	120.937	165.270	345.270	345.270
Rieti	32.431	25.369	26.471	0*	0*	50.000
Roma	1.047.104	846.061	882.830	1.118.000	1.443.000	1.568.000
Viterbo	67.059	53.276	55.592	215.000	215.000	215.000
TOTALE	1.389.822	1.118.908	1.167.535	1.825.270	2.330.270	2.505.270

* Flussi destinati a trattamento meccanico biologico di altro ATO

Gli impianti WTE e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017

Per gli impianti di termovalorizzazione e gassificazione si assume l'ipotesi di perseguire l'autosufficienza a livello regionale. Per l'analisi dell'autosufficienza sono stati considerati i termovalorizzatori e gassificatori esistenti, e gli impianti programmati già autorizzati. Gli impianti di termovalorizzazione e gassificazione sono presenti attualmente negli ATO di Frosinone e di Roma; nel Comune di Albano Laziale dell'ATO Roma inoltre è stata autorizzata la realizzazione di un gassificatore, per il quale si ipotizza l'entrata in esercizio dal 2014. I flussi di frazione combustibile (CDR/CSS) ai termovalorizzatori / gassificatori sono indicati negli schemi di flusso per ciascun ATO. Si assume un principio di prossimità, sebbene la programmazione non può essere intesa come prescrittiva.

La Regione Lazio non necessita di ulteriori impianti di termovalorizzazione / gassificazione da autorizzare per soddisfare il recupero dei flussi di frazione combustibile (CDR/CSS) provenienti dai rifiuti urbani (Tabella 6.2.2.1).

Ciò continuando ad assumere che gli impianti di termovalorizzazione presenti in Regione siano a servizio esclusivo (o quanto meno prevalente) di frazione combustibile (CDR/CSS) derivante dai rifiuti urbani derivanti dalla Regione Lazio.

Tabella 6.2.2.1 Quantitativi in ingresso agli impianti di termovalorizzazione / gassificazione

	CDR/CSS recuperato (t/a)			Capacità (t/a)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Totale Lazio	483.870	387.344	405.319	529.567	866.650	866.650

Le discariche e flussi di rifiuti 2011, 2014, 2017

I rifiuti (intesi come i rifiuti derivanti dal trattamento/recupero dei rifiuti urbani) destinati in discarica trovano integrale collocazione nelle discariche presenti all'interno di quel territorio. L'ATO di Rieti, in cui non è presente alcuna discarica, a partire dal 2015, anno di entrata in esercizio del TMB previsto, destinerà gli scarti in uscita da tale impianto alla discarica di Viterbo.

Tabella 6.2.3.1 Rifiuti avviati alle discariche e volumetrie residue

ATO	Rifiuti avviati a discarica (t)			Volumetria residua (mc)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Frosinone	58.065	28.189	29.414	259.543	137.624	40.955
Latina	50.527	41.169	42.958	631.675	493.336	352.155
Rieti	0	0	7.941**	0*	0*	0*
Roma	423.856	311.717	324.671	3.101.231	1.962.169	895.142
Viterbo	29.847	23.594	16.678	515.135	434.808	353.898
Totale	562.294	404.669	421.662	4.507.584	3.027.937	1.642.150

* L'ATO Rieti, non disponendo di impianti di trattamento di rifiuti urbani fino al 2015, invia i rifiuti da trattare all'ATO Viterbo.

**Scarti provenienti dal trattamento di rifiuti urbani e avviati alla discarica dell'ATO Viterbo.

LO SCENARIO DI CONTROLLO

Con l'intento di fornire indirizzi per la pianificazione degli interventi da attuare nel caso di mancata realizzazione dello scenario di Piano, anche in applicazione di quanto previsto dal comma 1 bis dell'articolo 205 del D.lgs. 152/2006 così come riformulato dal D.Lgs. 205/2010, viene definito uno "scenario di controllo". Tali indirizzi, la cui attuazione è demandata alla valutazione della Regione, sono finalizzati a garantire il rispetto dei principi espressi dalla normativa a cui è ispirato il Piano. In particolare, la gestione dovrà garantire:

1. il perseguimento degli obiettivi di riduzione e raccolta differenziata in linea con quanto prescritto dalla normativa;
2. il raggiungimento degli obiettivi relativi alla preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di cui all'articolo 181 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
3. il trattamento dei rifiuti indifferenziati residui dalla raccolta differenziata secondo i limiti e i vincoli posti dalla vigente normativa in materia di discariche.
4. l'autosufficienza dei 5 ATO per quanto concerne lo smaltimento in discarica, in linea con quanto stabilito dal Piano e definito dall'articolo 182 bis, comma 1, lettera a), del d.lgs. 152/2006, da realizzarsi anche mediante l'adeguamento delle volumetrie di discariche, la cui capacità massima dovrà essere definita in linea a quanto emerso nell'attività di monitoraggio della pianificazione regionale dei rifiuti;
5. la possibilità di autorizzare un adeguamento della capacità di trattamento termico all'interno del territorio regionale fino ad un quantitativo massimo in linea a quanto emerso nell'attività di monitoraggio della pianificazione regionale dei rifiuti;
6. la possibilità di autorizzare adeguamenti di capacità di impianti di compostaggio esistenti o nuovi impianti, consentendo il conferimento di rifiuti organici raccolti in forma differenziata provenienti da tutti gli ATO del Lazio.

A scopo puramente descrittivo si valuta il fabbisogno impiantistico dedicato al trattamento dei rifiuti urbani nel caso in cui:

non si realizzino le politiche di riduzione e si abbia una crescita "inerziale" della produzione dei rifiuti;

non si raggiungano gli obiettivi di raccolta differenziata previsti dal Piano in linea con la normativa vigente, ma si abbia una crescita pari alla media dell'incremento annuo del triennio 2006 -2008;

la capacità operativa degli impianti di termovalorizzazione non risulti pari a quella autorizzata.

Analisi dei flussi

La rappresentazione di tale scenario evidenzia insufficienza della capacità impiantistica dedicata al TMB a livello regionale: la capacità regionale di trattamento meccanico biologico è inferiore ai quantitativi di rifiuto indifferenziato prodotto. In particolare gli ATO di Frosinone e Viterbo, che riescono a garantire l'autosufficienza sul proprio territorio, non sono in grado di sopperire all'insufficienza impiantistica presente negli altri ambiti.

L'insufficienza impiantistica del TMB si ripercuote sull'intero sistema di smaltimento regionale costituito dagli impianti di trattamento termico e dalle discariche.

Tabella 7.1.1 Scenario di controllo. Deficit della capacità impiantistica degli impianti di trattamento meccanico biologico. Periodo 2011-2017

ATO	Rifiuti indifferenziati (t/a)			Capacità presente o autorizzata (t/a)			Deficit (t/a)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Frosinone	223.758	221.692	223.482	327.000	327.000	327.000	103.242	105.308	103.518
Latina	292.161	277.324	266.468	165.270	345.270	345.270	-126.891	67.946	78.802
Rieti	74.393	73.739	74.371	0	0	50.000	-74.393	-73.739	-24.371
Roma	2.133.659	2.106.017	2.114.459	1.118.000	1.443.000	1.568.000	-1.015.659	-663.017	-546.459
Viterbo	140.646	138.973	139.692	215.000	215.000	215.000	74.354	76.027	75.308
TOTALE	2.864.618	2.817.745	2.818.470	1.825.270	2.330.270	2.505.270	-1.039.347	-487.475	-313.202

Assumendo che la frazione combustibile dei rifiuti (CDR/CSS) prodotta dagli impianti di trattamento meccanico biologico sia avviato agli impianti di trattamento termico della regione Lazio, considerati per la capacità operativa effettivamente funzionante e dedicabile al trattamento termico del combustibile da rifiuti urbani, l'autosufficienza regionale non risulta tuttavia assicurata.

Tabella 7.1.2. Scenario di controllo. Analisi della capacità impiantistica degli impianti di trattamento termico. Periodo 2011-2017

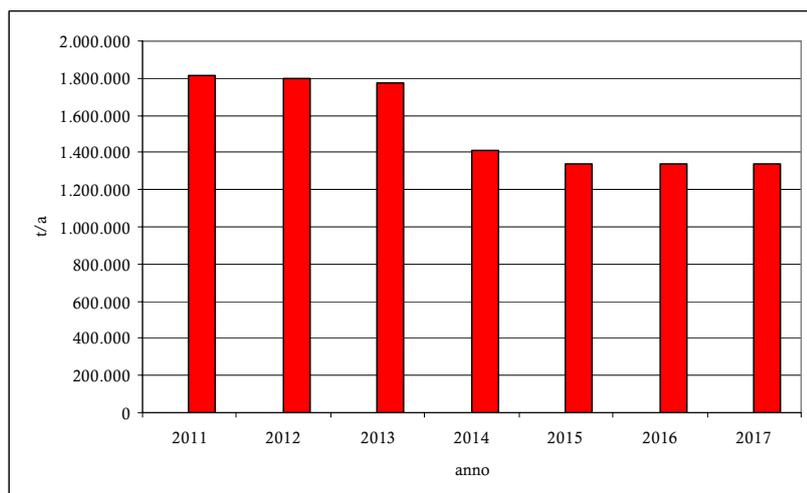
	CDR/CSS recuperato (t/a)			Capacità (t/a)			Deficit Termovalorizzazione (t/a)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
Totale Lazio	598.055	752.668	793.423	370.817	707.900	707.900	-227.238	-44.768	-85.523

Anche supponendo che il deficit impiantistico di trattamento meccanico biologico venga sopperito da un trattamento preliminare allo smaltimento in discarica consistente in una trito - vagliatura con deferrizzazione e che la frazione combustibile dei rifiuti in surplus sia destinato ad impianti fuori regione, la capacità di smaltimento in discarica regionale è insufficiente a ricevere i quantitativi di rifiuti derivanti dagli scarti dei TMB, dal trattamento preliminare e dagli scarti della termovalorizzazione dall'anno 2013 (Tabella 7.1.3). Tale insufficienza risulterebbe poi ulteriormente aggravata dallo smaltimento degli scarti del compostaggio nel sistema regionale.

Tabella 7.1.3. Scenario di controllo. Volumetrie disponibili discariche (mc). Periodo 2011-2017

Volumetrie disponibili [mc]							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Totale	3.139.198	1.143.606	-828.423	-2.395.720	-3.881.937	-5.370.119	-6.859.956

Figura 7.1-1. Scenario di controllo. Flussi a discarica (t). Periodo 2011 -2017



Permanendo le ipotesi dello scenario di controllo, al fine di ridurre lo sfruttamento delle discariche, sia in termini quantitativi che in termini qualitativi del rifiuto, potranno essere autorizzate ulteriori capacità di trattamento per il rifiuto indifferenziato e di termovalorizzazione.

In particolare:

- 425.000 t/a di ulteriore capacità di trattamento per il rifiuto indifferenziato localizzate negli ATO di Roma (400.000 t/a) e Rieti (25.000 t/a) (Tabella 7.1.4);
- 320.000 t/a di ulteriore capacità di termovalorizzazione da localizzarsi nell'ATO regionale (Tabella 7.1.5).

Assumendo operativi i suddetti adeguamenti nei tempi standard definiti nel Piano (trattamento del rifiuto indifferenziato dal 2014 e termovalorizzazione dal 2016) si riduce il fabbisogno di smaltimento finale, pur rimanendo importante il deficit delle volumetrie delle discariche. (Tabella 7.1.6.).

Tabella 7.1.4. Scenario di controllo. Adeguamento capacità impiantistica degli impianti di trattamento meccanico biologico. Periodo 2011-2017

ATO	R ind (t/a)			Rifiuto trattato nei TMB (t/a)			capacità TMB (t/a)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017 *	2011	2014	2017
Frosinone	223.758	221.692	223.482	327.000	327.000	259.056	327.000	327.000	327.000
Latina	292.161	277.324	266.468	165.270	345.270	302.042	165.270	345.270	287.670
Rieti	74.393	73.739	74.371	0	0	74.371	0	0	75.000
Roma	2.133.659	2.106.017	2.114.459	1.118.000	1.843.000	1.968.000	1.118.000	1.843.000	1.968.000
Viterbo	140.646	138.973	139.692	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000
Totale	2.864.618	2.817.745	2.818.470	1.825.270	2.730.270	2.818.469	1.825.270	2.730.270	2.872.670

* con l'entrata in funzione dell'aumento delle capacità di trattamento per il rifiuto indifferenziato localizzate nell'ATO di Roma (400.000 t/a) e Rieti (25.000 t/a), si raggiunge l'autosufficienza di trattamento a livello Regionale (il surplus di trattamento necessario nell'ATO Roma viene trattato negli ATO di Frosinone e Latina)

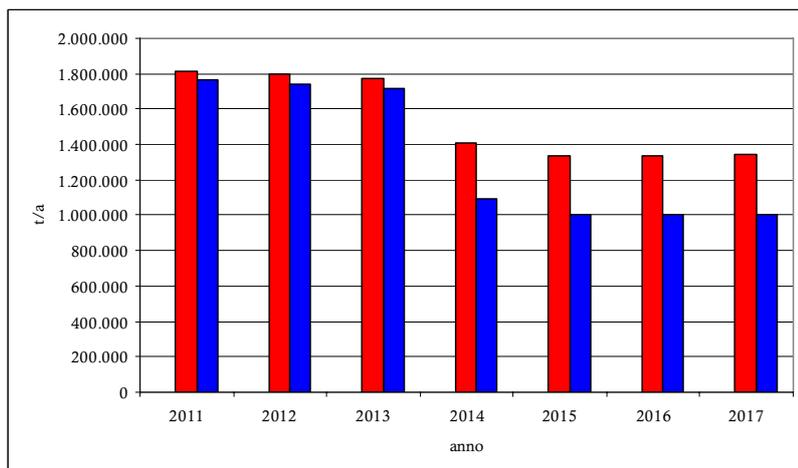
Tabella 7.1.5. Scenario di controllo. Adeguamento capacità impiantistica degli impianti

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Input frazione combustibile (t/a)	648.466	648.466	648.466	1.005.532	1.027.013	1.026.889	1.026.628
Capacità termica effettiva (t/a)	370.817	547.900	547.900	707.900	707.900	707.900	707.900
Deficit trattamento termico (t/a)	-277.649	-100.566	-100.566	-276.452	-319.113	-318.989	-318.728

Tabella 7.1.6. Scenario di controllo. Volumetrie disponibili discariche (mc). Periodo 2011-2017

Volumetrie disponibili [mc]							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Totale	3.195.143	1.263.445	-642.929	-1.860.292	-2.976.073	-4.091.763	-5.207.218

Figura 7.1.2. Scenario di controllo. Confronto flussi a discarica prima e dopo gli interventi. 2011 -2017



Per quanto riguarda il trattamento delle frazioni organiche da raccolta differenziata lo scenario di controllo che deriva dal non raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata, comporta un quantitativo di rifiuti da trattare notevolmente inferiore a quello che deriva dagli scenari ottimali. La capacità impiantistica presente e autorizzata nella Regione risulta dunque ampiamente sufficiente al trattamento di questi rifiuti.