

3.1.3. Discarica di Case Passerini

La discarica di Case Passerini è localizzata di fianco all'impianto di selezione e compostaggio nel territorio comunale di Sesto fiorentino e riceve gli scarti dell'impianto stesso nonché i rifiuti provenienti dall'area servita da Quadrifoglio S.p.a.

La discarica di Case Passerini è stata realizzata negli anni 80 da Fiorentinambiente ed è oggi attiva su una superficie complessiva di 107.000 m² per un volume complessivo di 2.100.000 m³.

La discarica sorge su un terreno pianeggiante costituito da terreno argilloso, dotato di geomembrana, impermeabilizzazione laterale, sistema di drenaggio di fondo, copertura finale con argilla, terreno vegetale e copertura vegetale.

La discarica, secondo le specifiche progettuali autorizzate in fase di costruzione e di gestione è dotata di sistema di captazione e smaltimento del percolato (la frazione liquida prodotta dalla degradazione dei rifiuti) con rete di drenaggio di fondo, pozzi di raccolta, pompe di rilancio, serbatoi di accumulo per asportazione con autobotti.

La discarica è inoltre dotata di un sistema di captazione del biogas (la frazione gassosa prodotta dalla degradazione dei rifiuti), con realizzazione di pozzi in corso di coltivazione, ed utilizzo in torcia di combustione, allo stato attuale, per la combustione e quindi l'eliminazione pressoché totale dei residui organici presenti nel biogas estratto.

Ai fini di valutare le emissioni in atmosfera di questo impianto è necessario:

- stimare la quantità di biogas prodotto annualmente;
- valutare la presenza degli inquinanti di interesse nel biogas;
- considerare la captazione del biogas stesso;
- valutare le emissioni dovute alla combustione in torcia del biogas captato.

La maggior parte delle emissioni da processi degradazione biologica hanno un arco temporale di durata intorno ai 30 anni dalla posa in discarica, con effetti minori che si possono prolungare sino ad oltre 60 anni.

La produzione di biogas in discarica è influenzata da tutta una serie di fattori quali temperatura, pH, grado di umidità, presenza di nutrienti batterici, etc.

La stima della produzione annuale di biogas da discarica è stata effettuata per mezzo dell'utilizzo del modello *US-EPA Landfill Gas Emissions Model* version 2.01 [7], partendo dai dati di conferimento di rifiuti ai diversi lotti della discarica di Case Passerini negli anni (Tabella 3.12).

Si è inoltre considerata l'apertura di un nuovo lotto della discarica stessa (la cui capacità è stata assunta pari a quella del Lotto 4 operante sullo stesso numero di anni), necessario alla gestione degli RU fino alla messa in funzione dell'eventuale termovalorizzatore.

	<i>Apertura</i>	<i>Chiusura</i>	<i>t</i>
Lotto 0	<1976	1988	286.200
Lotto 1	fine 1988	1989	78.000
Lotto 2	1990	1993	199.000
Lotto 3	05/10/1995	17/12/1998	418.100
Lotto 4	18/12/1998	31/12/2002	529.400
Lotto 5	01/01/03	31/12/2006	529.400

Tabella 3.12 – Quantità di rifiuti conferite alla discarica di Case Passerini durante i periodi di apertura dei diversi lotti [8]

Il modello EPA [7], assume che il carbonio degradato vada a formare un biogas composto da 50% in volume di CO₂ e 50% in volume di CH₄. L'andamento della produzione del biogas negli anni è mostrato in figura 3.2.

Nel biogas da discarica sono presenti una serie di numerosi composti, in traccia, prodotti della degradazione biologica, di cui si è considerata la presenza in accordo con le concentrazioni suggerite da US-EPA [7]. I fattori di emissioni utilizzati per valutare la quantità degli inquinanti di interesse presenti nel biogas rilasciato in atmosfera sono riportati in tabella 3.13 [7].

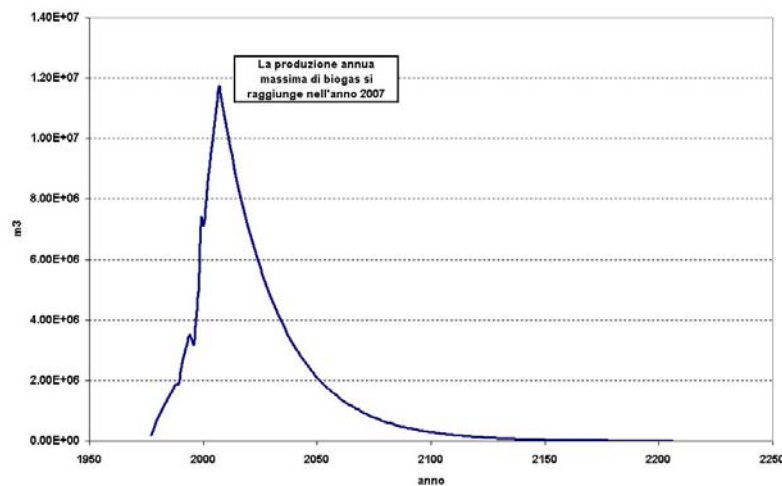


Figura 3.2 – Andamento della produzione del biogas negli anni.

NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
					PPMV	PPMV	PPMV	PPMV		
-	-	-	-	-	2,92E-04	1,91	39,3	12,1	-	-
PPMV = parti per milione volumetrico = $\frac{1m^3}{10^6 m^3}$										

Tabella 3.13 – Fattori di emissione del biogas da discarica [2]

Come si è detto, attualmente, parte del biogas prodotto presso la discarica di Case Passerini viene captato e bruciato in torcia.

Questa pratica – seppure non offra la possibilità di recupero energetico del biogas stesso – permette di ridurre il forte contributo all'effetto serra [9] dovuto all'immissione di biogas in atmosfera, soprattutto in relazione all'elevato potenziale di generazione di effetto serra del metano rispetto all'anidride carbonica (GWP = Global Warming Potential: per il CH₄ è 21 volte superiore alla CO₂, considerando un periodo di 100 anni). Per questa ragione, una corretta gestione di una discarica controllata, deve prevedere la captazione, per quanto possibile, del biogas e la sua combustione, con conseguente trasformazione del CH₄ in CO₂.

In aggiunta alla distruzione del metano presente nel biogas i sistemi di trattamento mediante combustione comandata in torcia permettono di eliminare tutte le frazioni organiche gassose presente nel biogas sia quelle ad azione odorigena che quelle aventi un contributo di impatto in termini sia ambientale che sanitario.

L'elevato contenuto di metano nel biogas, che quindi possiede un contenuto energetico non trascurabile rende solitamente opportuno un suo utilizzo, con fini di produzione energetica, in motori volumetrici a combustione interna (MCI) - o in turbine a gas (TG) – così come previsto in futuro per l'impianto di Case Passerini. In modo particolare nel caso specifico viene prevista l'installazione di un sistema di recupero energetico con motore a combustione interna in modalità prevalente di produzione di energia elettrica.

Tale processo permette, senza alterare lo stato di gestione della discarica, di poter ulteriormente migliorare il carico ambientale derivante mediante un processo di combustione controllata (anche mediante sistemi ulteriori di limitazione delle emissioni) oltre a ridurre in termini complessivi il consumo di risorse naturali per la conversione energetica.

E' anche ovvio che al fine di limitare le emissioni di gas serra (soprattutto metano), come necessario, le fasi di combustione provocano la produzione di una serie di inquinanti proprio derivanti alle fasi di degradazione termica ad alta temperatura, altrimenti non presenti (ad esempio gli ossidi di azoto e monossido di carbonio). Tale effetto rappresenta di fatto il "prezzo ambientale" necessario per la limitazione della generazione dei gas serra, per i quali esistono specifiche linee guida ed obiettivi da dover perseguire. E' pur vero che la possibilità di applicare soluzioni impiantistiche di massimizzazione del recupero energetico da biogas permette di limitare fortemente, se non di annullare del tutto, il bilancio ambientale complessivo.

Al fine di valutare l'effetto di diverse condizioni di gestione della discarica, sono state prese in considerazione due percentuali rappresentative di captazione del biogas prodotto – 50 e 80% - con successiva combustione in torcia, rappresentativa dello stato attuale, e combustione in MCI, con produzione di energia elettrica, rappresentativa della situazione futura.

I fattori di emissione relativi alla combustione del biogas in torcia ed in MCI sono riportati in tabella 3.14 [2].

Nox	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF *	IPA
kg/10 ⁶ Nm ³ CH ₄		kg/10 ⁶ Nm ³ CH ₄			PPMV	PPMV	PPMV	PPMV	kg/m ³ exhausts	
650		270	-	-	2,92E-04	0,01528	0,3144	0,0968	2,2E-14	-
4000		770			2,92E-04	0,05348	1,1004	0,3388	2,2E-14	

* [7]

Tabella 3.14 – Fattori di emissione per la combustione del biogas in torcia ed in MCI [2]

La metodologia seguita [2] suggerisce di applicare una percentuale di riduzione della concentrazione dei diversi composti nel gas combusto rispetto al biogas in ingresso alla torcia o al MCI (Tabella 3. 15).

Composti	Riduzione in torcia	Riduzione in MCI
NMVOc	99,20%	97,2%
Specie alogenate	98,00%	93,0%
Specie non alogenate	99,70%	86,1%
Mercurio	0%	0%

Tabella 3.15 – Percentuali di riduzione delle concentrazioni dei composti Presenti nel biogas con l'applicazione di combustione in torcia o in MCI

Quindi, nel caso della torcia, per benzene, toluene e xilene la produzione si riduce, sulla base del parametro di riduzione del fattore di emissione stimato, del 99,2%, mentre nessuna

riduzione al fattore di emissione viene considerata per il mercurio, che in seguito al passaggio ad alta temperatura, nella fase di combustione, non subisce nessun abbattimento, ma solo, eventualmente passaggio di fase [2].

Analogamente si applicano gli adeguati fattori di riduzione per la combustione in processo di recupero energetico in MCI.

Per quanto riguarda la produzione di SO₂, la metodologia seguita [2] considera che tutti i composti dello zolfo, presenti nel biogas, vengano ossidati ad anidride solforosa durante qualunque processo di combustione ad alta temperatura, quindi sia in processo di combustione in torcia che in processo di recupero energetico in MCI.

La quantità di SO₂ viene quindi calcolata mediante un bilancio molare applicato alle moli di zolfo (nelle sue diverse forme di aggregazione chimica in cui questo si trova) presenti complessivamente nel biogas e considerando quindi la completa ossidazione ad anidride solforosa (SO₂).

Considerando la produzione di biogas su base annuale, per i due anni presi a riferimento nel presente studio (2003 e 2007), e le due ipotesi assunte per la determinazione dell'efficienza di captazione (percentuale di biogas intercettato rispetto al volume totale prodotto) è stata valutata la produzione annuale dei diversi inquinanti di interesse, come contributi dovuti ai due diversi contributi di impatto:

- emissioni della quota di biogas direttamente immesso in atmosfera (volume di biogas prodotto e non intercettato dalla rete di captazione)
- emissioni della quota di biogas intercettata dalla rete di captazione e quindi bruciata in torcia o, alternativamente, in MCI (Tabella 3.16).

Poiché il processo di degradazione dei rifiuti è continuo, e anche il funzionamento della torcia, o del MCI, deve in teoria assecondare tale processo, le ore di produzione annuali sono state distribuite in modo costante sull'intero monte di 8760 ore, in modo da poter valutare infine la produzione oraria di ciascun inquinante da torcia o MCI (Tabella 3.17).

% captazione	anno	NOx	SO ₂	PM	Cadmio	Piombo	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
		kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
EMISSIONI DOVUTE ALLA QUOTA DI BIOGAS SFUGGITO IN ATMOSFERA												
50%	2003	-	-	-	-	-	1,19E-02	3,03E+01	7,35E+02	2,61E+02	-	-
	2007	-	-	-	-	-	1,54E-02	3,91E+01	9,49E+02	3,37E+02	-	-
80%	2003	-	-	-	-	-	5,90E-03	1,50E+01	3,65E+02	1,29E+02	-	-
	2007	-	-	-	-	-	5,03E-03	1,28E+01	3,11E+02	1,10E+02	-	-
EMISSIONI DOVUTE ALLA QUOTA DI BIOGAS COMBUSTO IN TORCIA												
50%	2003	9,10E+03	5,84E+02	1,75E+03	-	-	1,19E-02	2,42E-01	5,88E+00	2,09E+00	1,00E-06	-
	2007	1,17E+04	7,54E+02	2,26E+03	-	-	1,54E-02	3,13E-01	7,59E+00	2,69E+00	1,29E-06	-
80%	2003	1,81E+04	1,16E+03	3,48E+03	-	-	2,36E-02	4,81E-01	1,17E+01	4,14E+00	1,99E-06	-
	2007	1,54E+04	9,88E+02	2,96E+03	-	-	2,01E-02	4,10E-01	9,94E+00	3,53E+00	1,69E-06	-
EMISSIONI DOVUTE ALLA QUOTA DI BIOGAS COMBUSTO IN MCI												
50%	2003	9,10E+03	5,84E+02	1,75E+03	-	-	1,19E-02	8,48E-01	2,06E+01	7,30E+00	1,00E-06	-
	2007	1,17E+04	7,54E+02	2,26E+03	-	-	1,54E-02	1,09E+00	2,66E+01	9,43E+00	1,29E-06	-
80%	2003	1,81E+04	1,16E+03	3,48E+03	-	-	2,36E-02	1,68E+00	4,08E+01	1,45E+01	1,99E-06	-
	2007	1,54E+04	9,88E+02	2,96E+03	-	-	2,01E-02	1,43E+00	3,48E+01	1,23E+01	1,69E-06	-

Tabella 3.16 – Emissioni annuali degli inquinanti di interesse da scarica (biogas, torcia o MCI)

La discarica di Case Passerini è stata rappresentata sul modello diffusionale come una sorgente di emissioni diffuse.

La schematizzazione, richiesta dal modello, è stata effettuata considerando due aree di forma circolare che coprono la superficie di estensione della discarica stessa (107.000 m²), individuate dalle seguenti coordinate UTM e raggio:

Area 1 – UTM: 1674160, 4854097 – raggio = 140 m

Area 2 – UTM: 1674103, 4853876 – raggio = 120 m

Il parametro da fornire in ingresso al modello, per la rappresentazione dell'emissione aerale, è quindi un'emissione oraria per unità di superficie, come riportato in tabella 3.1-12.

% captazione	anno	NOx	SO ₂	PM	Cadmio	Piombo	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
		kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora
EMISSIONI ORARIE PER COMBUSTIONE DEL BIOGAS IN TORCIA												
50%	2003	1,69E-01	6,67E-02	7,01E-02	-	-	1,36E-06	2,77E-05	6,71E-04	2,38E-04	1,14E-10	-
	2007	2,18E-01	8,61E-02	9,05E-02	-	-	1,75E-06	3,57E-05	8,67E-04	3,07E-04	1,48E-10	-
80%	2003	3,35E-01	1,32E-01	1,39E-01	-	-	2,69E-06	5,49E-05	1,33E-03	4,73E-04	2,27E-10	-
	2007	2,85E-01	1,13E-01	1,19E-01	-	-	2,30E-06	4,68E-05	1,14E-03	4,03E-04	1,93E-10	-
EMISSIONI ORARIE PER COMBUSTIONE DEL BIOGAS IN MCI												
50%	2003	1,04E+00	6,67E-02	2,00E-01	-	-	1,36E-06	9,68E-05	2,35E-03	8,34E-04	1,14E-10	-
	2007	1,34E+00	8,61E-02	2,58E-01	-	-	1,75E-06	1,25E-04	3,03E-03	1,08E-03	1,48E-10	-
80%	2003	2,06E+00	1,32E-01	3,97E-01	-	-	2,69E-06	1,92E-04	4,66E-03	1,65E-03	2,27E-10	-
	2007	1,76E+00	1,13E-01	3,38E-01	-	-	2,30E-06	1,64E-04	3,97E-03	1,41E-03	1,93E-10	-

Tabella 3.17 – Produzione oraria media degli inquinanti di interesse da combustione in torcia o MCI

		NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
		kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²	kg/ora-m ²
50%	2003						1,27E-11	3,23E-08	7,84E-07	2,78E-07		
	2007						1,64E-11	4,17E-08	1,01E-06	3,59E-07		
80%	2003						6,30E-12	1,60E-08	3,89E-07	1,38E-07		
	2007						5,36E-12	1,37E-08	3,32E-07	1,18E-07		

Tabella 3.18 – Emissione media oraria per unità di superficie della discarica di Case Passerini, dovute al biogas non captato rilasciato in atmosfera.

Dalle tabelle mostrate appare evidente che nel caso in cui il biogas venga captato e bruciato, in torcia o MCI, alle sostanze presenti nel biogas si aggiungono quelle tipiche della combustione (NOx, SO₂, PM₁₀ e PCDD/PCDF). Dunque rispetto a questi inquinanti la situazione appare peggiorativa. D'altro canto la necessità di captare il biogas da discarica e di bruciarlo deriva dall'elevato contenuto di metano (CH₄) presente (fino al 50% in volume), che possiede un effetto serra potenziale (GWP = Global Warming Potential) di 21 volte superiore a quello della anidride carbonica (CO₂).

Quindi la combustione del metano, presente nel biogas captato, con la conseguente conversione a CO₂ rappresenta una riduzione del suo effetto serra potenziale di 21 volte.

Inoltre nel caso in cui il biogas venga alimentato in un MCI, oltre a questo effetto di riduzione si ha la produzione di energia elettrica (e/o termica). Tale contributo va valutato in termini di

effetti evitati per la mancata produzione dello stesso quantitativo di energia elettrica attraverso fonti convenzionali.

Per dare un'indicazione numerica di questo vantaggio si riporta nel seguito il bilancio di Effetto Serra, valutato in kg di CO₂ equivalente, nei tre casi:

- produzione di biogas al 2003 ed emissione diretta in atmosfera
- produzione di biogas al 2003, captazione del 50% e combustione in torcia
- produzione del biogas al 2007, captazione del 80% e combustione in MCI con produzione di energia elettrica (efficienza energetica assunta pari a 35%).

La composizione del biogas è stata assunta pari al 50% in volume di CO₂ e 50% in volume di CH₄.

	2003 0% captazione	2003 50% captazione + torcia	2007 80% captazione + MCI	
Produzione biogas	9.102.000	9.102.000	11.748.200	Nm ³ /anno
Effetto serra prodotto	77.156.242	47.512.001	29.725.457	kg CO ₂ eq. /anno
Effetto serra evitato	-	-	- 8.474.603	kg CO ₂ eq. /anno
Effetto serra netto	77.156.242	47.512.001	21.250.854	kg CO ₂ eq. /anno
Riduzione	-	- 38%	- 72%	%

Tabella 3.19 – Bilancio di Effetto Serra.

Dai risultati riportati in tabella appare evidente il vantaggio in termini di riduzioni di effetto serra delle operazioni di captazione, combustione e recupero energetico dal biogas di scarica.

La riduzione percentuale rispetto alla situazione di assenza di captazione registra un decremento del 38% nel caso di captazione al 50% e combustione in torcia, sempre con riferimento alla produzione di biogas al 2003. Mentre nel passaggio al 80% di captazione e utilizzo in MCI con produzione di energia elettrica, la riduzione percentuale raggiunge il 72%, nonostante l'incremento di produzione di biogas nel riferimento dell'anno 2007.

3.1.4. Stazione di trasferimento di San Donnino

L'area di stoccaggio-trasferimento di San Donnino è allo stato attuale dedicata dal gestore del sistema di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani a centro di conferimento per i materiali ingombranti e a stazione di trasferimento dei RU raccolti, che qui subiscono un processo di semplice compattazione per essere caricati su mezzi ad alta capacità di carico (mezzi su gomma del tipo walking floor) e quindi avviati agli impianti di messa a discarica.

Le emissioni atmosferiche legate a questa area derivano sostanzialmente dai motori dei mezzi meccanici utilizzati nel processo di movimentazione e caricamento dei materiali internamente all'area.

Le diverse fasi di movimentazione dei rifiuti sono caratterizzate come un processo rappresentativo parametrizzato secondo un consumo specifico di gasolio per ciascuna tonnellata di rifiuto in ingresso [10], pari a 0,13 litri/tonnellata.

Sulla base quindi del flusso di rifiuti alimentati all'impianto, che è stimato in 205.696 t/anno di rifiuti, il consumo totale di gasolio viene stimato in complessivi 26.740 litri/anno equivalente, ovvero, considerando una densità del gasolio pari a 0,86 tonnellate/m³, a 23 tonnellate/anno.

La stima quindi delle emissioni prodotte è effettuata sulla base della metodologia CORINAIR, prendendo a riferimento il processo OFF ROAD TRANSPORT [11], secondo cui è possibile stimare le emissioni atmosferiche a partire dal dato di consumo di combustibile.

La tabella 3.19 riassume i fattori di emissione per unità di massa di gasolio consumato. La tabella 3.20 mostra invece il valore complessivo delle emissioni annuali stimate sulla base del metodo analitico individuato.

NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF *	IPA
g/kg	g/kg	g/kg	Mg/kg			g/kg	g/kg	g/kg	ng/L	microg/kg
48,80	10	5,73	0,01	-	-	0,14	0,11	0,14	7,20E-02	3,32E+03

* [12]

Tabella 3.20 – Fattori di emissione dei mezzi di movimentazione merci espressi come produzione di inquinante per unità di massa di gasolio combusto [11]

NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
1.122	230	132	2,30E-04	-	-	3	2	3	1,93E-09	7,63E-02

Tabella 3.21 – Produzione annua degli inquinanti di interesse, dovuta alle emissioni dei mezzi di Movimentazione merci, nella stazione di trasferimento di San Donnino

3.1.5. Trasporti e sistema di raccolta

Un sistema di gestione dei rifiuti urbani, soprattutto nella sua configurazione di sistema integrato e quindi fortemente basato sul concetto della differenziazione dei conferimenti e quindi anche dei cicli e dei mezzi dedicati alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti prodotti, ha un bilancio sia economico che ambientale non trascurabile, in termini di bilancio complessivo di sistema.

Le emissioni di inquinanti dovute al sistema di raccolta dei RU e dei materiali differenziati sono state stimate per mezzo di un modello, basato sull'impiego dei fattori di emissione di CORINAIR [13] – fatta eccezione che per il valore del fattore di emissione di PCDD/PCDF [12] – per la stima delle emissioni dovute al trasporto dell'unità di peso di RU o RD, sviluppato presso il Dipartimento di Energetica "Sergio Stecco" [10].

Per la stima dei percorsi degli automezzi addetti alla raccolta, si è assunto che i comuni di Calenzano e Firenze conferiscano i propri RU presso la stazione di trasferimento di San Donnino, e che i Comuni di Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio e Signa conferiscano invece direttamente presso l'area impiantistica di Case Passerini.

Inoltre, la raccolta differenziata secca è rappresentata secondo uno schema modellistico di completo conferimento verso presso la stazione impiantistica di Empoli della ditta REVET.

Per la stima del percorso dei residui raccolti con la raccolta differenziata di organico, si è invece simulato che questi siano interamente conferiti presso l'area impiantistica di Case Passerini.

I percorsi su cui sono state calcolate le emissioni sono limitati ai tratti stradali ricadenti all'interno dell'area di interesse individuata come base di studio.

NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
31.340	3.125	455	7,81E-03	-	-	128	96	128	1,70E-12	5,17E-02

Tabella 3.22 – Produzione annua degli inquinanti di interesse, dovuta alle emissioni dei mezzi di trasporto di RU e RD.

NOx	SO ₂	PM	Cd	Pb	Hg	Benzene	Toluene	Xilene	PCDD/PCDF	IPA
kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora	kg/ora
8,16	0,81	0,12	2,03E-06	-	-	0,03	0,03	0,03	4,43E-16	1,35E-05

Tabella 3.23 – Produzione oraria media (considerando 12 ore lavorative al giorno per 320 giorni l'anno) degli inquinanti di interesse, dovuta alle emissioni dei mezzi di trasporto dei rifiuti

I valori di emissione oraria che è stato quindi possibile calcolare sono risultati inferiori di qualche ordine di grandezza rispetto alle emissioni analoghe imputabili alle alte sorgenti presenti nell'area di studio.

In particolare è possibile sottolineare come le emissioni da traffico imputabile al solo ciclo di raccolta e trasporto delle diverse frazioni di RU, siano molto inferiori (fino a risultare trascurabili) rispetto alle emissioni da traffico veicolare ordinario (ad esempio, per gli NOx, 8,16 kg/ora contro 4.000-35.000 kg/ora nei tratti di strade analizzate – cfr. par. 3.3.2).

Si deve anche considerare che in un'accurata descrizione del ciclo, il modello ambientale da implementare può operare secondo due diverse metodologie:

- ricostruzione dei percorsi dei singoli mezzi operanti nell'area, con localizzazione delle emissioni e quindi loro georeferenziazione

- ❑ ricostruzione di un volume complessivo di emissioni da trattare in fase di modello ambientale come emissioni diffuse all'interno delle porzioni di territorio coinvolte, all'interno dell'area di interesse.

Stante le dimensioni dell'impatto calcolato e volendo quindi considerare le emissioni del ciclo di raccolta e trasporto come distribuite, su una vasta area (assimilabile, dato il livello di urbanizzazione, quasi all'intera area di studio), il valore di emissione oraria specifica per unità di superficie risulta del tutto trascurabile, rispetto al totale delle emissioni diffuse (cfr. par. 3.3.3).

Per questa ragione si è scelto, sulla base della comparazione di tali emissioni con le altre presenti, di trascurare, ai fini della predisposizione dei modelli di simulazione della diffusione degli inquinanti in atmosfera, il contributo dei mezzi di trasporto dei rifiuti.

