



- Ogni operatore produce circa 170 tonnellate/anno di anidride carbonica

Trasporto su strada di rifiuti: quali sono i livelli di CO₂?

Il trasporto è uno dei settori maggiormente responsabili delle emissioni di gas-serra; in Italia produce circa un quarto delle emissioni complessive di anidride carbonica equivalente. Circa il 90% delle emissioni associate al trasporto è dovuto allo spostamento su strada. Un trasportatore di rifiuti, per esempio, percorre circa 220.000 km in un anno, rilasciando emissioni di gas-serra in atmosfera per oltre mezza tonnellata al giorno. Il fenomeno del trasporto dei rifiuti presenta aspetti economico-ambientali di notevole rilevanza, pertanto è necessaria una gestione completamente *green-oriented* dei rifiuti.

- di **Manuela Medoro**, *analista statistico ambientale*, **Donato Molino**, *analista statistico ambientale*, **Carlo Pento**, *analista programmatore*, **Jean Sangiuliano**, *esperto di business intelligence* e **Lorenzo Scannavini**, *project manager*

Nel 2007, in Italia, le emissioni di anidride carbonica equivalente (CO₂-eq)^[1] derivanti dalla gestione dei rifiuti superano 18 milioni di tonnellate, dovute per la quasi totalità al deposito in discarica e al trattamento delle acque reflue, che pesano rispettivamente per il 72% e per il 24% sul totale (si veda la *figura 1*).

Le emissioni associate al settore rifiuti, che nel 2007 pesano per il 3,3% sul totale nazionale^[2], registrano un calo di circa 1 milione di tonnellate rispetto al 2004. Rispetto, però, al 1990 (anno di riferimento del "Protocollo di Kyoto"), nel 2007 si rileva un aumento del 3%, legato principalmente alla crescita delle emissioni derivanti proprio dal deposito in discarica e dal trattamento delle acque reflue^[3]. Nell'ambito delle attività di gestione dei rifiuti, si tende in generale a trascurare la questione

del trasporto dei rifiuti, mentre sarebbe interessante studiarne l'impatto dal punto di vista economico-ambientale. Tutti i rifiuti che vengono prodotti, del resto, sono oggetto di operazioni di trasporto, a partire dalla fase di ritiro presso i punti di raccolta. Per alcuni flussi, i rifiuti possono essere destinati direttamente a impianti di recupero o smaltimento definitivo dopo la raccolta, ma spesso la procedura di gestione prevede delle operazioni intermedie (per esempio stoccaggio, selezione meccanica, pre-trattamenti di tipo chimico-fisico, ecc.) tali per cui può essere necessario trasportare gli stessi rifiuti più volte, per inviarli da un sito all'altro.

Il trasporto è uno dei settori maggiormente responsabili delle emissioni di gas-serra; in Italia (come nel resto d'Europa) produce, infatti, circa un quarto delle emissioni comples-

- 1) Le emissioni, per convenzione, sono calcolate in tonnellate di anidride carbonica equivalente (t CO₂-eq), questo consente, con specifici coefficienti di conversione, di prendere in considerazione anche le emissioni di altri gas-serra, come il metano e il protossido di azoto.
- 2) La percentuale è calcolata escludendo uso del suolo, cambio d'uso del suolo e foreste - LULUCF, da land use, land use change and forestry.
- 3) *Ispra*, National inventory report 2009 e National inventory report 2010.



Figura 1

● Impatto ambientale per il settore della gestione dei rifiuti

Emissioni di gas-serra (milioni di tonnellate)

| TRATTAMENTO | CO ₂ -eq |
|---------------|---------------------|
| DISCARICA | 13,34 |
| ACQUE REFLUE | 4,45 |
| INCENERIMENTO | 0,66 |
| ALTRO | 0,005 |
| TOTALE | 18,46 |

sive di anidride carbonica equivalente. Le emissioni associate al trasporto hanno registrato, inoltre, il più alto tasso di crescita tra tutti i settori (+26% tra il 1990 e il 2007, contro una variazione delle emissioni totali pari a +7%); il 90% circa di queste emissioni, inoltre, è dovuto al solo trasporto su strada⁴⁾.

Non è possibile quantificare quale sia nello specifico l'impatto del trasporto dei rifiuti, dato che attualmente non esistono sistemi di inventariazione *ad hoc* per le emissioni annuali di gas-serra, come rilevato anche dal comitato intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC, *intergovernmental panel on climate change*) nel 4° Rapporto di valutazione del 2007. Disporre di queste informazioni sarebbe molto utile per valutare l'effettivo potenziale del settore rifiuti al fine di ridurre

l'impatto ambientale, in particolare in termini di emissioni dei gas che generano il cosiddetto effetto serra, il quale, a sua volta, provoca il riscaldamento globale del pianeta, con forti ripercussioni sui cambiamenti climatici.

Analisi campionaria

Ecocerved, in collaborazione con il comitato dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali, ha realizzato uno studio per stimare quanti chilometri vengono percorsi dai trasportatori per movimentare i rifiuti in Italia⁵⁾.

Per raggiungere questo obiettivo, è stato analizzato un campione di poco meno di 800 soggetti iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali per l'attività di trasporto dei rifiuti⁶⁾, per i quali fossero disponibili dati prove-

4) *Ispira*, National inventory report 2010.

5) *L'analisi riguarda specificamente il trasporto dei rifiuti su territorio nazionale.*

6) *Nel 2007, in Italia, i soggetti iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali per le categorie del trasporto dei rifiuti per conto terzi risultano essere 19.601.*



nienti dal modello unico di dichiarazione ambientale (MUD)⁷⁾ e dai bilanci d'esercizio che, complessivamente, indicassero l'attività di trasporto dei rifiuti come quella effettivamente prevalente per l'azienda.

Il campione è sufficientemente rappresentativo dell'universo di riferimento in relazione alla localizzazione geografica dei trasportatori a livello macroregionale⁸⁾ (si veda la figura 2), meno in relazione alla dimensione d'impresa (nel campione i "piccoli" trasportatori sono sotto-rappresentati). Il campione risulta comunque significativo; infatti, dai dati MUD risulta che i trasportatori oggetto di analisi, nel 2007, hanno movimentato complessivamente oltre 17 milioni di tonnellate di rifiuti.

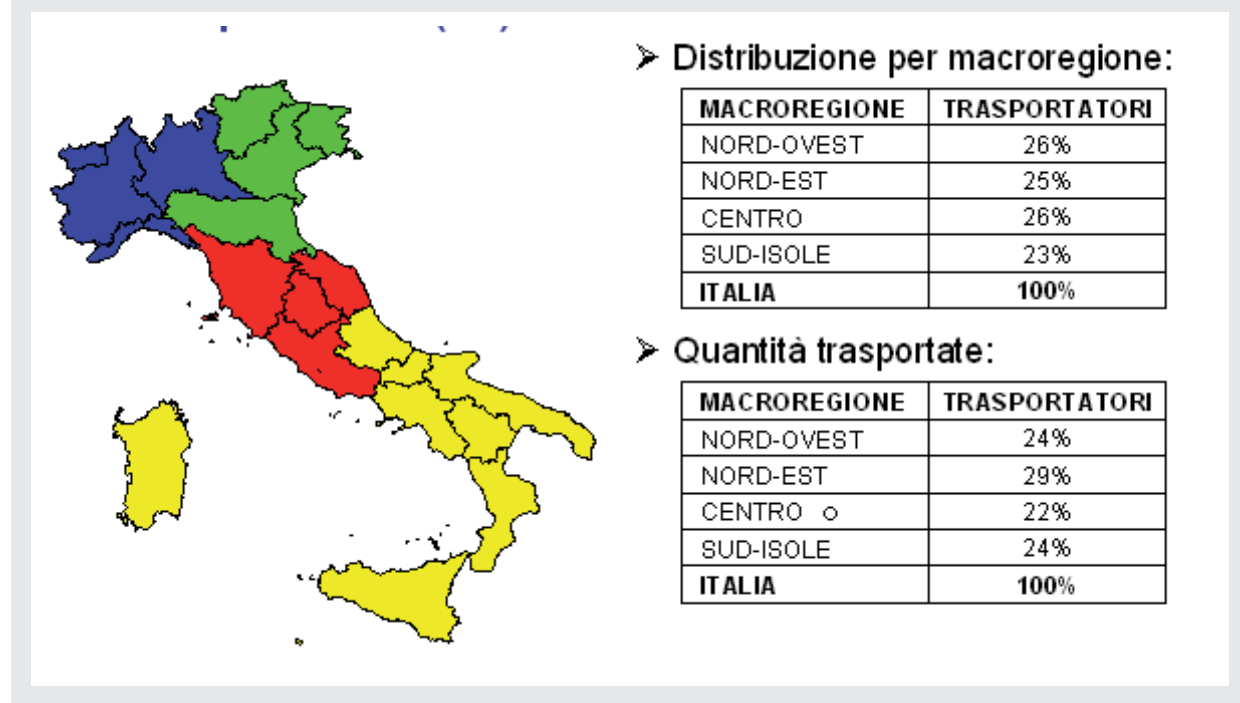
Distanze percorse

Dai principali risultati dell'analisi, emerge che ogni trasportatore, nel 2007, ha percorso mediamente circa 220.000 km, ovvero circa 730 km/giorno per 300 giorni all'anno. A solo titolo indicativo, si nota che percorrere 730 km in un giorno equivale a compiere il tragitto Bologna-Pescara andata e ritorno in giornata.

Si stima, inoltre, che in media un trasportatore percorra una distanza di 9,7 km per trasferire una tonnellata di rifiuti equivalenti da un certo comune di provenienza a un certo comune di destinazione. Ciò significa, in altre parole, che gli spostamenti sono tali che un generico mezzo di portata pari a una tonnellata di rifiuti viaggia a pieno carico percorrendo una distanza media di circa 10 km.

Figura 2

● Illustrazione del campione dei trasportatori



7) La legge n. 70/1994 relativa a «Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale» ha introdotto il MUD, che imprese ed enti che producono o gestiscono rifiuti presentano annualmente alle Camere di commercio, con riferimento ai rifiuti prodotti o gestiti l'anno precedente.

8) Le regioni sono state raggruppate nelle seguenti macroregioni: nord-ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria), nord-est (Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna), centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio), sud e isole (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna). Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, www.mit.gov.it/.



Emergono delle differenze a livello territoriale; infatti, per i trasportatori iscritti in sezioni dell'Albo Gestori del nord-Italia la distanza media percorsa è circa il 13% più bassa della media nazionale; al sud e nelle isole, invece, la distanza percorsa per tonnellata di rifiuti risulta essere oltre il 70% più alta della media nazionale, mentre al centro è inferiore alla media nazionale di circa il 45%.

Aspetti economici

I risultati ottenuti in termini di chilometri percorsi possono essere interpretati in termini economici, prima di tutto valutando a quanto ammonta la spesa complessiva sostenuta dai soggetti in questione per percorrere i chilometri stimati. Secondo dati forniti dall'Albo Gestori, la portata media dei mezzi a disposizione dei trasportatori che formano il campione è di circa 19 tonnellate, quindi si ipotizza, sulla base di una solida evidenza empirica, che i mezzi utilizzati siano alimentati a gasolio.

Considerando che il prezzo medio del gasolio, per l'anno 2007, è stato pari a 0,933 €/l (al netto di IVA e sconto accise) e che in media il consumo di un mezzo è di 4 km/l^[9], si stima che la spesa annua sostenuta dal trasportatore medio per acquistare il carburante necessario per percorrere i km stimati sia circa 50.000 €.

Disponendo, inoltre, dei dati di bilancio con riferimento ai trasportatori che formano il campione, è possibile mettere in relazione questi dati con i risultati ottenuti dall'analisi. Il fatturato e il valore aggiunto, misurati per trasportatore e per tonnellata trasportata, si attestano sui seguenti valori medi: 3,6 milioni € di fatturato e 1,1 milioni € di valore aggiunto, *pro capite*, 160,7 € di fatturato e 47,9 € di valore aggiunto, per tonnellata di rifiuti trasportati.

Grazie all'analisi campionaria svolta, è possibile rapportare il fatturato e il valore aggiunto anche ad un'altra dimensione interessante, i chilometri percorsi. Si osserva che a livello nazionale i trasportatori realizzano 16,5 € di fatturato e 4,9 € di valore aggiunto, per km percorso.

Emergono anche in questo ambito delle differenze a livello geografico; infatti, per quanto riguarda i trasportatori iscritti in sezioni dell'Albo Gestori del nord-Italia, sia il fatturato/km sia il V.A. (valore aggiunto)/km risultano superiori di circa il 13% rispetto alla media nazionale. Per i trasportatori delle sezioni del centro-Italia, il fatturato/km è molto più alto della media nazionale (+84%) e il V.A./km è addirittura oltre il doppio di quello stimato a livello nazionale. Infine, con riferimento al sud e alle isole, il fatturato/km risulta essere inferiore alla media nazionale del 40% e lo scarto aumenta passando al V.A./km, che è del 49% più basso di quello medio italiano (si veda la *figura 3*).

Aspetti ambientali

Considerando un fattore medio di emissione di circa 765 g CO₂/km^[10], si stima che nel 2007, alle distanze complessivamente percorse dai trasportatori appartenenti al campione oggetto di studio abbia corrisposto l'emissione di oltre 130.000 tonnellate di anidride carbonica.

Per dare un'idea della rilevanza di questa stima, si può osservare che corrisponde, per esempio, alla quota di emissioni assegnata per l'anno 2010, con il sistema ETS, a una centrale termoelettrica ubicata ad Alessandria alimentata a gas naturale con potenza termica di 120 MW e potenza elettrica di 60 MW di proprietà di Enel^[11].

La stima tradotta in termini *pro capite* indica che ogni trasportatore produce ogni anno circa 170 tonnellate di anidride carbonica, ovvero 560 kg al giorno (considerando 300 giorni di attività per anno).

Considerando, inoltre, la capacità di assorbimento dell'anidride carbonica di una superficie boschiva (pari a 1,8 t CO₂/ettaro/anno per le foreste in clima temperato^[12]), si stima che una foresta di circa 72.000 ettari, corrispondente a circa 1 volta e mezzo l'estensione del Parco Nazionale d'Abruzzo, sarebbe in grado in un anno di "neutralizzare" l'emissione di circa 130.000 tonnellate di CO₂.

9) Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, www.mit.gov.it/.

10) Ai fini della stima è stato utilizzato il fattore di emissione relativo al ciclo di guida "Autostrada" per i mezzi pesanti di portata compresa tra 16 e 32 tonnellate (fonte: fattori di emissioni del trasporto su strada, rete del sistema informativo nazionale ambientale, <http://www.sinanet.apat.it/it/sinanet/fetransp/>) allo scopo di effettuare una stima conservativa.

11) Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, *deliberazione n. 20/2008*.

12) IPCC, 2001.



Figura 3

● Dati di bilancio

- **Fatturato:**
3,6 mln € *pro capite*; 160,7 €/t
- **Valore aggiunto:**
1,1 mln € *pro capite*; 47,9 €/t
- **Fatturato e V.A. per distanza percorsa:**

| MACROREGIONE | FATTURATO (€/km) | VALORE AGGIUNTO (€/km) |
|---------------|------------------|------------------------|
| NORD | 18,7 | 5,6 |
| CENTRO | 30,4 | 10,5 |
| SUD-ISOLE | 9,9 | 2,5 |
| ITALIA | 16,5 | 4,9 |

Conclusioni

In estrema sintesi, dall'analisi campionaria svolta è risultato che in Italia un trasportatore di rifiuti percorre circa 220.000 km in un anno, rilasciando emissioni di gas-serra in atmosfera per oltre mezza tonnellata al giorno. Il fenomeno del trasporto dei rifiuti me-

riterebbe, quindi, maggiore attenzione perché presenta aspetti economico-ambientali di notevole rilevanza, e di grande importanza potrebbero essere anche i margini per facilitare sempre di più la transizione verso una gestione completamente *green-oriented* dei rifiuti. ●

Si ringraziano per la collaborazione il Comitato dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali, in particolare il Presidente Eugenio Onori e il Segretario Anna Silvestri e Unioncamere, nella persona di Roberto Frisari.



Ora anche su facebook!

Novità legislative, interviste agli esperti, anticipazioni, segnalazioni di eventi, pubblicazioni, ecc.: questo e altro sulla nuova pagina di **Ambiente&Sicurezza su Facebook**, vero e proprio punto di prima informazione accessibile a tutti.

**CON AMBIENTE&SICUREZZA
SEMPRE AGGIORNATI E SEMPRE INFORMATI.**

**DIVENTA
FAN**

Per iscriversi e ricevere tutti gli aggiornamenti è sufficiente digitare la parola **Ambiente&Sicurezza - Il Sole 24 ORE** nella riga di ricerca di Facebook e cliccare sul tasto "Diventa fan"