



Provincia di Genova

INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

Emissioni di CO₂ riferite ai consumi energetici finali

COMUNE DI ARENZANO

A cura di:

Provincia di Genova – Direzione Ambiente, Ambiti Naturale e Trasporti, Servizio Energia
Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile

Autore

Dario Miroglio – Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile

Iniziativa sviluppata nell'ambito delle iniziative della Provincia di Genova in qualità di Struttura di Supporto del Patto dei Sindaci promosso dalla Commissione Europea.



Il rapporto redatto su base provinciale è stato sottoposto a verifica rispetto alla norma UNI ISO 14064 da parte di RINA





Indice

| | |
|---|----|
| Glossario | 4 |
| Unità di misura..... | 5 |
| 1 Finalità, obiettivi, ambito e contenuti | 6 |
| 1.1 Finalità ed obiettivi | 6 |
| 1.2 Anno, aggiornamento e validità dei dati | 6 |
| 1.3 Ambito e contenuti dell'inventario | 7 |
| 2 Metodologie adottate..... | 8 |
| 2.1 Metodologia di quantificazione dell'inventario delle emissioni di CO ₂ | 8 |
| 2.2 Metodologia di quantificazione del bilancio energetico della Provincia di Genova | 9 |
| 2.3 Schema metodologico della valutazione dell'incertezza dell'inventario..... | 10 |
| 3 L'inventario delle emissioni di CO ₂ del Comune di Arenzano | 11 |
| 3.1 Le emissioni da consumi energetici finali..... | 11 |
| 3.2 Emissioni da utilizzo di biomasse..... | 18 |
| 3.3 Confronto con la situazione nazionale e internazionale..... | 18 |
| 4 Patto dei Sindaci: obiettivo di riduzione delle emissioni | 19 |
| 5 Sintesi..... | 20 |
| 6 Bibliografia | 21 |

Glossario

| | |
|---|---|
| Gas serra | Gas che hanno la capacità di assorbire la radiazione infrarossa naturalmente emessa dal suolo, dall'atmosfera e dalle nubi generando il cosiddetto effetto serra. |
| CO ₂ | Anidride Carbonica, il principale gas serra. |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change: Comitato intergovernativo creato da UNEP (Programma Ambientale delle Nazioni Unite) e WMO (Organizzazione Meteorologica Mondiale) |
| ETS | Emissions Trading Scheme: sistema definito dalla direttiva 2003/87/CE e recepito in Italia con D.lgs 273/04 convertito in legge con modifiche dalla legge 316/04 che prevede penalizzazioni ed incentivazioni economiche alle industrie che vi sono sottoposte (le maggiori produttrici di gas serra) in base alle loro emissioni di gas serra. |
| Patto dei Sindaci | Iniziativa della Commissione Europea prevista dal Piano di Azione dell'Unione Europea per l'efficienza energetica "Realizzare le potenzialità" che prevede l'impegno dei sindaci firmatari a raggiungere e superare nel proprio territorio gli obiettivi 20/20/20 |
| Obiettivi 20/20/20 | <p>Obiettivi fissati dall'Unione Europea nel "pacchetto clima" che prevedono entro il 2020:</p> <ul style="list-style-type: none">- la riduzione delle emissioni di gas serra del 20%- il 20% della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili- un aumento dell'efficienza energetica del 20% <p>L'obiettivo è riferito al 1990, ma è stato riformulato in riferimento al 2005 per permettere di calcolarlo con maggiore semplicità tenendo conto della riduzione di emissioni già raggiunta (14% rispetto al 2005). La riduzione è stata suddivisa tra il settore ETS (21% rispetto al 2005) e non ETS (10% rispetto al 2005). E' stata effettuata una suddivisione e gli obiettivi italiani prevedono il 21% per il settore ETS ed il 13% per quello non ETS sempre rispetto al 2005.</p> <p>La Commissione Europea ha riproposto ai Comuni di impegnarsi ed andare oltre gli obiettivi 20/20/20 sottoscrivendo il Patto dei Sindaci. I Comuni firmatari del Patto sono chiamati ad impegnarsi ad una riduzione nel proprio territorio delle emissioni di gas serra (riferite agli usi energetici finali) di oltre il 20% entro il 2020. In questo caso l'anno di riferimento su cui valutare l'obiettivo è discrezionale, ma viene raccomandato il 2005.</p> |
| Vettore energetico | Modalità con la quale viene veicolata l'energia: può essere un combustibile solido, liquido o gassoso, energia elettrica o calore veicolato da un liquido o da un gas ecc.. |
| Bilancio energetico | Raccolta organizzata di dati che quantifica i flussi energetici in ingresso, in uscita, gli stoccaggi, le trasformazioni e gli usi di energia, per il presente rapporto relativamente ad un'area definita. |
| Inventario delle Emissioni di gas serra | Raccolta organizzata di dati relativi alle emissioni di gas serra. |



| | |
|--|--|
| Usi energetici finali | Usi di energia da parte delle utenze finali. Non include il settore delle trasformazioni delle fonti energetiche. |
| Trasformazioni delle fonti energetiche | Processi mirati a trasformare un vettore energetico in un altro quali ad esempio centrali per la produzione di energia elettrica che trasformano combustibili in energia elettrica o impianti petrolchimici che trasformano petrolio greggio in suoi derivati come benzina, gasolio, olio combustibile ecc.. |
| Settore civile | Settore riferito agli edifici sia ad uso residenziale, sia terziario, sia delle pubbliche amministrazioni. |
| Settore dei servizi Biomasse | Settore che comprende i trasporti e l'illuminazione pubblica Vettori energetici di origine biologica non fossili. Per il presente rapporto sono rappresentati sostanzialmente dalla legna da ardere. |
| Sorgenti puntuali | Siti considerati particolarmente rilevanti ai fini dell'inventario delle emissioni di gas serra e quindi considerati singolarmente. Ad esempio impianti industriali particolarmente rilevanti. |
| Sorgenti lineari | Infrastrutture per lo più lineari quali le autostrade rilevanti ai fini dell'inventario. |
| Incertezza | Parametro che permette di valutare di quanto ragionevolmente si discosti il calcolo di una grandezza rispetto al suo valore reale. |
| CO ₂ equivalente | Unità di misura delle emissioni di gas serra calcolata sulla base di un fattore di conversione che tiene conto il contributo di ogni gas serra a lungo termine al riscaldamento globale rispetto alla CO ₂ . |
| APEX.com | Advanced Pollution Evaluation Computer System |
| GPL | Gas di petrolio liquefatto |
| US EPA | Agenzia degli Stati Uniti per la protezione dell'ambiente |
| DARS | Data Attribute Rating System |
| EIIP | Emission Inventory Improvement Program |
| PCI | Potere Calorifico Inferiore |

Unità di misura

Le emissioni dell'inventario sono espresse in t/anno di CO₂ dove t (tonnellata) è pari a 10⁶ g.
Il bilancio energetico è espresso in TJ (Tera Joule) pari a 10¹² J e pari a circa 278 MWh (Mega Watt ora).



1 Finalità, obiettivi, ambito e contenuti

1.1 Finalità ed obiettivi

Questo rapporto è stato predisposto per fornire un quadro conoscitivo generale dello stato (riferito al 2005) delle emissioni di CO₂ del Comune di Arenzano allo scopo di permettere all'Amministrazione Comunale di predisporre politiche, piani, programmi ed azioni per ridurle. Questo rapporto si basa su informazioni contenute nell'inventario delle emissioni di gas serra della Provincia di Genova che contiene i dati disaggregati per ciascun Comune.

In generale un "inventario delle emissioni dei gas serra" consiste in una serie organizzata di dati relativi alle quantità di gas serra introdotte e rimosse dall'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche: l'inventario della Provincia di Genova è finalizzato a quantificare le emissioni dell'anidride carbonica (CO₂) di origine antropica, dovute ai consumi finali delle fonti energetiche. Tali emissioni sono quelle più rilevanti per le finalità sopra riportate.

Inoltre l'inventario rappresenta il punto di riferimento (*baseline*) su cui misurare il raggiungimento degli obiettivi quantitativi fissati dalle politiche nel campo della lotta ai cambiamenti climatici. L'inventario costituisce pertanto il riferimento per la valutazione ante-operam e post-operam di azioni mirate alla riduzione dell'effetto serra oltre che per il loro monitoraggio nel tempo.

L'inventario è stato predisposto in modo da poter essere utilizzato nell'ambito dell'iniziativa comunitaria del "Patto dei Sindaci" ed in particolare per agevolare la predisposizione del SEAP da parte del Comune.

Gli utilizzatori previsti sono i decisori politici ed i tecnici Comunali.

Va inoltre evidenziato che le informazioni contenute nell'inventario presentano per loro natura una certa complessità e quindi, per una loro corretta interpretazione, sono rivolte a soggetti con adeguate competenze tecniche.

1.2 Anno, aggiornamento e validità dei dati

L'inventario contiene informazioni relative al 2005. Le motivazioni sono legate alla disponibilità di dati al momento dell'avvio della sua quantificazione.

L'aggiornamento dell'inventario è previsto con cadenza quinquennale anche in considerazione della complessità ed onerosità della valutazione dei dati di base necessari. E' al vaglio la possibilità di ridurre tale intervallo di tempo a quattro anni sulla base della frequenza di aggiornamento dei rapporti di dettaglio indicata dalla Commissione Europea nell'ambito del Patto dei Sindaci. Tale frequenza è ritenuta congrua con le necessità di monitoraggio dell'efficacia delle politiche e degli interventi in quanto questi ultimi hanno una durata tipica di diversi anni prima di poterne valutare gli effetti.

La validità del presente inventario è, quindi, fino al suo prossimo aggiornamento la cui ultimazione è prevista nel 2012 e che sarà riferito al 2010.



In caso si riscontrino errori od inesattezze, la Provincia di Genova potrà emettere versioni aggiornate dell'inventario e quindi i dati contenuti nel presente rapporto potranno non essere attuali. La versione più aggiornata dell'inventario e l'eventuale revisione del presente rapporto può essere richiesta al responsabile dell'inventario Dario Miroglio – Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile – miroglio@provincia.genova.it.

1.3 Ambito e contenuti dell'inventario

L'inventario delle emissioni di CO₂ nasce a partire dal bilancio energetico provinciale che contiene le informazioni sugli usi energetici della Provincia.

Per la quantificazione delle emissioni *vengono considerati i soli consumi energetici finali*.

Tale approccio è in linea con le indicazioni della Commissione Europea per gli inventari degli Enti locali dei Comuni fissate nell'ambito del "Patto dei Sindaci"[6] allo scopo di contabilizzare le emissioni su cui effettivamente i Comuni hanno la possibilità di agire significativamente.

L'inventario non include pertanto le emissioni dovute alle trasformazioni di fonti energetiche con le rispettive perdite di trasformazione¹ ed agli usi non energetici. In particolare non sono stati considerati gli usi del suolo, i cambiamenti degli usi del suolo, la forestazione, l'agricoltura (dove però sono stati considerati i consumi finali energetici quali gli utilizzi di combustibili ecc.), il settore dei rifiuti; inoltre i processi industriali sono considerati per il loro consumi energetici (di combustibili ecc.), mentre non sono considerate le emissioni che non sono finalizzati alla produzione di energia (ad esempio un processo chimico non mirato alla produzione di energia che produce gas serra).

D'altra parte il settore energetico è quello maggiormente rilevante dal punto di vista delle emissioni di gas serra coprendo oltre l'83% delle emissioni totali a livello nazionale espresse in CO₂ equivalente (2007) [5] . Nella nostra realtà si può ipotizzare che la sua rilevanza sia ancora superiore in considerazione della scarsa rilevanza in provincia del settore agricolo-forestale.

Inoltre *sono state quantificate unicamente le emissioni di anidride carbonica (CO₂)* perché sono quelle legate ai processi energetici. A conferma di ciò a livello italiano le emissioni di anidride carbonica risultano essere il 97,4% delle emissioni di gas serra relative al settore energetico riferite al 2007 [7]

Nei futuri aggiornamenti si valuterà l'opportunità di considerare anche gli altri settori emissivi e i gas serra trascurati nella presente versione dell'inventario.

¹ Per quel che riguarda il settore delle trasformazioni di fonti energetiche e le relative perdite i dati sono disponibili, benché non inseriti nell'inventario.



2 Metodologie adottate

Di seguito sono riportate alcune informazioni sulle metodologie utilizzate per la quantificazione dell'inventario delle emissioni di gas serra della Provincia di Genova e del bilancio energetico da cui l'inventario deriva direttamente e di conseguenza dei dati riportati nel presente rapporto da questi estratti.

I dati sia del bilancio energetico sia dell'inventario delle emissioni dei gas serra sono immagazzinati nel sistema informativo APEX.com (Advanced Pollution Evaluation Computer System) personalizzato per la gestione del *database* energetico provinciale.

Il sistema, il bilancio energetico e l'inventario delle emissioni di gas serra sono conformi, ed allineati, con i corrispondenti strumenti regionali.

2.1 Metodologia di quantificazione dell'inventario delle emissioni di CO₂

L'inventario delle emissioni è stato realizzato a partire dai dati del bilancio energetico provinciale utilizzando opportuni fattori di emissione. L'approccio usato è il cosiddetto *tier 1* per la stima dei gas serra descritto nelle *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories* [1] presentate dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change*. L'approccio *tier 1* permette di calcolare le emissioni in forma semplificata, utilizzando un fattore di emissione di *default* FE_i definito per ciascuna fonte energetica *i* (espresso in grammi di CO₂ per Gigajoule), che viene moltiplicato per il dato di attività, espresso come consumo di combustibile in unità energetiche C_i.

$$E = \sum_i C_i * FE_i$$

E emissioni (esprese in tonnellate/anno)

C_i consumo della fonte energetica/combustibile *i* in unità energetiche (GJ)

FE_i fattore di emissione per fonte energetica/combustibile *i* e per gas (gCO₂/GJ)

Le emissioni di anidride carbonica derivate dal consumo di energia elettrica sono state valutate a partire da un fattore di emissione medio nazionale. Tale fattore è stato ricavato dalla quarta comunicazione nazionale dell'Italia alla convenzione quadro sui cambiamenti climatici [5].

I fattori di emissione dei combustibili sono estratti dalle *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories* [1].



Di seguito sono riportati i fattori di emissione utilizzati:

| Codice combustibile | Nome combustibile | gCO ₂ /GJ | PCI |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 111 | Combustibili vegetali | 112.000 | 16 GJ/t |
| 131 | Coke da cokeria | 107.000 | 30,98 GJ/t |
| 203 | Olio combustibile | 77.400 | 41,03 GJ/t |
| 205 | Gasolio | 74.100 | 42,7 GJ/t |
| 206 | Kerosene | 71.900 | 43,12 GJ/t |
| 208 | Benzina | 69.300 | 43,96 GJ/t |
| 303 | GPL | 63.100 | 46,05 GJ/t |
| 310 | Gas naturale | 56.100 | 34,54 GJ/kmc |
| 360 | Energia elettrica | 136.947 | 0,0036 GJ/kwh |

Nella tabella sono inoltre riportati i PCI per passare da unità fisiche ad unità energetiche (e viceversa), per ciascuna fonte energetica. Per calcolare le emissioni di CO₂, i consumi vengono automaticamente convertiti (in Apex.com) da unità fisiche (tonnellate, metri cubi, ecc.) ad unità energetiche (joule).

Il bilancio energetico a sua volta è uno strumento di supporto alla pianificazione ed alla programmazione energetico-ambientale e contiene le informazioni relative agli usi energetici, agli import, agli export ed alle trasformazioni delle fonti energetiche che avvengono all'interno del territorio provinciale e nei Comuni.

2.2 Metodologia di quantificazione del bilancio energetico della Provincia di Genova

Per la predisposizione del bilancio energetico, in linea con la metodologia adottata per la realizzazione del bilancio energetico nazionale [2], sono stati acquisiti dati relativi ai seguenti settori:

- produzione di energia;
- importazione/esportazione di energia;
- trasformazione dell'energia;
- consumi finali di energia.

Il bilancio energetico è stato realizzato a livello comunale o a livello provinciale, disaggregando i dati a livello comunale e con dettaglio maggiore sui principali produttori e consumatori di energia (valutati singolarmente impianto per impianto e denominati *sorgenti puntuali*) e sulle principali infrastrutture di trasporto (anche in questo caso sono stati valutati singolarmente i tratti delle autostrade e delle strade statali, il porto, l'aeroporto e la rete ferroviaria, denominati *sorgenti lineari*).

I dati sono immagazzinati nel sistema informativo APEX.com personalizzato per la gestione del data base energetico provinciale. Il sistema è compatibile con gli strumenti regionali per la predisposizione del sistema di governo dell'ambiente, la valutazione dei determinanti, la realizzazione dell'inventario delle emissioni di inquinanti e la redazione del bilancio energetico regionale.



Il sistema è mirato all'analisi quali-quantitativa della produzione e dei consumi energetici ed alla valutazione ante-operam e post-operam di azioni mirate alla riduzione dell'effetto serra oltre che al loro monitoraggio in fase di realizzazione.

Il sistema informativo consente:

- la gestione di un archivio di determinanti, o il collegamento con un archivio di determinanti esistenti, funzionali alla valutazione delle pressioni (emissioni e consumi energetici);
- la preparazione di un bilancio energetico di dettaglio con livelli di dettaglio personalizzabili dall'utente;
- la preparazione di un inventario delle emissioni come una raccolta coerente di dati riguardanti le emissioni raggruppati per comparto ambientale, attività economica, intervallo temporale, unità territoriale (il comune) e combustibile;
- la suddivisione delle sorgenti di emissioni in quattro tipi differenti di sorgente, denominate puntuali, localizzate, diffuse e lineari/nodali;
- la valutazione dell'incertezza del bilancio energetico e delle emissioni per ogni possibile combinazione delle attività (singola attività dell'inventario, differenti macrosettori, complesso dell'inventario).

2.3 Schema metodologico della valutazione dell'incertezza dell'inventario

L'incertezza nei dati è valutata adottando la metodologia Data Attribute Rating System (DARS) dell'US EPA, l'Agenzia americana preposta alla tutela dell'ambiente. Il metodo descritto da Beck nel 1994 [3] era stato inizialmente ideato come strumento di valutazione degli inventari di emissione. In seguito nell'ambito del programma Emission Inventory Improvement Program (EIIP) sono state effettuate modifiche alla struttura originaria [4]. I criteri di valutazione, inizialmente formulati per le metodologie relative alle sorgenti di emissione di tipo areale, sono stati estesi alla valutazione delle sorgenti puntuali e mobili. Inoltre è stata conseguita una maggiore specificità soprattutto attraverso lo spazio dedicato alle peculiarità regionali e provinciali, in termini di metodologie, tipologie di sorgenti e inventari territoriali particolari.

Successivamente la metodologia è stata estesa da Techne Consulting, nell'ambito della realizzazione di sistemi per la gestione del bilancio energetico.

Informazioni sui risultati della valutazione dell'incertezza sono disponibili presso la Provincia di Genova – Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile (miroglio@provincia.genova.it tel 010 5499888)



3 L'inventario delle emissioni di CO₂ del Comune di Arenzano

Di seguito è riportata una descrizione dettagliata dei contenuti dell'inventario delle emissioni di gas serra per il Comune di Arenzano.

Tale descrizione non è altresì esaustiva di tutti i dati disponibili.

3.1 Le emissioni da consumi energetici finali

Le emissioni totali calcolate per il territorio del Comune di Arenzano² nel 2005 ammontano a 89.972 t di CO₂.

Tale valore corrisponde ad una emissione pro capite³ di 7,8 t/anno di CO₂.

L'incidenza dei vari settori nelle emissioni di CO₂ è legata alle caratteristiche peculiari del comune caratterizzato da una significativa vocazione di tipo residenziale e di servizi (turismo ecc.), con la presenza di attività industriali e da una ridotta presenza di attività agricole.

I settori che hanno la maggiore incidenza (fig. 3.1) sono quello del civile (che include sostanzialmente le abitazioni, gli uffici ecc.) che contribuisce per il 44%.

Le emissioni restanti sono suddivise tra industria (16%) e servizi (sostanzialmente costituito dai trasporti) (39%). Quest'ultimo dato va letto considerando che il settore dei trasporti sta avendo in questi anni un costante incremento e che quindi la sua rilevanza andrà via via ad assumere sempre maggiore rilevanza, mentre il settore industriale, anche a causa della recente crisi, plausibilmente avrà una battuta di arresto.

² Valore calcolato sugli usi finali energetici

³ Calcolato sulla base della popolazione media nel 2005 fonte ISTAT.

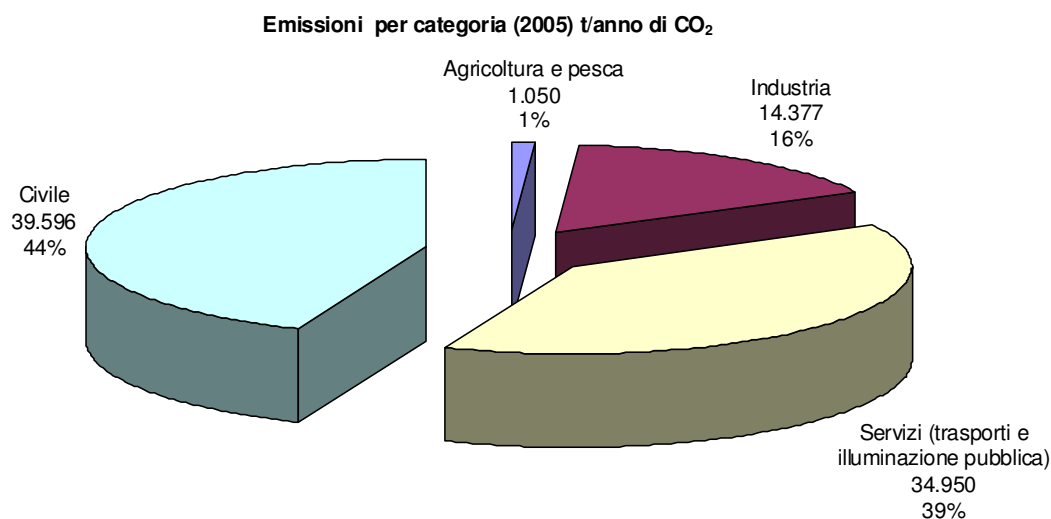


Figura 3.1

Per questi motivi (fig. 3.1) si può considerare che i settori maggiormente critici siano quindi quello civile ed a seguire quello dei trasporti e quindi quello industriale.

Il settore dell'agricoltura e quello della pesca non presenti a livello industriale, danno un contributo modesto alle emissioni. Va ricordato che l'inventario non considera le emissioni e gli assorbimenti dovuti al suolo, ma solo quelle dovute agli usi energetici finali di energia (combustibili ecc.).

Il settore civile, come avviene un po' ovunque, ha il maggiore impatto sulle emissioni.

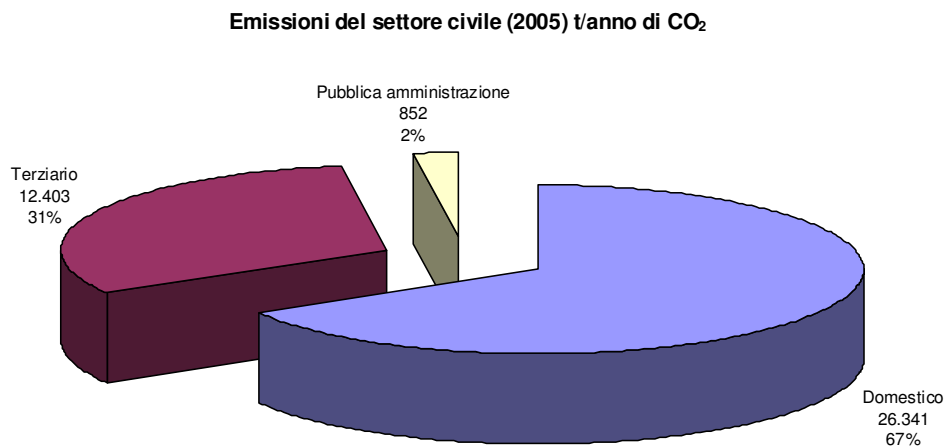


Figura 3.2

I soli consumi energetici delle abitazioni residenziali (domestico), che sono tra quelle che più direttamente possono essere attribuite ad ognuno di noi, comportano un'emissione pro capite media di oltre 2 t/anno di CO₂ (2,3 t/anno) e pesano per il 29% sul totale delle emissioni.

Inoltre bisogna considerare non solo le emissioni delle abitazioni (fig. 3.2), ma anche degli edifici destinati ad attività di tipo terziario (uffici ecc.) od ai servizi delle pubbliche amministrazioni che hanno un impatto significativo.

In particolare il terziario contribuisce con oltre 12.403 t/anno di CO₂ emesse.

Il settore pubblico ha un'incidenza di circa il 2% delle emissioni del settore civile che corrispondono a poco meno del 1% sulle emissioni totali. Tale settore è importante perché un'azione virtuosa dei soggetti pubblici può essere un efficace esempio ed una buona pratica per il territorio di riferimento. Inoltre rappresenta la categoria di più immediato intervento da parte degli Enti locali.

Emissioni nel settore dei servizi (2005) t/anno di CO₂

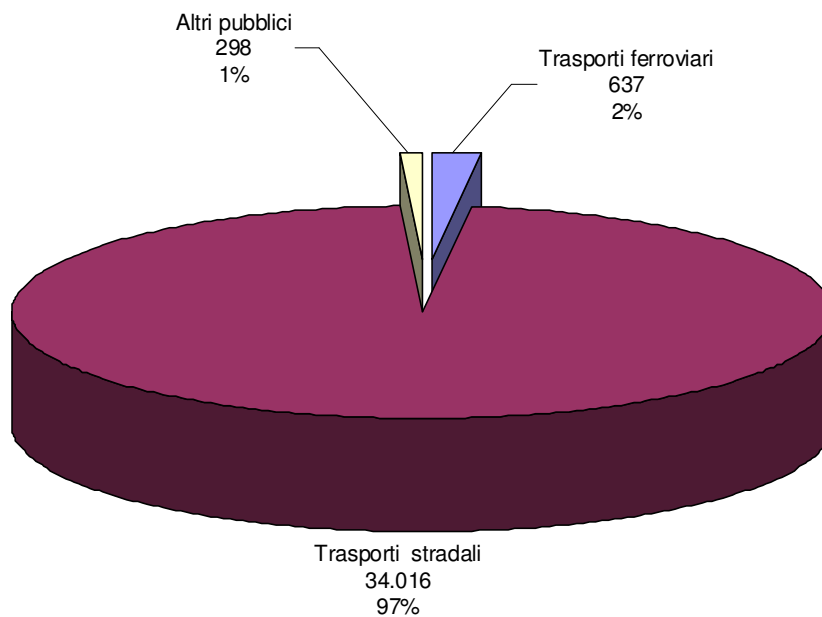


Figura 3.3

Per quel che riguarda i servizi (fig. 3.3) sono costituiti per quasi la totalità dal trasporto su strada.

Le emissioni del settore industriale (fig. 3.4) sono legate in buona parte ad industrie di varia natura.

Emissioni settore industriale (2005)

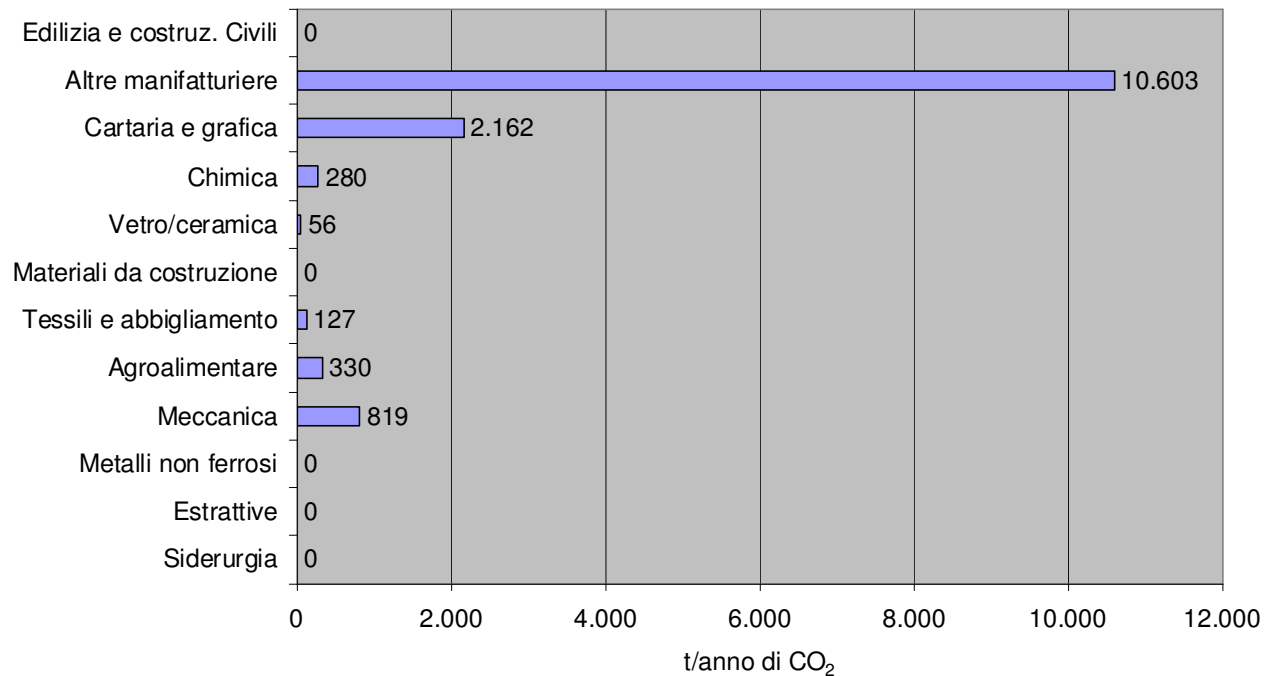


Figura 3.4

Per avere un quadro generale delle emissioni dovute ai consumi finali si può verificare quali singole attività all'interno dei vari settori abbiano un maggiore impatto.

Le attività che emergono con maggiore rilevanza sono in ordine di importanza:

- i trasporti su strada
- le abitazioni "domestiche"
- gli edifici dedicati al terziario
- la siderurgia (in forte calo a causa della chiusura dell'altoforno)

L'inventario permette anche di valutare le emissioni legate ai diversi vettori energetici.

Emissioni per vettore energetico (2005)

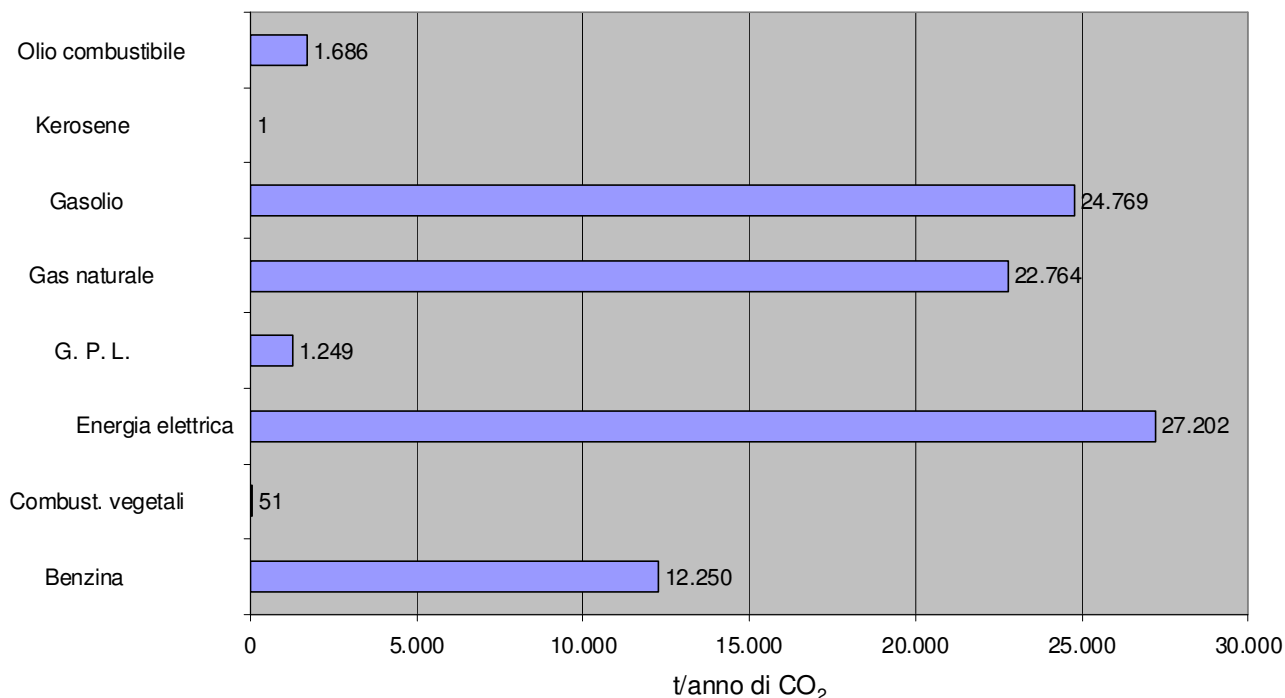


Figura 3.5

Le emissioni (fig. 3.5) sono abbastanza uniformemente distribuite tra l'utilizzo del gas naturale (metano), energia elettrica e combustibili liquidi (sostanzialmente gasolio e benzina utilizzati prevalentemente nel settore dei trasporti).

In generale viene confermato il quadro tracciato dall'analisi delle emissioni per categoria.

Di seguito è riportata la tabella di sintesi delle emissioni di CO₂ da usi energetici finali del Comune di Arenzano riferiti al 2005.



Provincia di Genova

| Categoria | Benzina | Combust. vegeta | Energia elettrica | G. P. L. | Gas natura | Gasolio | Kerosene | Olio comb | Totale | % sul tot. |
|----------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------------|------------|
| Agricoltura | 68 | | 391 | | 2 | 150 | 1 | | 612 | 0,7% |
| Agroalimentare | | | 190 | | 140 | | | | 330 | 0,4% |
| Altre manifatturiere | | | 9.605 | | 998 | | | | 10.603 | 11,8% |
| Altri pubblici | | | 298 | | | | | | 298 | 0,3% |
| Cartaria e grafica | | | 659 | | 1.503 | | | | 2.162 | 2,4% |
| Chimica | | | 236 | | 45 | | | | 280 | 0,3% |
| Domestico | | 51 | 7.899 | 595 | 15.488 | 2.309 | | | 26.341 | 29,3% |
| Edilizia e costruz. Civili | | | | | | | | | | |
| Estrattive | | | | | | | | | | |
| Materiali da costruzione | | | | | | | | | | |
| Meccanica | | | 280 | | 83 | 457 | | | 819 | 0,9% |
| Metalli non ferrosi | | | | | | | | | | |
| Pesca | | | | | | 438 | | | 438 | 0,5% |
| Pubblica amministrazione | | | 305 | 13 | 370 | 21 | | 142 | 852 | 0,9% |
| Siderurgia | | | | | | | | | | |
| Terziario | | 0 | 6.269 | 214 | 4.017 | 359 | | 1.544 | 12.403 | 13,8% |
| Tessili e abbigliamento | | | 41 | | 86 | | | | 127 | 0,1% |
| Trasporti stradali | 12.183 | | 421 | 428 | | 20.984 | | | 34.016 | 37,8% |
| Trasporti ferroviari | | | 586 | | | 51 | | | 637 | 0,7% |
| Vetro/ceramica | | | 23 | | 33 | | | | 56 | 0,1% |
| Totale | 12.250 | 51 | 27.202 | 1.249 | 22.764 | 24.769 | 1 | 1.686 | 89.972 | |
| % sul totale | 13,6% | 0,1% | 30,2% | 1,4% | 25,3% | 27,5% | 0,0% | 1,9% | | |

Emissioni riferite al 2005 per categoria e vettore energetico in t di CO₂: totali del Comune di Arenzano



3.2 Emissioni da utilizzo di biomasse

Nell'ambito dell'inventario sono state valutate le emissioni dovute all'utilizzo di biomasse (nella nostra realtà legna da ardere, cippato o pellets di legna ecc.).

Va comunque esplicitato che le emissioni della combustione delle biomasse vanno considerate in modo differenziato rispetto alle altre in quanto per loro natura vengono riassorbite dalla ri-crescita della massa forestale che viene via via utilizzata a fini energetici e quindi non vanno ad incidere sull'effetto serra.

L'apporto delle biomasse è ad oggi ancora molto ridotto, benché, considerate le caratteristiche del territorio, rappresentino la principale risorsa disponibile.

Le emissioni ammontano a **51 t/anno** di CO₂ pari a meno del 1‰ delle emissioni totali.

3.3 Confronto con la situazione nazionale e internazionale

Per effettuare un confronto significativo con la realtà nazionale ed internazionale è necessario utilizzare indicatori tra loro confrontabili. Quelli di più immediato utilizzo sono le emissioni pro capite (intese riferite ai residenti medi dell'anno considerato) che permettono di confrontare l'impatto della popolazione rispetto ad altre realtà.

L'emissione media italiana pro capite⁴ è pari a **7,6 tCO₂/ab**⁵ contro le **7,8 tCO₂/ab** del Comune di Arenzano facendo rilevare come il comune abbia emissioni inferiori alla media del territorio nazionale, ma anche dell'Europa (EU27) che conta **7,5 tCO₂/ab**⁶. Le emissioni sono superiori rispetto a quelle medie provinciali pari a circa **6,6 tCO₂/ab**

⁴ Le emissioni sono sempre riferite ai consumi energetici finali così come intesi in questo documento

⁵ Elaborazione di dati UNFCCC, TERNA ed ISTAT

⁶ Elaborazione da dati UNFCCC ed Eurostat ignorando eventuali import/export di energia elettrica



4 Patto dei Sindaci: obiettivo di riduzione delle emissioni

Nel precedente capitolo sono descritti in dettaglio i dati relativi alle emissioni legate ai consumi energetici finali.

E' rilevante effettuare un'analisi di tali dati per individuare quantitativamente quali sono gli obiettivi verso i quali il Comune si è impegnato sottoscrivendo il Patto dei Sindaci.

Per tale calcolo la Commissione Europea indica ai Comuni firmatari di considerare le categorie di emissione sopra riportate.

Alcune delle categorie di emissione riportate sono raccomandate per la loro inclusione nell'inventario, altre lo possono essere a seconda che il Comune possa sviluppare azioni nei loro confronti nella predisposizione del SEAP (il Piano di Azione per le Energie Sostenibili).

Le categorie per cui può essere effettuata una valutazione ed incluse in questo inventario sono:

- il settore industriale
- il settore dei trasporti non urbani
- i consumi di combustibili da agricoltura e pesca (corrispondenti alla voce pesca e agricoltura dell'inventario)

Tale valutazione può anche essere effettuata per il settore dei rifiuti, del trattamento delle acque e delle emissioni di gas serra non dovute al settore energetico che non sono inclusi nell'inventario.

E' altresì incluso nell'inventario il settore degli impianti industriali soggetti ad ETS (se presente nel Comune) che invece va escluso dal Patto dei Sindaci perché è demandato a tale schema il raggiungimento degli obiettivi europei per tali impianti ed i Comuni hanno poche possibilità di intervento.

Di seguito viene effettuata una valutazione dell'obiettivo minimo richiesto dal Patto dei Sindaci calcolato valutando che il Comune possa sviluppare nel proprio SEAP azioni relative al settore industriale, ai trasporti non urbani e ferroviari ed ai consumi di combustibili in agricoltura. Non sono inclusi invece il settore dei rifiuti e del trattamento delle acque e le emissioni di gas serra del settore non energetico perché non inclusi nell'inventario.

In base a quanto sopra riportato si possono definire gli obiettivi minimi previsti dal Patto dei Sindaci.

Escludendo gli impianti ETS, le emissioni totali da considerare per il Comune di Arenzano sono pari a **89.972 tCO₂/anno**.

Considerando tale valore il risultato minimo richiesto dalla sottoscrizione del Patto dei Sindaci entro il 2020 è pari ad una riduzione di oltre **17.994 tCO₂/anno** o meglio **un'emissione totale nel settore dei consumi energetici finali del Comune di Arenzano al 2020 minore di 71.978 tCO₂/anno.**

Attualmente l'inventario considera solo l'anidride carbonica per cui in futuro potranno essere considerati anche altri gas serra ad integrazione di questi obiettivi.

5 Sintesi

L'inventario è stato calcolato in riferimento all'anno 2005 e comprende le emissioni di CO₂ (anidride carbonica) dovute agli usi energetici finali.

Le emissioni totali di CO₂ totali del Comune di Arenzano sono pari a **89.972 t di CO₂** che corrispondono a **7,8 t/anno pro capite di CO₂**.

L'inventario contiene informazioni rispetto a varie categorie di emissioni aggregate nelle macro categorie agricoltura e pesca, industria, servizi e civile.

| Categorie | Emissioni CO ₂ in t | % emissioni |
|--|--------------------------------|-------------|
| Agricoltura e pesca | 1.050 | 1% |
| Industria | 14.377 | 16% |
| Servizi (trasporti e illuminazione pubblica) | 34.950 | 39% |
| Civile | 39.596 | 44% |

Emissioni di CO₂ degli usi energetici finali de Comune di Arenzano (2005)

La categoria più rilevante è quella del settore civile (legata ai consumi degli edifici sia destinati all'utilizzo di tipo terziario sia residenziale).

I settori dei servizi (trasporti ed illuminazione pubblica) ed industriale si dividono le restanti emissioni. Va però considerato che il settore dei trasporti è quasi ovunque in costante incremento, mentre ci si può aspettare una riduzione della rilevanza di quello industriale.

Le emissioni procapite, sono in linea con la situazione media italiana ed europea.

| Comune di Arenzano | Italia | Europa (EU27) |
|--------------------|------------|---------------|
| 7,8 t/anno | 7,6 t/anno | 7,5 t/anno |

Emissioni pro capite di CO₂ da usi energetici finali (2005)

L'obiettivo da raggiungere al 2020 dal Comune di Arenzano a seguito della sottoscrizione del Patto dei Sindaci è un'emissioni di CO₂ inferiore a **71.978 tCO₂/anno** riferita ai consumi finali energetici pari in una situazione stazionaria ad una riduzione di 17.994 tCO₂/anno.

6 Bibliografia

- [1] IPCC, 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories. Three volumes: Reference Manual, Reporting Manual, Reporting Guidelines and Workbook. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK
- [2] Ministero dello Sviluppo Economico, 2006. Bilancio Energetico Nazionale 2005
- [3] Beck et al., 1994. Beck, L. L.; Peer, R. L.; Bravo, L. A.; Yan, Y., 1994. “A Data Attribute Rating System.” in The Emissions Inventory: Applications and Improvement, Air & Waste Management Association: Pittsburgh, PA, 1994; pp 721-733
- [4] EIIP, 1997. “Introduction to the emission inventory improvement program” e Recommended approach to using the data attribute rating system (DARS)” in Emission Inventory Improvement Program; Prepared by: Eastern Research Group, Inc., Morrisville, North Carolina
- [5] Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2007. Fourth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change, Ministry for the Environment, Land and Sea – Novembre 2007
- [6] Instructions: How to fill the SEAP Template – COMO, Covenant of Mayors Office, www.eumayors.eu
- [7] ISPRA, 2009. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2007. National Inventory Report 2009