

# FASE A

## INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

**Piano di Azione per  
l'Energia Sostenibile**

*Comune di Nembro*

**POLITECNICO DI MILANO**



Dipartimento di  
Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito  
**Building Environment Science and Technology  
BEST**

**DOC. 002-15.07.2011**

# INDICE

---

<b>1. STRATEGIA GENERALE</b>	<b>3</b>
1.1 Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> ,	3
1.2 Anno di riferimento,	4
1.3 Scelta dei fattori di emissione,	4
<b>2. RISULTATI PRINCIPALI DELL'INVENTARIO</b>	<b>7</b>
2.1 Consumi finali di energia,	7
2.1.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie,	8
2.1.2 Trasporti,	10
2.2 Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalenti,	12
2.2.1 Calcolo dei fattori di emissione locali per elettricità e riscaldamento/raffrescamento,	12
2.2.2 Altri settori,	13
2.3 Produzione locale di energia elettrica,	14
2.4 Produzione locale di energia termica/raffrescamento,	14
<b>3.CONCLUSIONI</b>	<b>15</b>
<b>ALLEGATO A. INVENTARIO BASE AL 2005</b>	<b>18</b>
<b>ALLEGATO B. DATI SIRENA</b>	<b>21</b>
<b>ALLEGATO C. DATI INEMAR 2005</b>	<b>22</b>

# 1. STRATEGIA GENERALE

---

## 1.1 Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Nel dicembre 2008 il Parlamento Europeo ha approvato il Pacchetto Clima-Energia, “Tre volte venti per il 2020”, volto a conseguire gli ambiziosi obiettivi che l'Unione Europea si è unilateralmente posta per il 2020, ovvero:

- ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% rispetto ai valori del 2005;
- aumentare del 20% il livello di efficienza energetica, ossia ridurre i consumi del 20% rispetto alle previsioni per il 2020;
- aumentare la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile giungendo al 20% sul totale del consumo interno lordo dell'UE.

Le Amministrazioni Locali possono fare molto per concretizzare le potenzialità di riduzione delle emissioni agendo dal basso, in modo mirato, sui settori energivori di loro diretta competenza (come il comparto edilizio e la mobilità) ed attraverso la sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholders. Inoltre la **Direttiva 2010/31/UE** stabilisce che ogni Stato membro dovrà attuare delle politiche di miglioramento dell'efficienza degli edifici fino a portare le nuove costruzioni, a partire dal 2020, a essere **autosufficienti** dal punto di vista energetico.

La **Direttiva 2009/28/CE** poi fissa i nuovi ambiziosi limiti della copertura del fabbisogno energetico con **fonti energetiche rinnovabili**, promuovendo lo sviluppo di energie alternative sul territorio.

Anche dal punto di vista dei **trasporti**, nel 2012 ci aspetta una piccola rivoluzione poiché sarà obbligatorio prevedere un'alimentazione dei mezzi di trasporto fatta da biocarburanti in una percentuale che, gradatamente, arriverà all'85% in pochi anni.

Tutte queste azioni necessitano di una sistematizzazione attraverso uno **strumento di programmazione degli interventi e pianificazione delle strategie di attuazione** per raggiungere ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni (-20% entro il 2020) a livello territoriale su tutta la filiera energetica.

Per attuare tale impegno, il Comune ha deciso di predisporre un "**Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile**" (PAES) o "**Sustainable Energy Action Plan**" (SEAP) nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete, che dovranno essere realizzate per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano. Il PAES è una **componente chiave nell'impegno della città** verso una strategia programmatica e operativa di risparmio energetico, perché permette di:

- valutare il livello di consumo di energia e di emissioni di CO<sub>2</sub>;
- identificare i campi di intervento;
- contribuire a mettere in opera le politiche e i programmi necessari nella città, per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il PAES è uno **strumento innovativo** perché prevede azioni strategiche per il raggiungimento di obiettivi specifici di riduzione prefissati e perché mette a sistema tali azioni considerandole parte di un approccio globale e completo all'efficienza energetica applicata al territorio. Un nuovo modo, quindi, di concepire la pianificazione territoriale, soprattutto a livello di piccoli-medi Comuni.

L'obiettivo generale del PAES consiste nella definizione di una **strategia programmatica** per ottenere una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di **oltre il 20% entro il 2020**, ciò potrà essere realizzato attraverso:

- la **presa di coscienza** da parte dell'Amministrazione Comunale della distribuzione **delle emissioni** sul territorio, per individuare le azioni prioritarie su settori strategici d'intervento,

quali l'energia, la pianificazione del territorio, la gestione delle acque, dei rifiuti e la mobilità urbana;

- **la contabilizzazione in termini energetici** delle potenziali azioni di risparmio energetico, di produzione alternativa di energia, di gestione territoriale per comprendere quali di queste siano davvero efficaci per la riduzione delle emissioni, attraverso una valutazione di costi/benefici;
- **la creazione di un ampio consenso sul territorio** per dare continuità alle azioni previste dal PAES al di là dei cambiamenti di Amministrazione, attraverso la sensibilizzazione ed il coinvolgimento dei cittadini a tutti i livelli (con comunicazioni mirate) e degli stakeholders;
- **responsabilizzare e infondere una solida cultura energetica nella classe politica**, affinché si realizzi un concreto impegno nel portare avanti una strategia di lungo periodo che porti la città, su un orizzonte temporale che va oltre il 2020, alla sostenibilità intesa come autonomia energetica (**città produttrice versus consumatrice**);
- creare una **sinergia tra i diversi settori** dell'Amministrazione Comunale affinché si instauri un dialogo permanente tra i diversi soggetti;
- **sviluppare un know how** del personale interno all'Amministrazione deputato al controllo delle azioni e al rapporto con gli stakeholders e i cittadini.

I **sogetti** coinvolti nel progetto sono gli Amministratori Comunali, il personale degli Uffici Tecnici e i Responsabili di settore, gli stakeholders e i cittadini.

Ovviamente vi saranno delle azioni a breve termine (3-5 anni) che porteranno cambiamenti immediati sul territorio anche in termini di emissioni evitate, altre, invece, di lungo termine (2020, ma anche oltre) che dovranno essere monitorate e realizzate anche in base alla disponibilità di forme di finanziamento adeguate.

## 1.2 Anno di riferimento

Il Comune ha scelto come anno di riferimento per la costruzione della baseline il **2005**, anno in cui sul territorio risiedevano 11.608 abitanti. Questa scelta è dovuta essenzialmente alla maggior disponibilità di dati per l'anno in questione nei principali data base provinciali e regionali (quali SIRENA – Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente e INEMAR - INventario EMissioni in Aria<sup>1</sup>). Inoltre il 2005 è lo stesso anno adottato dalla UE per il pacchetto Clima-Energia.

## 1.3 Scelta dei fattori di emissione

I principali gas serra generati dalle attività che insistono sul territorio comunale sono CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ed N<sub>2</sub>O. La contabilizzazione è universalmente tenuta in base alla sola CO<sub>2</sub>, convertendo dunque gli altri tipi di gas con opportuni **fattori di equivalenza** in base al loro potere climalterante:

- 1 unità di CH<sub>4</sub> = 21 CO<sub>2</sub> eq
- 1 unità di N<sub>2</sub>O = 310 CO<sub>2</sub> eq

---

<sup>1</sup> I dati INEMAR sono relativi alle emissioni in aria effettivamente generate da attività e fonti emissive presenti entro i confini del territorio comunale; *non sono invece calcolate le emissioni "ombra"*, ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio. Queste emissioni "ombra", assieme ai consumi energetici, sono invece disponibili nel DB [SIRENA](#). I due data base sono omogenei dal punto di vista metodologico e possono quindi essere combinati per ottenere tutte le emissioni di interesse per la costruzione dell'inventario.

Oltre ai fattori di equivalenza tra gas climalteranti, ci sono i **fattori di emissione**, utilizzati per convertire gli usi energetici in emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nella compilazione dell'inventario è stato seguito l'**approccio standard in linea con i principi dell'IPCC** che comprende tutte le emissioni dovute ai consumi finali di energia che avvengono all'interno del territorio comunale, cioè la somma delle emissioni dirette date dalla combustione di carburanti di origine fossile – comprendente i trasporti -, più quelle indirette che derivano dal consumo di calore ed elettricità negli usi finali. In questo approccio le emissioni risultano dalla combustione di biomassa e della produzione di energia da fonti rinnovabili sono convenzionalmente pari a zero.

Di seguito si riportano alcune considerazioni.

### **Consumo di elettricità e fattore locale di emissione**

Per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> da attribuire al consumo di energia elettrica, occorre determinarne il fattore di emissione, utilizzato per tutti i consumi di elettricità, anche per il trasporto su rotaia. Si può utilizzare il fattore di emissione nazionale (0,483 tCO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>) o calcolare il **fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE)** specifico del territorio, che è determinato dalla produzione locale di elettricità e dall'eventuale acquisto di elettricità verde certificata, attraverso la seguente formula<sup>2</sup>:

$$\text{EFE} = [(\text{TCE} - \text{LPE} - \text{GEP}) * \text{NEEFE} + \text{CO}_2\text{LPE} + \text{CO}_2\text{GEP}] / (\text{TCE})$$

in cui

EFE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh]

TCE = consumo totale di elettricità nel comune (in conformità alla tabella A del template CoMo) [MWh]

LPE = produzione locale di elettricità (in conformità alla tabella C del template CoMo) [MWh]

GEP = acquisti di elettricità verde da parte del Comune [MWh]

NEEFE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh]

CO<sub>2</sub>LPE = emissioni di CO<sub>2</sub> imputabili alla produzione locale di elettricità [t]

CO<sub>2</sub>GEP = emissioni di CO<sub>2</sub> imputabili alla produzione di elettricità verde certificata [t] = zero nel caso di approccio standard.

Il fattore di emissione per l'elettricità del Comune è calcolato al paragrafo 2.2.

### **Generazione locale di elettricità**

Per gli impianti locali di generazione di elettricità compresi nell'inventario (<20MW), il fattore di emissione dipenderà dal tipo e dalle quantità di combustibile utilizzato.

Nel caso di generazione da fonte rinnovabile, come sopra menzionato, il fattore di emissione è pari a zero.

### **Consumo di riscaldamento/raffreddamento**

Nel Comune non risultano utenze alimentate da impianti per la vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento come prodotto di base (per esempio da teleriscaldamento o da impianti di cogenerazione). Il calore prodotto dagli utenti per uso proprio va quindi distinto a seconda della fonte energetica utilizzata per produrlo e contabilizzato in base alla quantità di combustibili fossili consumati (gas naturale, olio combustibile, gasolio, legna o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi

---

<sup>2</sup> Questa formula non tiene conto delle perdite dovute al trasporto e alla distribuzione sul territorio comunale nonché dell'autoconsumo dei produttori/trasformatori di energia e in certo qual modo contabilizza due volte la produzione locale di elettricità a partire da energie rinnovabili. A livello del comune tuttavia queste approssimazioni hanno soltanto un impatto limitato sul bilancio locale di emissioni di CO<sub>2</sub>.

domestici) o all'energia termica prodotta da fonte rinnovabile (tramite impianti solari termici o geotermici).

### Combustione di carburanti

I seguenti fattori di emissione possono essere utilizzati per i combustibili più utilizzati nell'ambito di studio di interesse.

Tabella 1 – Fattori di emissione per combustibili	
Tipo	Fattori di emissione "standard" [tCO <sub>2</sub> /MWh]
Gas naturale	0,202
Oli combustibili residui	0,279
Kerosene	0,259
Rifiuti urbani (che non rientrano nella biomassa)	0,330
Benzina per motori	0,249
Gasolio, diesel	0,267
Carbone	0,341
GPL	0,227
Antracite	0,354
Lignite	0,364

### Combustione di biomassa e di biocombustibili

Vista la scelta di un approccio standard, i gas provenienti dalla combustione di biomassa o di biocombustibili *non* andrebbero conteggiati in quanto ritenuti facenti parte del ciclo naturale del carbonio (durante la combustione viene rilasciata in atmosfera la stessa quantità di carbonio assorbita durante la vita della pianta, realizzando dunque un bilancio di lungo periodo nullo). Tuttavia, la Commissione raccomanda le municipalità di assicurarsi che la biomassa utilizzata sul proprio territorio sia conforme ai criteri di sostenibilità stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE; qualora la biomassa non rispetti tali criteri, il fattore di emissione è stimato in 0,400 tCO<sub>2</sub>/MWh. Non conoscendo con certezza la provenienza delle biomasse utilizzate sul territorio, viene utilizzato un valore medio pari a 0,200 tCO<sub>2</sub>/MWh.

## 2. RISULTATI PRINCIPALI DELL'INVENTARIO

---

L'**inventario delle emissioni di gas climalteranti** è lo strumento alla base della definizione e della gestione di politiche di risparmio energetico. In fase di definizione, esso permette di conoscere le fonti di tali emissioni e, così, di stabilire obiettivi di riduzione specifici sul territorio di riferimento, precisamente quantificati e localizzati. Nella fase di gestione, permette di valutare e comparare le emissioni nel tempo e fa da riferimento per le azioni di monitoraggio.

In linea generale, l'inventario dovrà concentrarsi esclusivamente su quelle aree sulle quali i Governi locali hanno responsabilità e controllo e dove hanno possibilità di azione. Inoltre, sarà essenzialmente basato sui consumi finali di energia, poiché la riduzione di suddetti consumi viene considerata una priorità irrinunciabile nella definizione di un PAES.

Secondo le linee guida europee, vanno presi in considerazione i consumi elettrici e termici e le relative emissioni del **Comune quale consumatore/produttore** di energia:

- edifici di proprietà comunale;
- illuminazione pubblica, votiva e semafori;
- parco veicoli e trasporto pubblico a gestione comunale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili e cogenerative a copertura del fabbisogno energetico del Comune);

così come le relative emissioni dovute alle **attività svolte sul territorio** comunale:

- edifici, distinti tra residenziale, terziario e industria;
- trasporto pubblico di ordine sovracomunale, trasporto privato e commerciale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili, cogenerative e termovalorizzatori qualora il calore venga fornito ai consumatori finali);
- industria - ad esclusione delle industrie ricadenti nel settore ETS;
- agricoltura, con riferimento alla sola gestione dei reflui zootecnici;
- trattamento dei rifiuti solidi o delle acque reflue, solo per emissioni di tipo non energetico, come CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O derivanti da discariche o dal trattamento dei fanghi.

Industria, agricoltura, rifiuti ed acque reflue sono aspetti facoltativi per il PAES. Essi verranno quindi trattati in modo meno dettagliato, evitando una raccolta dati puntuale ma limitandosi a quanto disponibile negli archivi regionali e provinciali, col fine di valutare la potenzialità di azione in questi settori nella successiva fase di pianificazione.

Sulla base del totale delle emissioni, verrà dunque calcolato e definito l'obiettivo complessivo al 2020 (riduzione superiore al 20%), che nella fase successiva verrà più propriamente distinto in:

- **obiettivi di settore;**
- **obiettivi temporali intermedi** (almeno ogni 4 anni).

### 2.1 Consumi finali di energia

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dovuti agli edifici e ai trasporti, dettagliando le modalità di reperimento dei dati. I dati sono classificati in base all'attendibilità della fonte a partire dalla categoria A (dato reale/molto attendibile) sino alla C (dato estratto da database regionali/stimato). Vengono infine aggiunte alcune considerazioni sui settori di intervento facoltativi sopra menzionati.

### 2.1.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Sono qui descritti gli approcci e le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti:

- edifici e servizi di proprietà comunale;
- edifici e servizi del terziario;
- edifici residenziali;
- illuminazione pubblica comunale;
- industrie non ETS.

#### Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

I dati relativi ai consumi finali di energia del settore sono stati ricavati dai documenti inviati dai tecnici comunali. I fornitori di energia elettrica e gas sono rispettivamente Enel e Unigas. È stato possibile ricavare i consumi finali di energia elettrica e termica di tutti gli edifici di proprietà comunale per l'anno base di riferimento.

Tabella 2 – Consumi energetici finali Edifici e Servizi Comune (Fonte: dati Comune)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	232,83	Dati Comune
Gas naturale	732,04	Dati Comune
<b>Totale</b>	<b>964,87</b>	

#### Edifici, attrezzature/impianti del terziario

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del terziario, si è deciso di utilizzare, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano, i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica (classe A<sup>3</sup>) e di gas (classe B<sup>3</sup>), mentre per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano, quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C).

Come era lecito attendersi, l'analisi dei dati evidenzia come i consumi finali di energia del settore siano imputabili per la maggior parte dal consumo di energia elettrica e gas.

Tabella 3 - Consumi energetici finali Edifici e Servizi del Terziario (Fonte: dati ENEL – UNIGAS - SIRENA)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	12.045,49	ENEL
Gas naturale	9.420,14	UNIGAS
GPL	204,84	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	10,03	Database regionale SIRENA
Diesel	371,16	Database regionale SIRENA
Solare termico	0,26	Database regionale SIRENA
<b>TOTALE</b>	<b>22.051,92</b>	

<sup>3</sup> I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore (ENEL) già ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria), pertanto sono considerati di classe A. I dati di consumo di gas naturale relativi ai settori residenziale e terziario sono stati resi disponibili dal distributore (UNIGAS), solo come volume complessivo di gas distribuito nel territorio comunale, quindi la ripartizione tra i due settori è stata stimata su base SIRENA; pertanto l'attendibilità del dato è di classe B.



## Edifici residenziali

Anche in questo caso, come per il settore precedente, si è deciso di utilizzare per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica (classe A), di gas (classe B<sup>3</sup>), mentre per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano si è deciso di utilizzare come dati di riferimento quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C). Tale approccio è stato inevitabile poiché non è stato possibile reperire i consumi suddivisi per vettore energetico di ogni singolo edificio residenziale privato.

**Tabella 4 - Consumi energetici finali Edifici residenziali (Fonte: dati ENEL-UNIGAS-SIRENA)**

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	10.759,84	ENEL
Gas naturale	63.948,74	UNIGAS
GPL	628,94	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	59,89	Database regionale SIRENA
Gasolio	2.217,21	Database regionale SIRENA
Altre biomasse	9.512,09	Database regionale SIRENA
Solare termico	3,58	Database regionale SIRENA
Geotermia	46,23	Database regionale SIRENA
<b>TOTALE</b>	<b>87.176,52</b>	

## Illuminazione pubblica

I dati relativi all'illuminazione pubblica comunale sono stati ottenuti dal distributore di energia elettrica ENEL - (Classe A). Attualmente il comune risulta dotato di un Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.) e proprietario della totalità dei punti luce installati sul territorio comunale, che vengono gestiti attraverso un'impresa di fiducia.

**Tabella 5 - Consumi energetici finali Illuminazione Pubblica (Fonte: dati ENEL)**

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	864,51	ENEL
<b>TOTALE</b>	<b>864,51</b>	

## Industrie

Come anticipato, il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle piccole medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme).

Anche in questo caso, si è deciso di utilizzare per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica (classe B<sup>4</sup>), di gas (classe A). È stato possibile utilizzare i dati di consumo forniti dai distributori locali di energia, nonostante non consentano di estrapolare la quota parte relativa alle sole PMI escludendo quelle ricadenti nell'ETS, grazie ad un'analisi incrociata tra l'elenco delle aziende pervenuto dal Comune e la lista nazionale delle aziende ETS, attraverso la quale è possibile affermare l'assenza di industrie ETS nel territorio comunale di Nembro.

Per i restanti dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano si è deciso di utilizzare come dati di riferimento quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C). Tale approccio è stato inevitabile poiché non è stato possibile reperire i consumi suddivisi per vettore energetico di ogni singolo edificio industriale.

Tabella 7 – Consumi energetici finali industria non ETS (Fonte: dati ENEL-UNIGAS-SIRENA)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	55.054,59	ENEL
Gas naturale	14.295,73	UNIGAS
GPL	230,80	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	953,00	Database regionale SIRENA
Diesel	154,10	Database regionale SIRENA
Altra biomassa	349,26	Database regionale SIRENA
Solare termico	0,31	Database regionale SIRENA
<b>Totale</b>	<b>71.037,78</b>	

## 2.1.2 Trasporti

Sono qui descritti gli approcci e le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti il sistema dei trasporti suddiviso in:

- parco veicoli comunale;
- trasporti pubblici;
- trasporti privati e commerciali.

### Parco veicoli comunale

Per la flotta municipale sono stati ricavati i consumi finali partendo dai km percorsi annualmente dai veicoli (ottenuti dividendo il totale dei km percorsi da ciascuna vettura per gli anni trascorsi dalla data di immatricolazione). Sono stati applicati i fattori di emissione INEMAR (distinti in base a tipo veicolo, cilindrata, carburante e periodo di immatricolazione, espressi in gCO<sub>2</sub>/km) per trasformare i km percorsi in emissioni di CO<sub>2</sub>.

In seguito, ragionando a ritroso, si sono divise le emissioni di CO<sub>2</sub> per i fattori di emissione proposti dalle Linee guida IPCC ottenendo i consumi finali in MWh. È stata considerata la sola quota parte di consumi ed emissioni relativa a spostamenti interni ai confini comunali, stimata nell'80% del totale. Si riportano in tabella 8 i risultati ottenuti.

<sup>4</sup> I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore per l'anno 2006, pertanto il dato al 2005 è stato stimato in base a elaborazioni fatte sulla base di statistiche TERNA della Provincia di Milano. Essendo quindi un dato elaborato su statistiche effettuate a livello provinciale l'attendibilità del dato è ritenuta di classe B.

**Tabella 8 – Consumi ed emissioni parco veicoli comunale (Fonte: Elaborazione dati Comune)**

Tipologia veicolo	Alimentazione	Emissioni CO <sub>2</sub> [t/anno]	Consumo combustibile [MWh]
Automobili	Benzina	6,98	26,94
Veicoli leggeri < 3,5t	Diesel	0,46	1,74
Veicoli leggeri < 3,5t	Benzina	8,65	33,90
Veicoli pesanti > 3,5t	Diesel	0,15	0,55
Ciclomotori e Motocarri	Benzina	0,57	2,28
<b>TOTALE benzina</b>		<b>16,20</b>	<b>63,12</b>
<b>TOTALE diesel</b>		<b>0,61</b>	<b>2,29</b>
<b>TOTALE</b>		<b>16,81</b>	<b>65,41</b>

## Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione dell'inventario, quella parte di trasporto pubblico interna ai confini territoriali, fatta eccezione per i trasporti gestiti direttamente dal Comune (che rientrano nella flotta municipale).

Per quantificare i consumi imputabili al trasporto pubblico è stata stabilita una procedura di calcolo a partire dai seguenti dati:

- spostamenti sistematici dei residenti (dati da Censimento ISTAT 2001);
- consumo specifico in TEP/persona x km per i diversi mezzi di trasporto (fonti Copert e APAT, 2003);
- suddivisione percentuale dei combustibili di alimentazione dei mezzi pubblici (dati ACI 2005).

La matrice "pendolari" del Censimento ISTAT 2001 contiene tutti gli spostamenti sistematici dei residenti suddivisi per: comune di origine, comune di destinazione, mezzo di trasporto, tempo di percorrenza medio, condizione professionale del residente.

Utilizzando il software Microsoft Access la matrice è stata elaborata, ottenendo la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale sul totale dei trasporti motorizzati e la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale aventi origine e destinazione interni al Comune.

Attraverso i dati sopra descritti abbiamo opportunamente scorporato dal dato SIRENA la percentuale di consumo attribuibile a trasporto pubblico urbano.

Infine abbiamo applicato le percentuali di combustibili di alimentazione ACI al dato di consumo complessivo, ottenendo i consumi relativi ai differenti combustibili. Si riportano in tabella 9 i risultati ottenuti.

**Tabella 9 – Consumi energetici finali trasporto pubblico locale (TP) (Fonte: Elaborazione dati)**

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	18,10	ISTAT COPERT APAT ACI
GPL	2,79	
Diesel	1.236,92	
Benzina	8,23	
<b>TOTALE</b>	<b>1.266,04</b>	

## Trasporti privati e commerciali

Il consumo energetico finale relativo al settore dei trasporti privati e commerciali è stato ottenuto per sottrazione, dal totale SIRENA, dei consumi relativi al parco veicoli comunale e ai trasporti pubblici. Si riportano in tabella 10 i risultati ottenuti.

**Tabella 10 - Consumi energetici finali trasporto commerciale e privato (Fonte: Elaborazione dati)**

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	64,43	Database regionale SIRENA
GPL	1.386,05	Database regionale SIRENA
Diesel	13.905,82	Database regionale SIRENA
Benzina	13.469,25	Database regionale SIRENA
Biocombustibile	289,88	Database regionale SIRENA
<b>TOTALE</b>	<b>29.115,43</b>	

## 2.2 Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti

In riferimento ai fattori di conversione già analizzati nel paragrafo 1.3, qui vengono sintetizzati i dati di emissione dovuti ai diversi settori.

### 2.2.1 Calcolo dei fattori di emissione locali per elettricità e riscaldamento/raffrescamento

Il Comune non ha stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde, né, al 2005, risultavano in esercizio sul territorio comunale impianti di generazione elettrica di potenza inferiore ai 20 MW. Il fattore utilizzato nel calcolo delle emissioni associate alla produzione elettrica è quindi il fattore di emissione nazionale (pari a 0,483 tCO<sub>2</sub>/MWh<sub>el</sub>).

Non sono presenti neanche utenze servite da reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento alimentate da impianti situati all'interno oppure al di fuori del territorio comunale. Pertanto non è stato calcolato un fattore di emissione locale per il riscaldamento/raffrescamento.

In Tabella 11 sono riportate, per ciascun settore, le emissioni espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> e le percentuali sul totale, in un caso escludendo le emissioni imputabili all'industria e nell'altro prendendole in considerazione.

Tabella 11 – Emissioni di CO <sub>2</sub> : sintesi per settore			
SETTORE	Emissioni [tCO <sub>2</sub> ]	% sul totale (esclusa industria)	% sul totale (inclusa industria)
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	<b>59.224,04</b>	<b>79,10%</b>	<b>88,44%</b>
Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale	260,3295	0,70%	0,39%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	7869,2378	21,23%	11,75%
Edifici residenziali	20768,5368	56,04%	31,01%
Illuminazione pubblica	417,5603	1,13%	0,62%
Industrie (no ETS)	29908,3773		44,66%
<b>TRASPORTO</b>	<b>7.744,01</b>	<b>20,90%</b>	<b>11,56%</b>
Parco veicoli comunale	13,0635	0,04%	0,02%
Trasporto pubblico	336,5957	0,91%	0,50%
Trasporto commerciale e privato	7394,3473	19,95%	11,04%
<b>Totale (esclusa industria ETS)</b>	<b>37.059,67</b>	<b>100,00%</b>	
<b>Totale (inclusa industria ETS)</b>	<b>66.968,05</b>		<b>100,00%</b>

## 2.2.2 Altri settori

### Rifiuti

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, si prendono in considerazione esclusivamente le emissioni non energetiche.

Si è osservato che nel territorio del Comune non sono presenti discariche attive a livello comunale.

Le emissioni imputabili al settore rifiuti sono essenzialmente quelle derivanti dai servizi di raccolta e trasporto, associate quindi all'uso di combustibili per la movimentazione dei mezzi. Queste emissioni sono già computate all'interno del settore trasporti.

### Acque reflue

Considerazioni simili a quelle effettuate riguardo al settore rifiuti valgono a proposito della gestione delle acque reflue. Non sono presenti impianti di depurazione all'interno del territorio comunale e si ritiene che sia limitata la possibilità di azione del Comune nell'abbattimento delle emissioni relative a questo settore.

Le emissioni associate alle pratiche agricole e zootecniche sono escluse dall'inventario delle emissioni climalteranti. Tuttavia, per fornire un'idea di quanto incide questo settore in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente, si riportano in Tabella 12 i dati estratti dal database INEMAR.

**Tabella 12 - Reflui agricoli emissioni anno 2005 [tCO<sub>2</sub>eq]**

<b>Settore</b>	<b>Emissioni [ton CO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>Fonte dato</b>
Reflui agricoli	397,6	Database regionale INEMAR
<b>Totale emissioni</b>	<b>33.451,89</b>	
Percentuale sul totale	1,19 %	

## **2.3 Produzione locale di energia elettrica**

Non risultano, all'interno del territorio del Comune, impianti di produzione locale di energia elettrica attivi nell'anno di riferimento.

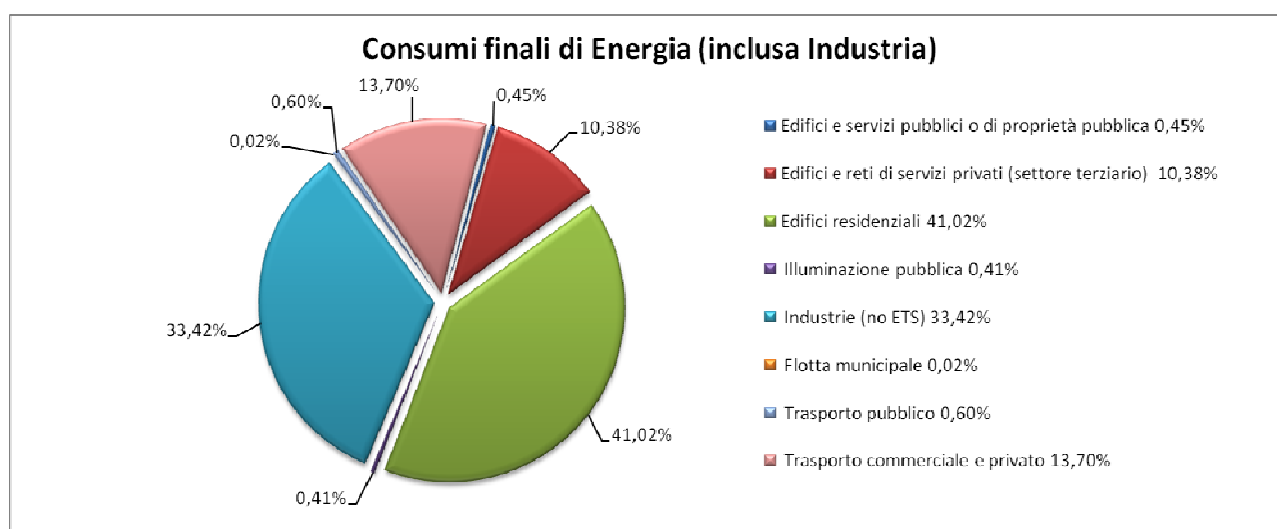
## **2.4 Produzione locale di energia termica/raffrescamento**

Non risultano, all'interno del territorio del Comune, impianti di cogenerazione o impianti industriali che alimentano reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento né utenze raggiunte da reti alimentate da impianti situati al di fuori del territorio comunale.

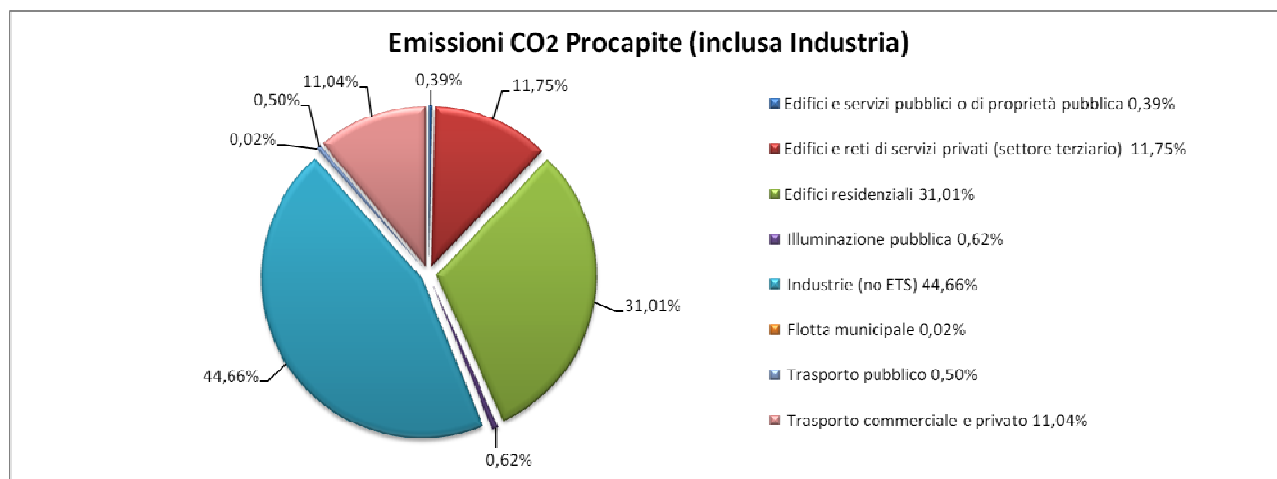
### 3. CONCLUSIONI

Come riportato al paragrafo 2.1.1 (sottoparagrafo “Industrie”), l'inclusione del settore produttivo nel PAES è a discrezione del Comune. Si riportano quindi alcune osservazioni, considerando in prima istanza, il settore industriale nell'inventario delle emissioni ed escludendolo in un'ipotesi successiva.

Nei grafici 1 e 2, sono riportati, rispettivamente, le percentuali di consumo finale di energia e di emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise tra i diversi settori, incluso quello industriale.



**Grafico 1:** Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, incluso quello industriale.

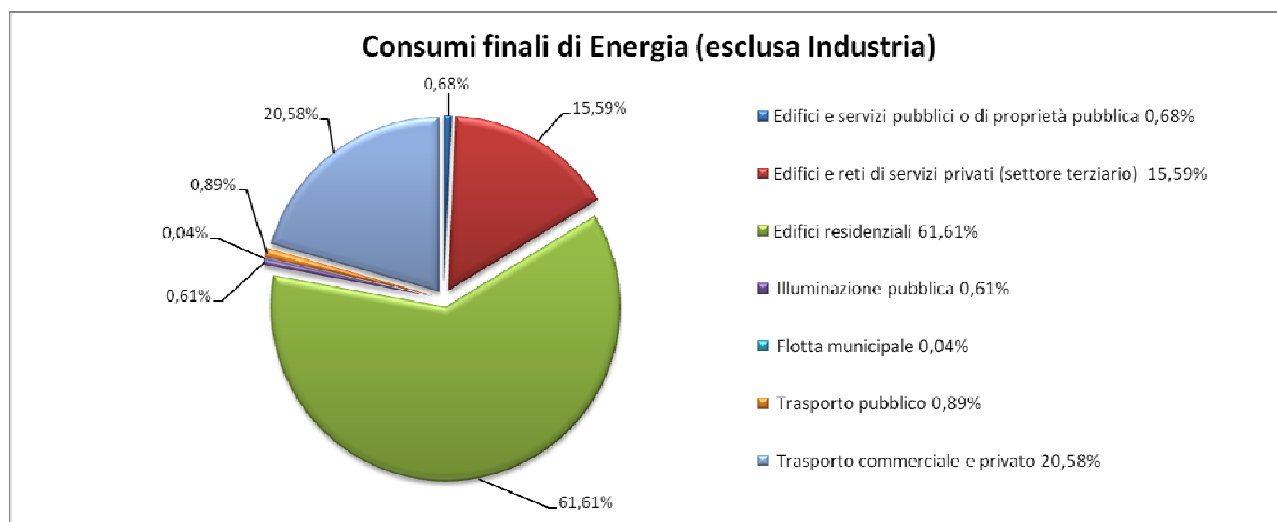


**Grafico 2:** Ripartizione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra i diversi settori, incluso quello industriale.

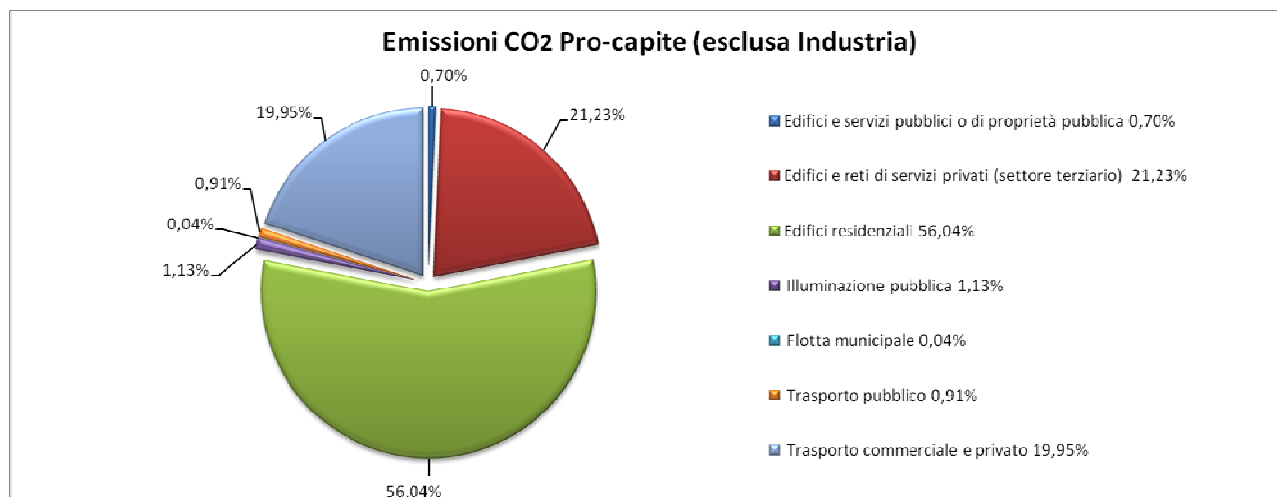
Dai grafici risulta evidente come i settori che pesano maggiormente in termini di consumi finali sono il residenziale, i trasporti, il terziario e l'industria. Come anticipato, il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle piccole medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme). Per questo motivo, il settore industriale non è stato inserito nel computo dei consumi e delle emissioni totali.

Si nota come il settore industriale, caratterizzato da consumi più bassi rispetto alla residenza (33,42% contro 41,02%, Grafico 1), abbia però le emissioni di CO<sub>2</sub> più elevate (44,66% contro 31,01%, Grafico 2). Questo può essere attribuito al fatto che il settore industriale ha dei consumi di energia elettrica estremamente elevati rispetto a tutti gli altri (55.054,59 MWh con un fattore di emissione piuttosto elevato 0,483), mentre ad esempio, il settore residenziale presenta elevati consumi termici (63.948,74 MWh) con fattori di emissione più bassi (0,202 per il metano e 0,267 per il gasolio) e consumi elettrici più contenuti (10.759,84 MWh).

Nei grafici 3 e 4 si riportano le ripartizioni di consumi finali ed emissioni tra tutti i settori ad eccezione dell'industria.



**Grafico 3:** Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, escluso quello industriale.



**Grafico 4:** Ripartizione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra i diversi settori, escluso quello industriale.

Come si può osservare nei grafici 3 e 4, il settore residenziale è responsabile della maggior parte dei consumi finali e delle emissioni (61,61% per i consumi e 56,04% per le emissioni). Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO<sub>2</sub>, aumenta il peso percentuale degli edifici del terziario (15,59% dei consumi e 21,23% delle emissioni) e si riduce lievemente quello del trasporto commerciale e privato (20,58% dei consumi e 19,95% delle emissioni).

L'inventario di emissioni definito per Nembro consente di trarre le seguenti conclusioni:

- **L'obiettivo di riduzione** minimo al 2020, pari al 20% delle emissioni computate nell'inventario, è di **13.393,61 tonnellate di CO<sub>2</sub> considerando le industrie non ETS, 7.411,93 tonnellate di CO<sub>2</sub> escludendo le industrie.**



- Tale obiettivo assoluto corrisponde a una **riduzione pro-capite di 1,192 tonnellate di CO<sub>2</sub> nel primo caso, 0,660 tonnellate di CO<sub>2</sub> nel secondo caso.**
- I settori maggiormente responsabili delle emissioni sono, nell'ordine, residenziale, trasporti e terziario.

## ALLEGATO A. INVENTARIO BASE AL 2005

### A\_Consumi Finali di Energia

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:</b>																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	232,83	0,00	732,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	12045,49	0,00	9420,14	204,84	10,03	371,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00
Edifici residenziali	10759,84	0,00	63948,74	628,94	59,89	2217,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9512,09	3,58	46,23	0,00
Illuminazione pubblica comunale	864,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrie (esclusi i soggetti contemplati nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione-ETS)	55054,59	0,00	14295,73	230,80	953,00	154,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	349,26	0,31	0,00	0,00
<b>Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>78957,26</b>	<b>0,00</b>	<b>88396,65</b>	<b>1064,58</b>	<b>1022,92</b>	<b>2742,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9861,35</b>	<b>4,15</b>	<b>46,23</b>	<b>182095,60</b>
<b>TRASPORTI:</b>																
Parco veicoli comunale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	50,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trasporti pubblici	0,00	0,00	18,10	2,79	0,00	1236,92	8,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trasporti privati e commerciali	0,00	0,00	64,43	1386,05	0,00	13905,82	13469,25	0,00	0,00	0,00	0,00	289,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Subtotale trasporti</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>82,53</b>	<b>1388,84</b>	<b>0,00</b>	<b>15144,58</b>	<b>13527,98</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>289,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30433,80</b>
<b>Totale</b>	<b>78957,26</b>	<b>0,00</b>	<b>88479,18</b>	<b>2453,41</b>	<b>1022,92</b>	<b>17887,04</b>	<b>13527,98</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>289,88</b>	<b>9861,35</b>	<b>4,15</b>	<b>46,23</b>	<b>212529,40</b>

## B\_ Emissioni di CO2

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]															Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:</b>																
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	112,46	0,00	147,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	260,33
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	5817,97	0,00	1902,87	46,50	2,80	99,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7869,24
Edifici residenziali	5197,00	0,00	12917,65	142,77	16,71	591,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1902,42	0,00	0,00	20768,54
Illuminazione pubblica	417,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	417,56
Industrie (esclusi i soggetti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS della UE)	26591,37	0,00	2887,74	52,39	265,89	41,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,85	0,00	0,00	29908,38
<b>Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>38136,36</b>	<b>0,00</b>	<b>17856,12</b>	<b>241,66</b>	<b>285,39</b>	<b>732,24</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1972,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>59224,04</b>
<b>TRASPORTI:</b>																
Parco veicoli comunale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	12,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,06
Trasporti pubblici	0,00	0,00	3,66	0,63	0,00	330,26	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	336,60
Trasporti privati e commerciali	0,00	0,00	13,01	314,63	0,00	3712,86	3353,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7394,35
<b>Subtotale trasporti</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16,67</b>	<b>315,27</b>	<b>0,00</b>	<b>4043,60</b>	<b>3368,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7744,01</b>
<b>ALTRO:</b>																
Gestione rifiuti																
Gestione acque																
Altro																
<b>Subtotale gestione rifiuti, acque, altro</b>																<b>0,00</b>
<b>Totale</b>	<b>38136,36</b>	<b>0,00</b>	<b>17872,79</b>	<b>556,92</b>	<b>285,39</b>	<b>4775,84</b>	<b>3368,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1972,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>66968,05</b>
Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0,483		0,202	0,227	0,279	0,267	0,249		0,341		0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	

## C\_ Produzione locale di energia elettrica e corrispondenti emissioni di CO2

Produzione locale di energia elettrica (esclusi gli impianti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS, e tutti gli impianti > 20 MW)	Produzione locale di energia elettrica [MWh]	Vettori energetici [MWh]											emissioni di CO2 / CO2-eq [t]	Fattori di emissione di CO2 per la produzione di energia elettrica in [t/MWh]	
		Combustibili fossili					Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro			
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone									
Energia eolica	0,00													0,00	0,00
Energia idroelettrica	0,00													0,00	0,00
Fotovoltaico	0,00													0,00	0,00
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## D\_ Produzione locale di energia termica/raffrescamento (teleriscaldamento/teleraffrescamento, cogenerazione...) e corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub>

Produzione locale di Energia termica/raffrescamento	Riscaldamento/Raffrescamento prodotti localmente [MWh]	Vettori energetici [MWh]										emissioni di CO <sub>2</sub> / CO <sub>2</sub> -eq [t]	Fattori di emissione di CO <sub>2</sub> per la produzione di energia termica/raffrescamento in [t/MWh]	
		Combustibili fossili					Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro			
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone								
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Teleriscaldamento/teleraffrescamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Altro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	



## ALLEGATO C. DATI INEMAR 2005

### Estratto da elaborazione dati INEMAR

Nome combustibile	Descrizione macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attivita	CO2 eq	Val. aggr.	%
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Altri avicoli (anatre oche ...)	0,00201	0,39764	1,19%
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Pecore	0,00175		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Maiali da ingrasso	0,00307		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Altri bovini	0,01463		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Altri bovini	0,06231		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Altri avicoli (anatre oche ...)	0,00023		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Bufalini	0,00233		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Galline ovaiole	0,0011		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Asini e Muli	0,00162		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Cavalli	0,00072		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Ovini	0,00026		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Maiali da ingrasso	0,00421		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Cavalli	0,00875		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Pollastri	0,0059		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Conigli	0,00055		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Bufalini	0,0004		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Capre	0,00017		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Asini e muli	0,00097		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Altri bovini	0,08723		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Conigli	0,00382		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Galline ovaiole	0,00446		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Capre	0,00577		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Vacche da latte	0,091		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Vacche da latte	0,01213		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Maiali da ingrasso	0,00076		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Capre	0,00171		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Cavalli	0,00807		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Vacche da latte	0,06062		
senza combustibile	Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti organici	Pollastri	0,00113		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Conigli	0,00054		
senza combustibile	Agricoltura	Fermentazione enterica	Ovini	0,00942		