



A S S E S S O R A T O  
**ENERGIA & AMBIENTE**  
C I T T A ' D I B E N E V E N T O

[www.energiaeambiente.benevento.it](http://www.energiaeambiente.benevento.it)

# Inventario **B**ase delle **E**missioni (**IBE**) di gas serra del territorio comunale di **Benevento**

Intervengono:

**Fausto Pepe**, *Sindaco di Benevento*

**Luigi Abbate**, *Assessore all'Energia e Ambiente*

**Attilio Renzulli**, *Energy manager*





# Perché misurare le emissioni territoriali di gas serra?



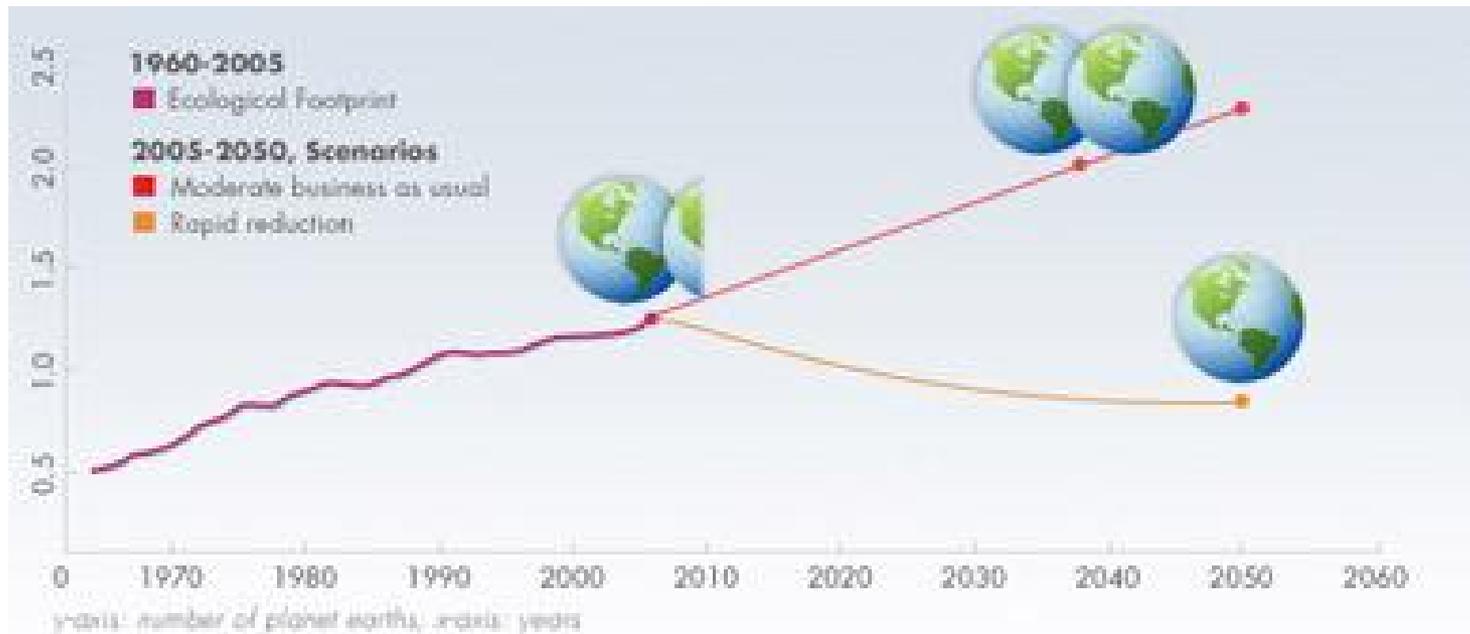
## Impronta ecologica



Misura l'impatto delle azioni umane sull'ambiente, quantificando il *suolo necessario per rinnovare in modo sostenibile le risorse naturali consumate* in un anno solare relative alle attività: **agricola**, della **pastorizia**, dello **sfruttamento forestale**, della **pesca**, di **emissione di CO<sub>2</sub>**, di **urbanizzazione**.



## Impronta ecologica

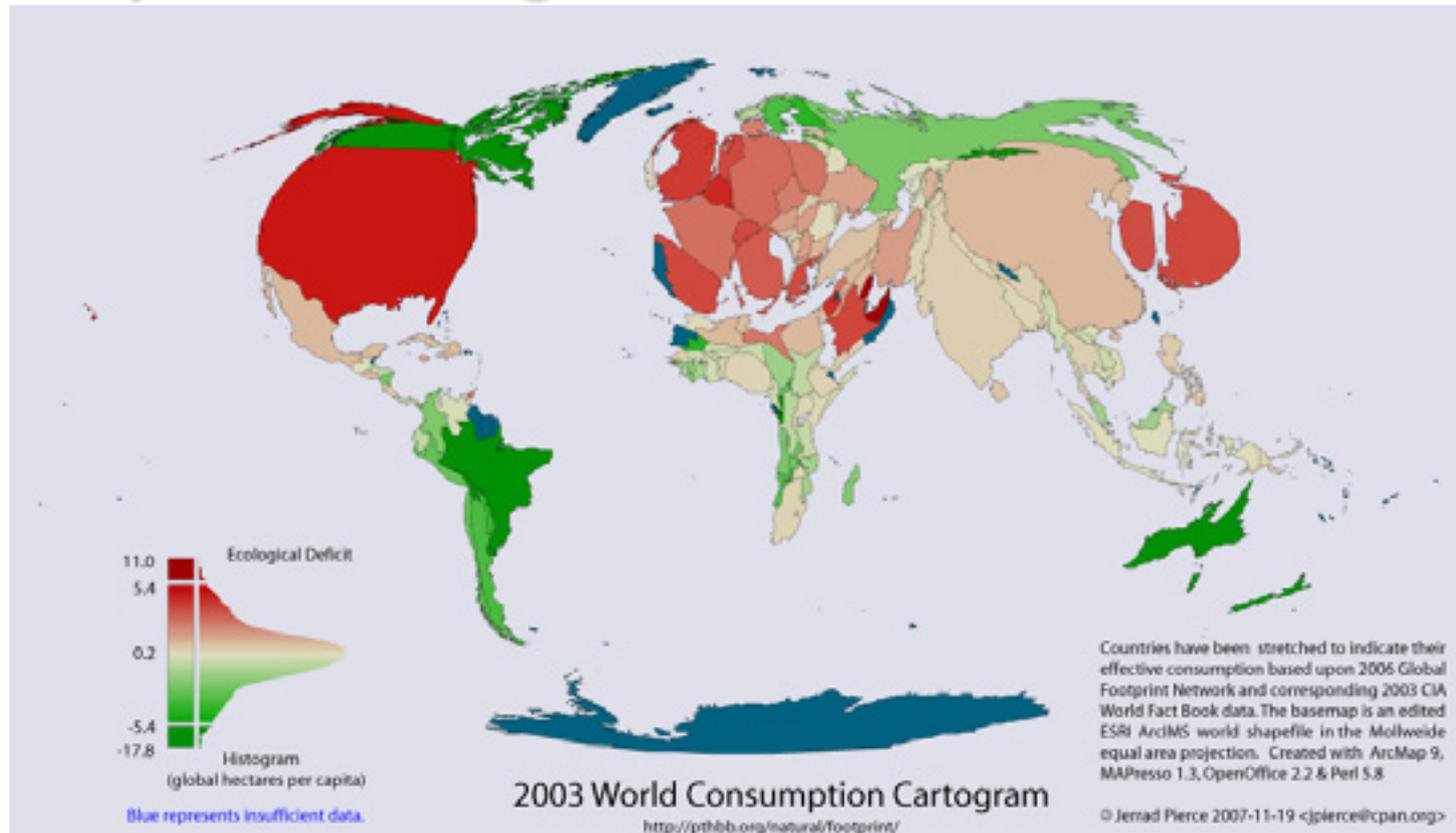


La misura odierna dell'impronta ecologica evidenzia uno sfruttamento delle risorse rinnovabili superiore del 40% al limite fisiologico. Stiamo, cioè, vivendo ad un ritmo **non sostenibile**.

L'attuale trend di consumo delle risorse naturali, inoltre, fa prevedere uno sfruttamento pari a **due pianeti** entro il 2040.



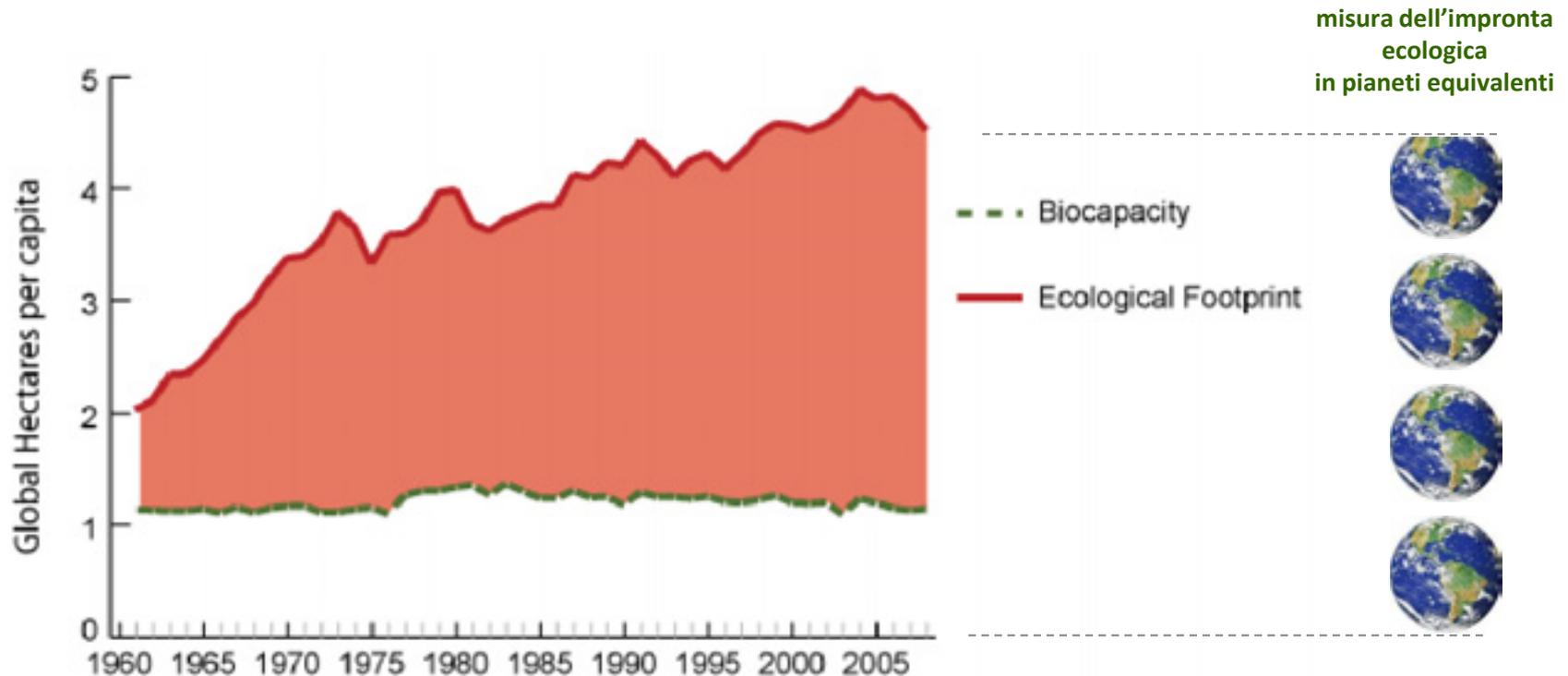
## Impronta ecologica



L'**impronta ecologica** dei singoli paesi mostra uno sfruttamento delle risorse naturali **disuguale**, con ricadute sul piano etico.



## Impronta ecologica



L'**impronta ecologica dell'Italia** negli anni evidenzia il crescente **deficit** di risorse naturali (*differenza tra linea rossa continua e linea verde tratteggiata*), attualmente pari a circa il **390%** di **sfruttamento procapite** in più rispetto al limite naturale (*siamo diciannovesimi nella classifica mondiale*).



- Rio 1992 in our hands
- Direttiva 2009/28/CE: pacchetto clima-energia, obiettivo 20/20/20
- Patto dei Sindaci

La crescente sensibilizzazione della comunità internazionale, scientifica e civile, verso la sostenibilità ambientale, ha spinto l'Unione Europea, anche attraverso le comunità locali, a promuovere politiche di contenimento e razionalizzazione degli usi energetici, in modo da ridurre le emissioni di gas serra e, al contempo, ridurre l'impronta ecologica del continente.

La criticità di questo approccio concerne la lentezza nel recepire le direttive europee all'interno dei quadri normativi nazionali.



## Il Comune di Benevento ha aderito al **Patto dei Sindaci** nel novembre 2011



La prima iniziativa pensata dalla Commissione Europea per **coinvolgere direttamente i governi locali** e i cittadini nella lotta contro il riscaldamento globale.

Tutti i firmatari del Patto dei Sindaci (ad oggi 4.326 Comuni, 168.300.000 Cittadini) prendono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi dell'UE in termini di **riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub>**.



## Attività degli enti necessarie a soddisfare gli obiettivi del patto



- Preparare un **Inventario Base delle Emissioni**,
- Presentare un **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**, che includa misure concrete per ridurre le emissioni almeno del 20% entro il 2020,
- Pubblicare ogni 2 anni un **Rapporto sull'Attuazione del Piano** che indichi il grado di realizzazione delle azioni chiave e i risultati intermedi.



## L'Inventario Base delle Emissioni territoriali





## L'Inventario Base delle Emissioni territoriali

L'Inventario Base delle Emissioni **stabilisce la quantità** di emissioni di CO<sub>2</sub> (o sostanze equivalenti alla CO<sub>2</sub>) dovute al consumo di energia all'interno dell'area geografica del Comune firmatario del Patto.

Identifica le principali **fonti** di emissione di CO<sub>2</sub> e i rispettivi margini potenziali di riduzione. Ogni firmatario del Patto può scegliere il proprio metodo di calcolo per misurare le emissioni.

Tuttavia, deve assicurarsi che l'Inventario sia in linea con i principi guida definiti stabiliti dall'UE.



# L'Inventario Base delle Emissioni territoriali

## Principi guida:

- Definire l'anno base (*baseline*)
- Definire l'obiettivo di riduzione (*target*)
- Caratterizzare le emissioni per **categorie e settore**
- Stabilire l'approccio per calcolare le emissioni
- Applicare **fattori di conversione** appropriati per misurare le emissioni di CO<sub>2</sub>



## Approccio metodologico per calcolare le emissioni dell'IBE del Comune di Benevento

Metodo **LAKS**, sviluppato con un progetto europeo LIFE+ finalizzato alla diffusione di buone pratiche per l'implementazione dei **PAES**, fornisce strumenti per:

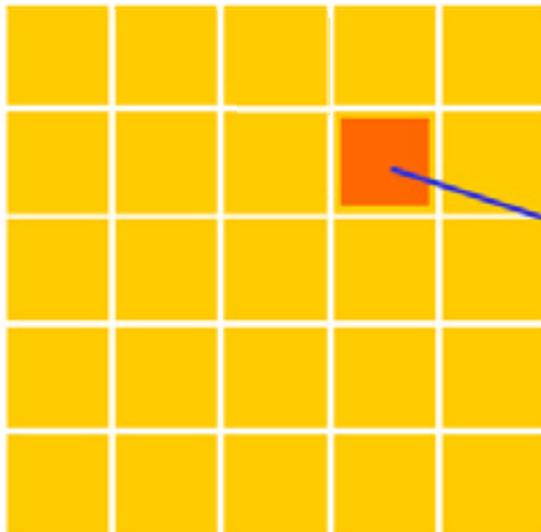


1. realizzare l'**inventario delle emissioni** e garantirne il monitoraggio costante;
2. applicare le necessarie **azioni correttive** e coinvolgere la comunità locale;
3. sviluppare **procedure decisionali lineari** in cui gli obiettivi sono stabiliti, gli interventi sono realizzati, i risultati sono misurati e divulgati.



## Confini dell'inventario

### 1. Emissioni del territorio



### 2. Emissioni dell'ente

1. Confini geografici: territorio amministrato dall'ente

2. Confini organizzativi: funzioni sotto il controllo diretto dell'ente



# Emissioni dell'ente comunale incluse nell'IBE

## A. Sezione attività comunali

Edifici

Parco macchine e trasporto pubblico

Illuminazione pubblica

Rete idrica

Rifiuti dell'Amministrazione Comunale



## Emissioni dell'ente comunale incluse nell'IBE

### B. Sezione territoriale

Settore Residenziale

Settore Commerciale e istituzionale

Settore Industriale

Trasporti pubblici e privati

Rifiuti comunali

Agricoltura

Produzione locale di energia



## Definizione dell'anno di riferimento

Le linee guida del Patto dei Sindaci richiedono la definizione di un anno base per l'IBE che, preferibilmente, dovrebbe coincidere con il 1990.

La difficoltà di scegliere l'anno base, tuttavia, riguarda la capacità di reperire i dati necessari a compilare l'IBE.

I dati per compilare l'IBE possono essere reperiti con metodologia **TOP DOWN** oppure **BOTTOM UP**.



## Definizione dell'anno di riferimento

Il metodo **TOP DOWN** ricava le informazioni alla scala richiesta parametrando dati disponibili ad una scala spaziale maggiore, fornendo, pertanto, stime poco accurate. Il suo impiego risulta necessario quando:

- i dati riferiti alla realtà locale non sono disponibili, oppure il costo per ottenerli è troppo elevato,
- l'utilizzo finale dei risultati non giustifica la raccolta di informazioni dettagliate,
- i tempi necessari per la raccolta dati non sono compatibili con le scadenze.



## Definizione dell'anno di riferimento

Il metodo **BOTTOM UP**, che ricava i dati cercati aggregando singole misurazioni elementari:

- fornisce stime accurate,
- richiede risorse ingenti (tempi e costi) per reperire informazioni specifiche sul territorio.

Per superare le criticità dei due approcci (*scarsa accuratezza nel caso top down, risorse ingenti in quello bottom up*) è possibile utilizzarli entrambi, secondo un approccio **MISTO**.



## Definizione dell'anno di riferimento

Principali fonti informative consultate per la compilazione dell'IBE del Comune di Benevento:

- *Annuari dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale,*
- *Annuari statistici provinciali editi da ISTAT,*
- *Censimenti dell'agricoltura ISTAT,*
- *Annuari statistici dell'Automobile Club d'Italia,*
- *Annuari statistici dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas,*
- *Annuari statistici del Gestore dei Servizi Energetici,*
- *BER Bilancio Energetico della Regione Campania edite dell'ENEA,*
  
- *Rapporto di fornitura territoriale ENEL Distribuzione,*
- *Rapporto di fornitura territoriale SNAM Rete gas/Napoletana-gas,*
- *Rapporti sui consumi energetici dell'ASIA Benevento S.p.A.,*
- *Rapporti sui consumi energetici dell'Azienda Mobilità Sannio Trasporti,*
- *Rapporti sui consumi energetici della GESESA S.p.A.,*
- *Dati sui consumi e la produzione energetica dell'ente comunale di Benevento reperiti dai Settori Patrimonio, Finanze, Lavori Pubblici, Energia e Ambiente.*



Top down



Bottom up

20



## Definizione dell'anno di riferimento

Tabella 1. Informazioni generali

| Comune di Benevento   |        |
|---|--------|
| Popolazione   | 62.667 |
| Area geofisica (km <sup>2</sup> )                                   | 129,96 |
| Anno di riferimento scelto per le emissioni delle attività comunali | 2008   |
| Anno di riferimento scelto per le emissioni relative al territorio  | 2008   |



## Presentazione dei risultati

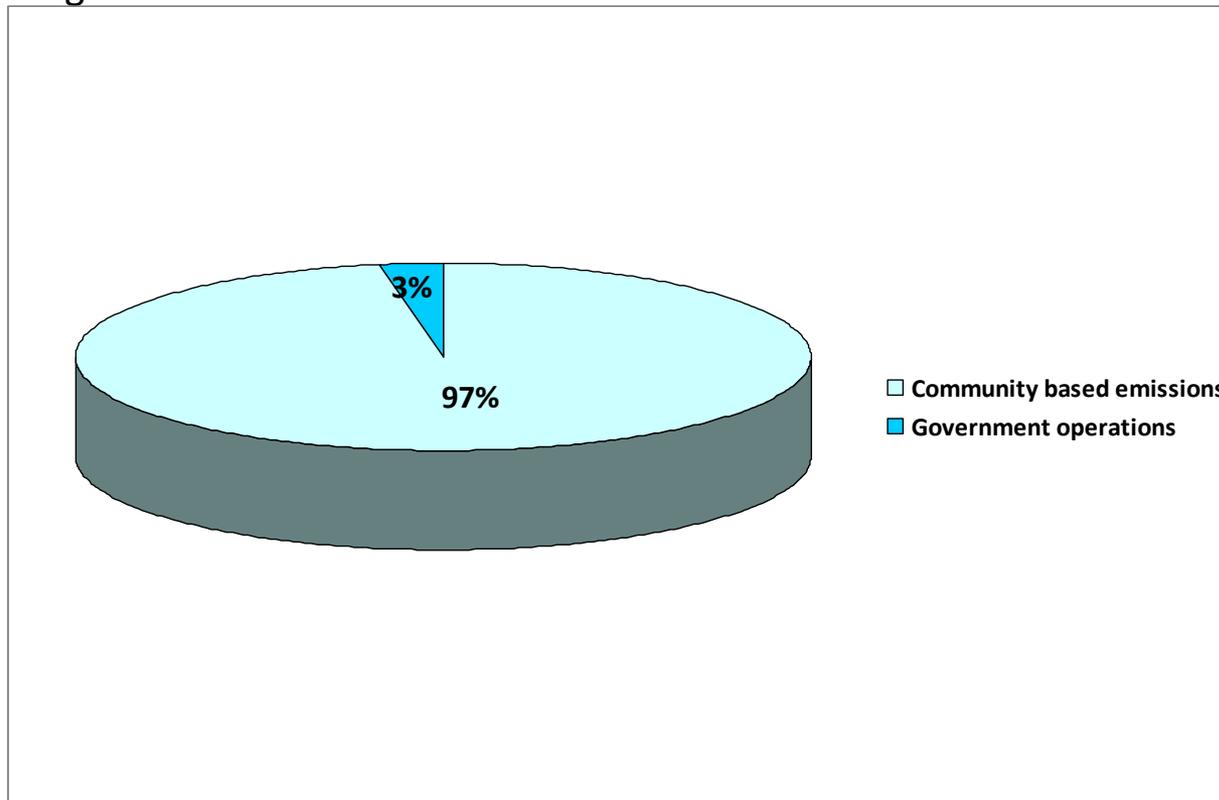
Tabella 2. Emissioni totali del comune

| Comune di Benevento  |         |
|--|---------|
| Emissioni totali di gas serra del territorio (tCO <sub>2-eq</sub> )          | 310.277 |
| Emissioni totali di gas serra delle attività comunali (tCO <sub>2-eq</sub> ) | 8.997   |



## Presentazione dei risultati

Figura 1. Emissioni totali del comune



Fonte: IBE del Comune di Benevento



## Presentazione dei risultati

Incidenza delle emissioni territoriali su scala nazionale

**0,06%**

**Percentuale delle  
emissioni del  
comune sul totale  
delle emissioni  
nazionali nel 2008**

Fonte: IBE del Comune di Benevento



## Presentazione dei risultati

Impronta di carbonio complessiva per ogni singolo cittadino



Fonte: IBE del Comune di Benevento

**tonnellate di CO<sub>2</sub>-eq  
per ogni abitante nel  
2008:**

**4,95**



## Presentazione dei risultati

Impronta di carbonio complessiva per ogni singolo cittadino



per compensare  
**4,95** tCO<sub>2</sub>-eq/anno  
di emissioni si  
dovrebbero piantare:

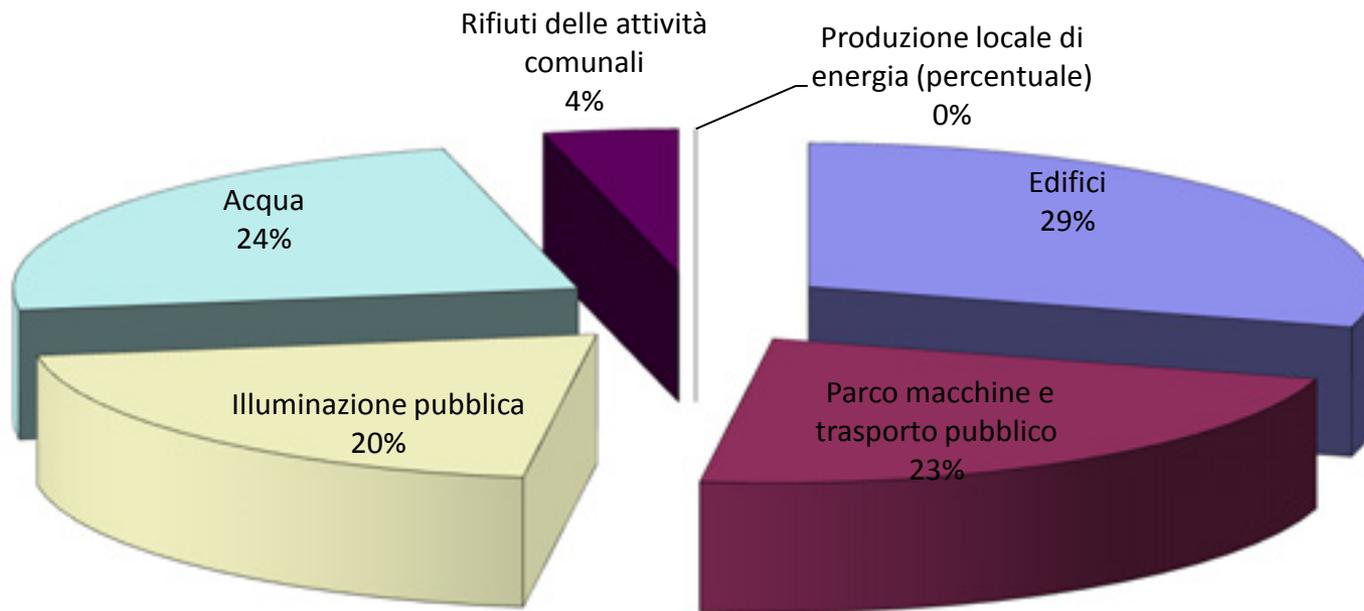
**10** alberi

Equivalente ad un bosco di 320 ettari, pari a circa il 2,5%  
del territorio comunale



## Presentazione dei risultati

Emissioni di CO<sub>2-eq</sub> delle attività dell'Amministrazione comunale  
per settore





## Presentazione dei risultati

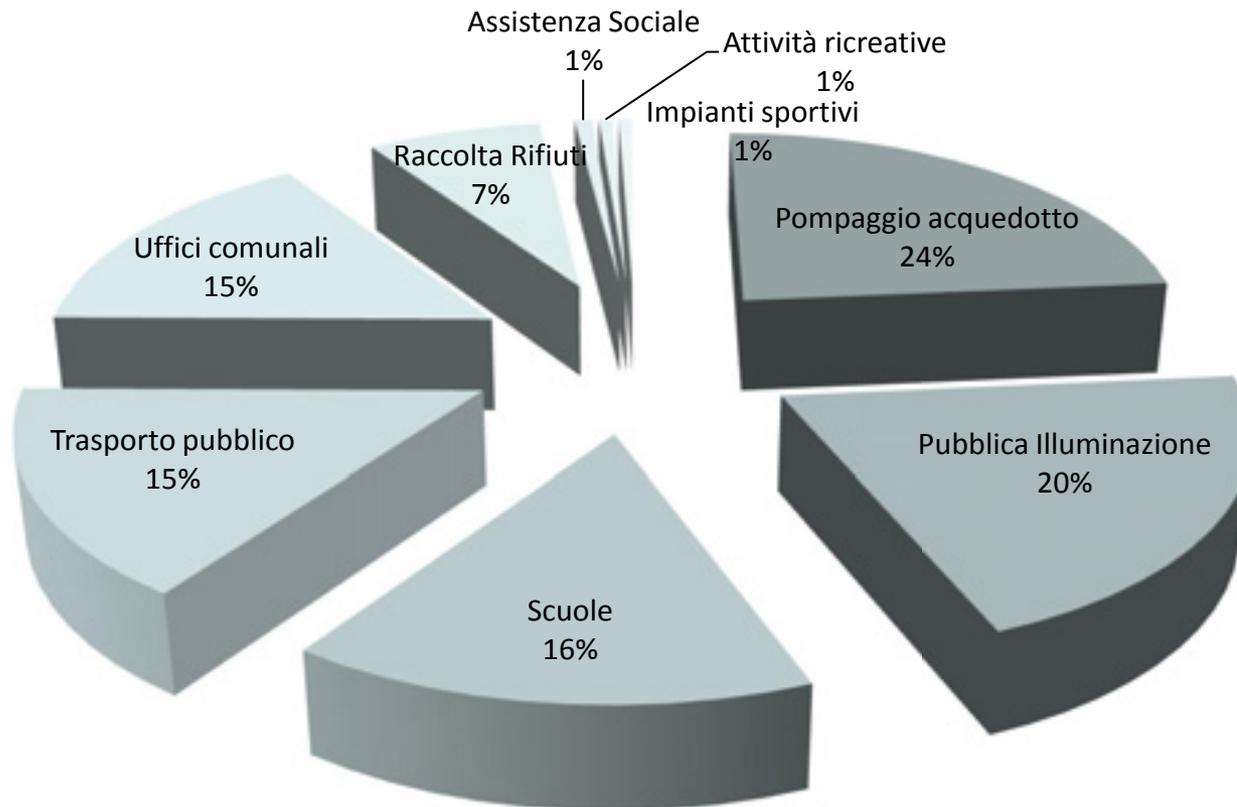
Attività Amministrazione comunale nel 2008: emissioni di CO<sub>2-eq</sub> e costi dell'energia per settore

| Settore                             | Costo totale settore (€) | Energia totale settore (MWh) | Emissioni totali settore (tCO <sub>2</sub> e) |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---|
| Edifici                             | 977.833                  | 10.109                       | 2.655   |
| Parco macchine e trasporto pubblico | 932.107                  | 7.719                        | 2.029   |
| Illuminazione pubblica              | 477.307                  | 4.124                        | 1.847   |
| Acqua                               | 850.960                  | 4.728                        | 2.118   |
| Rifiuti delle attività comunali     |                          | np                           | 347   |
| Produzione locale di energia        |                          | 0                            | 0   |
| <b>Totale</b>                       | <b>3.238.208</b>         | <b>26.679</b>                | <b>8.997</b>                                  |



## Presentazione dei risultati

Emissioni di CO<sub>2</sub>-eq delle attività Amministrazione comunale per  
tipologia di servizio





## Presentazione dei risultati

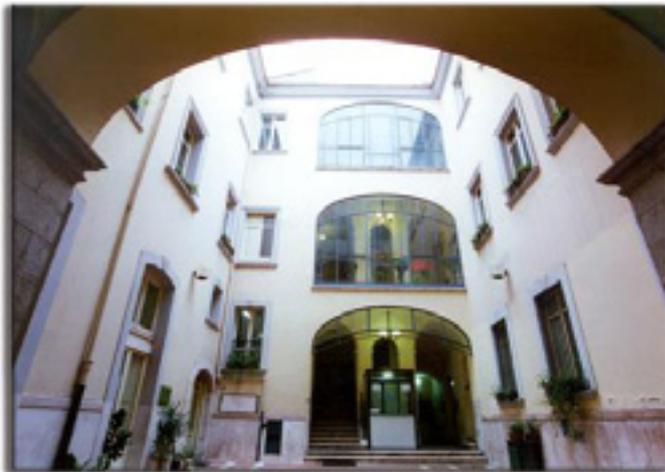
Attività comunali nel 2008: emissioni di CO<sub>2-eq</sub> per servizi

| Servizi  | Emissioni totali settore (tCO2e) |
|--|----------------------------------|
| Pompaggio acquedotto                                     | 2.118                            |
| Pubblica Illuminazione                                   | 1.847                            |
| Scuole   | 1.399                            |
| Trasporto pubblico ( <i>veicoli AMTS</i> )               | 1.397                            |
| Uffici comunali ( <i>Comune, Tribunale, vigili,...</i> ) | 1.394                            |
| Raccolta dei Rifiuti ( <i>gestione ASIA</i> )            | 664                              |
| Assistenza Sociale ( <i>casa di riposo, circoli</i> )    | 69                               |
| Attività ricreative ( <i>parchi, teatri, ...</i> )       | 55                               |
| Impianti sportivi  | 53                               |
| <b>Totale</b>  | <b>8.997</b>                     |



## Presentazione dei risultati

Attività comunali nel 2008: settore edifici



tonnellate totali  
di CO<sub>2</sub>-eq del  
settore edifici:

**2.655**

euro/ore di  
utilizzo annue:

**6,28**

euro/occupante  
\*anno:

**0,67**



## Presentazione dei risultati

Attività comunali nel 2008: parco macchine



tonnellate totali  
di CO<sub>2</sub>-eq del  
parco macchine:

**2.029**

euro/ veicolo:

**6.428,33**

tCO<sub>2</sub>-eq / veicolo:

**13,99**



## Presentazione dei risultati

Attività comunali nel 2008: settore pubblica illuminazione



**tonnellate totali  
di CO<sub>2</sub>-eq del  
settore pubblica  
illuminazione:**

**1.847**

**euro/luce:**

**65,85**

**tCO<sub>2</sub>-eq / luce:**

**0,25**



## Presentazione dei risultati

Attività comunali nel 2008: pompaggio acque



tonnellate totali di CO<sub>2</sub>-eq  
pompaggio acqua:

**2.118**

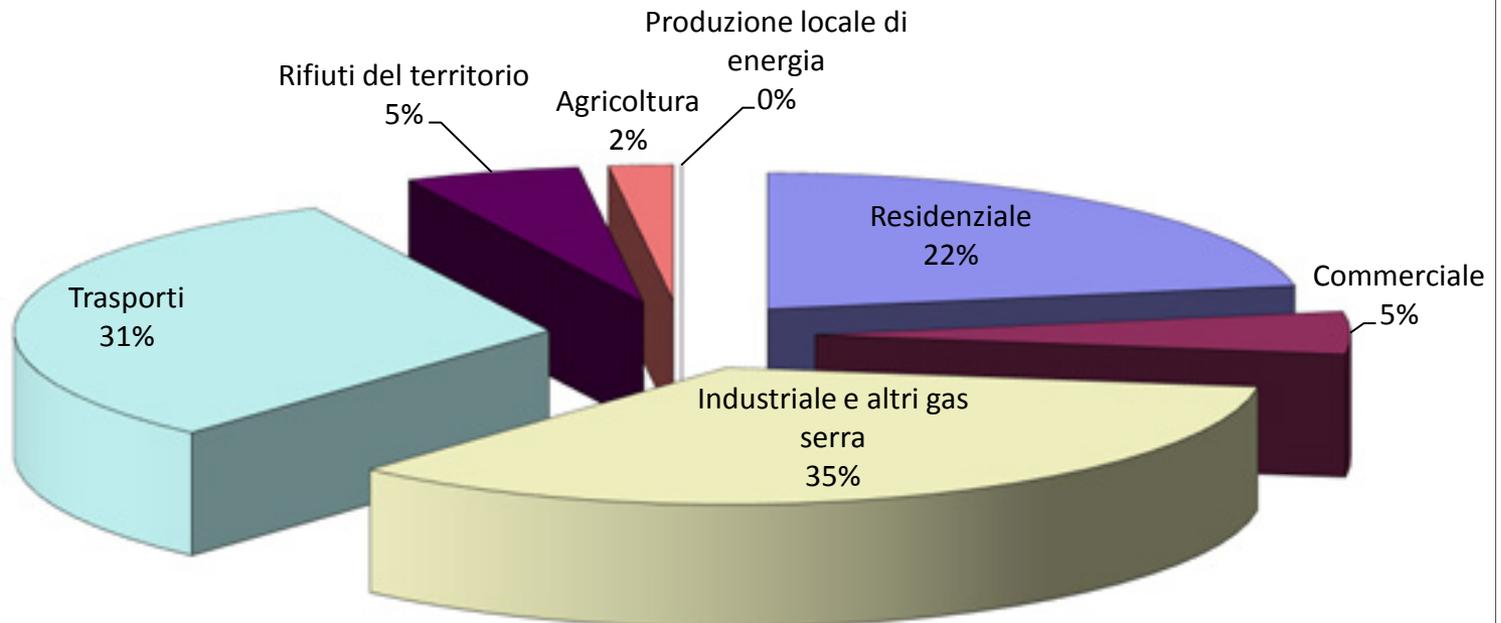
costo pompaggio pro-  
capite euro/abitante:

**13,58**



## Presentazione dei risultati

Emissioni di CO<sub>2</sub>-eq delle attività sul territorio per settore





## Presentazione dei risultati

Emissioni di CO<sub>2-eq</sub> prodotte da energia e rifiuti delle attività sul territorio per settore nell'anno 2008

| Settore                                     | Consumo totale di energia (MWh) | Emissioni totali (tCO <sub>2</sub> e) |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| Residenziale                                | 278.735                         | 70.424                                |
| Commerciale                                 | 41.396                          | 15.926                                |
| Industriale e altri gas serra               | 296.750                         | 108.641                               |
| Trasporti                                   | 379.371                         | 98.624                                |
| Rifiuti del territorio                      |                                 | 16.734                                |
| Agricoltura                                 |                                 | 6.167                                 |
| <b>Subtotale</b>                            | <b>996.251</b>                  | <b>316.517</b>                        |
| Elettricità rinnovabile prodotta localmente | 13.928                          | -6.240                                |
| <b>Totali</b>                               | <b>1.010.180</b>                | <b>310.277</b>                        |



## Presentazione dei risultati

Attività sul territorio nel 2008: settore maggiormente incidenti



tonnellate totali di  
CO<sub>2-eq</sub> del settore  
industria:

**108.641**

tCO<sub>2-eq</sub> / abitante:

**1,73**



tonnellate totali di  
CO<sub>2-eq</sub> del settore  
trasporti:

**98.624**

tCO<sub>2-eq</sub> / abitante:

**1,57**



tonnellate totali di  
CO<sub>2-eq</sub> del settore  
residenziale:

**70.424**

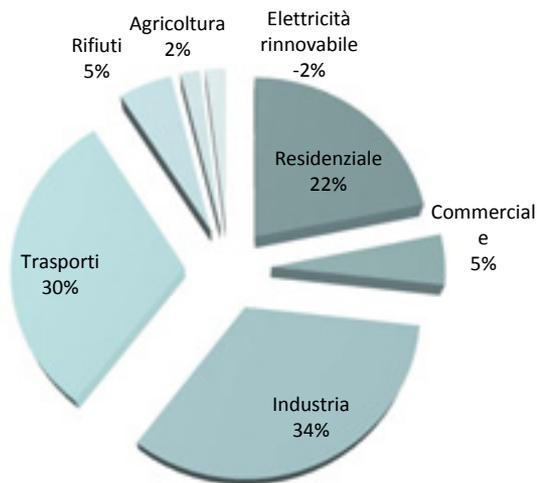
tCO<sub>2-eq</sub> / abitante:

**1,23**



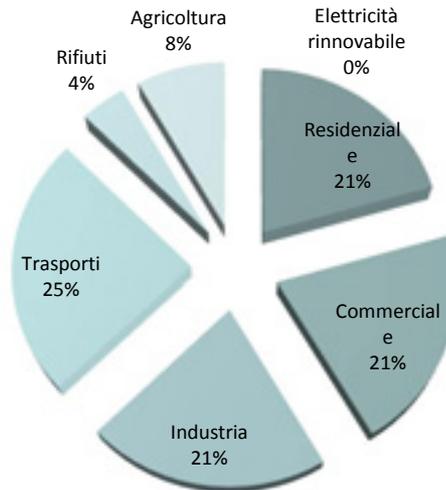
# Impronta individuale a confronto fra realtà differenti

**Benevento**



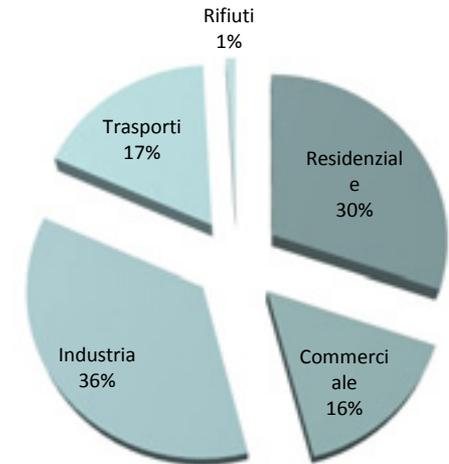
*baseline 2008*  
Abitanti 62.667  
Emissioni 310.277 tCO<sub>2</sub>  
Carbon foot 4,95 tCO<sub>2</sub>/abitante

**Reggio Emilia**



*baseline 2000*  
Abitanti 146.092  
Emissioni 1.449.204 tCO<sub>2</sub>  
Carbon foot 9,92 tCO<sub>2</sub>/abitante

**Padova**



*baseline 2005*  
Abitanti 211.936  
Emissioni 1.870.069 tCO<sub>2</sub>  
Carbon foot 8,82 tCO<sub>2</sub>/abitante