

Bilancio di energia e CO₂ della Provincia di Roma

Luglio 2010



Indice

Introduzione	6
Il Patto dei Sindaci	6
1. Il bilancio energetico e di CO2	8
1.1 Definizione, obiettivi e problemi metodologici di un bilancio di CO2	8
1.2 Il bilancio di CO2 - Lo strumento ECORegion	9
1.3 ECORegion - uno strumento per agire	9
1.4 I dati del bilancio e la funzione <i>Community</i>	11
2. Il bilancio energetico e di CO2 della Provincia di Roma	12
2.1 Contesto generale	12
2.2 Le emissioni nel settore Trasporti	14
2.3 Le emissioni nel settore Residenziale	16
2.4 Le emissioni nel settore Economia	18
2.5 Riepilogo numerico consumi energetici ed emissioni CO2	20
3. Le emissioni dell'ente Provincia di Roma	22
3.1 Consumi di energia per uso calore	22
3.2 Consumi di Energia elettrica	23
3.3 Analisi dei carburanti per autotrazione	24
3.4 Emissioni di CO2 dovute all'ente provinciale medesimo	25
4. Valutazione dei risultati e conclusioni metodologiche sui dati energetici relativi all'ente	27
4.1 Raccolta dati	27
4.2 Elaborazione dei dati	28
4.3 Suggerimenti per il futuro monitoraggio dei dati	29
5. Il Bilancio di CO2 della Provincia di Roma e gli impegni del Patto dei Sindaci	31
APPENDICE	33

Indice delle figure

Figura 1	Consumo energetico finale procapite per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009	12
Figura 2	Emissioni di CO2 procapite nella Provincia di Roma (con fattori LCA)	13
Figura 3	Consumi energetici finali provinciali suddivisi per settori 1990-2009	14
Figura 4	Emissioni di CO2 del territorio provinciale dovute al settore dei trasporti per carburante (1990-2009)	14
Figura 5	Emissioni di CO2 procapite e per categoria di veicolo nel settore trasporti della Provincia di Roma (1990-2009)	15
Figura 6	Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento per tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento – Provincia di Roma – dati Censimento 2001	17
Figura 7	Consumo energetico finale procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009	17
Figura 8	Emissioni di CO2 procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009	18
Figura 9	Consumo energetico finale procapite nel settore economia per sub-settore nella Provincia di Roma (1990-2009)	19
Figura 10	Emissioni di CO2 procapite nel settore Economia per sub-settore nella Provincia di Roma (1990-2009)	20

Figura 11	Ripartizione dei consumi e delle fonti di energia termica per la Provincia di Torino	22
Figura 12	Ripartizione in Tep dei consumi energetici termici per fonte della Provincia di Roma	23
Figura 13	Ripartizione dei consumi elettrici per settori di utilizzo della Provincia di Torino	24
Figura 14	Litri di carburante consumati dal parco auto della Provincia di Roma	25
Figura 15	Emissioni di CO2 dovute all'ente provinciale per consumi elettrici e uso calore	26
Figura 16	Andamento dei consumi energetici procapite della Provincia di Roma con proiezione dei risultati attesi dall'adesione al Patto dei Sindaci	31

Indice delle tabelle

Tabella 1	Spostamenti giornalieri a Roma - fonte ATAC	15
Tabella 2	Autovetture presenti in varie provincie d'Italia – fonte ATAC	16
Tabella 3	Distribuzione del valore aggiunto V.A. nei vari settori economici della Provincia di Roma riferita all'anno 2007 – fonte Camera di Commercio	19
Tabella 4	Consumi elettrici stimati per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)	20
Tabella 5	Emissioni di CO2 dovute ai consumi elettrici per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)	20
Tabella 6	Consumi termici stimati per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)	21
Tabella 7	Emissioni di CO2 dovute ai consumi termici per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)	21
Tabella 8	Consumi finali di carburanti per il territorio provinciale di Roma (2004-2007) – anche consumi indiretti	21
Tabella 9	Emissioni di CO2 dovute ai consumi di carburanti per trasporti nel territorio provinciale di Roma (2004-2007)	21

Introduzione

Il Consiglio Provinciale di Roma ha approvato in data del 11/06/2009 con deliberazione N. 28 il protocollo di adesione al Patto dei Sindaci con un doppio impegno:

- attivarsi attraverso un proprio Piano di Azione Energia Sostenibile per la riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020 nel territorio provinciale
- sostenere come Supporting Structure i Comuni della Provincia per l'adesione al Patto dei Sindaci, l'elaborazione di bilanci di CO₂ (Baseline Emission Inventories) e di Piani di Azione Energia Sostenibile, nonché il sostegno tecnico e finanziario per l'implementazione del SEAP.

Il compito al quale l'ente si trova di fronte è quindi:

1. L'elaborazione di un proprio Piano di Azione Energia Sostenibile sulla base di un bilancio di CO₂ con riferimento al territorio della Provincia di Roma con indicazione delle priorità d'azione dell'ente a breve termine (2010-2013) e a medio termine (2013-2020), della struttura organizzativa e dei mezzi finanziari per perseguire gli obiettivi indicati, delle azioni da prendere e i risultati previsti.
2. Promuovere come Supporting Structure nei 121 Comuni della Provincia l'adesione al Patto dei Sindaci, l'elaborazione e l'attuazione dei rispettivi SEAPs.

Il Patto dei Sindaci

Il Patto dei Sindaci della Commissione Europea è il programma più ambizioso di coinvolgimento degli enti locali e territoriali nella politica del clima dell'Unione europea alla data di oggi. Nasce da un lavoro intenso dei Comuni, delle Province e Regioni, dei Länder e Departments e delle reti dei governi locali per un riconoscimento del loro ruolo centrale per la salvaguardia del clima ma anche dalla consapevolezza della Commissione che riuscirà difficilmente raggiungere il suo obiettivo del "20/20/20" senza il sostegno attivo degli enti comunali e territoriali.

Qualche anno fa l'obiettivo di ridurre di un quinto le emissioni di CO₂ entro pochi anni sarebbe stato considerato utopico o perlomeno poco realistico. Nel frattempo i segnali della necessità di accelerare l'uscita dal fossile sono diventati sempre più numerosi e pressanti. Quello più importante arriva senza dubbio dalla comunità scientifica che indica con urgenza l'aggravarsi della crisi climatica. Come parte dello studio più comprensivo elaborato finora negli Stati Uniti il Consiglio Nazionale di Ricerca (National Research Council) il 19 maggio del 2010 ha pubblicato 3 di complessivamente 5 rapporti "America's Climate Choices" sottolineando perché il paese deve agire per ridurre le emissioni di gas serra e sviluppare una strategia nazionale per l'adattamento agli impatti ormai inevitabili dei cambiamenti climatici causati dall'uomo.

Il disastro nel Golfo di Messico con l'esplosione della piattaforma "Deep Water Horizon" ha messo in evidenza la fragilità di un'economia e una cultura basata sul fossile e dato nuova urgenza a ridurre la dipendenza da queste fonti per i servizi energetici che sono alla base della nostra società.

Al contempo manca largamente sia nella cittadinanza sia tra le persone decisionali nella politica e nell'economia una consapevolezza e un immaginario su che cosa significa "uscire dal fossile". La falsa naturalezza di questo breve periodo della storia umana che si basa sui carburanti fossili di grande intensità energetica ha radicato

profondamente nella mentalità generale la delusione della fattibilità del sempre più grande, più veloce, più alto.

L'obiettivo dei 20% sarà quindi un passo drammatico e decisivo che i territori stanno per intraprendere verso l'uscita dal fossile. Comporterà importanti cambiamenti nel modo in cui vengono riscaldate e illuminate le nostre case, portati avanti i processi produttivi e organizzata la mobilità.

Il Covenant of Mayors offre la piattaforma e il quadro di riferimento per questo progetto di grande portata. In Italia l'iniziativa gode di un grandissimo successo. Tant'è vero che hanno aderito a metà 2010 seicento Comuni. La sfida sarà di mettere questi comuni in grado di elaborare in tempi brevi un bilancio di CO2 per avere la linea base da dove partire e un Piano d'Azione che offre una prospettiva realistica di riduzione delle emissioni di CO2 del 20% nel prossimo decennio. Sotto aspetti strategici è quindi importante non perdere tempo con lunghi esercizi di quantificazione delle emissioni, complessi scenari, simulazioni multi-dimensionali e quant'altro. Soprattutto per i Comuni piccoli, medi e medio-grandi il bilancio di CO2 come punto di partenza dovrebbe rappresentare proprio questo: un quadro di riferimento per poter valutare e dimensionare le azioni previste, anche sotto aspetti economici di costi/benefici. ECORegion, il software che l'Alleanza per il Clima ha scelto per i suoi membri, risponde proprio a queste esigenze.

Il bilancio di CO2 della Provincia di Roma serve per poter quantificare l'impegno dell'ente derivante dalla sua adesione al Patto dei Sindaci ma anche come quadro di riferimento complessivo per i 121 Comuni del territorio per consentire la collocazione della propria posizione, individuare i tratti comuni e quelli specifici di ognuno. Ovviamente i valori non parlano, però forniscono informazioni importanti per consentire una valutazione dell'incidenza di possibili azioni sull'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2. In questo senso il bilancio fornisce una base importante per il Piano di Azione Energia Sostenibile.

1. Il bilancio energetico e di CO2

1.1 Definizione, obiettivi e problemi metodologici di un bilancio di CO2

Se vogliamo ridurre le emissioni di CO2 sia a livello locale che addirittura a quello personale, il primo passaggio da compiere sarà necessariamente quello di “pesare”, valutandolo tramite un opportuno bilancio, le emissioni di CO2 di cui siamo responsabili (*carbon footprint*) direttamente e indirettamente, e mantenere in seguito un costante controllo per verificare se le azioni rivolte alla riduzione stanno funzionando o meno. Per la CO2 abbiamo però una “bilancia” affidabile a disposizione?

Parlando nello specifico di realtà locali, non esiste “un” bilancio di CO2, ovvero non esiste un metodo univoco e adeguatamente garantito per redigere un bilancio di questo tipo, non al pari, per intenderci, di quanto avviene per il territorio nazionale. Su scala comunale ad esempio ha semplicemente poco senso isolare il sistema e immaginare di fare una valutazione delle emissioni effettivamente e direttamente prodotte nel territorio, e su queste fare un bilancio. Infatti, se pure tecnicamente un'operazione di questo tipo sarebbe inoppugnabile, per valutare la CO2 di un dato territorio anche come indicatore di sostenibilità, dovremmo metodologicamente preoccuparci delle *responsabilità* delle emissioni e non solo della loro *causalità*, e inoltre occorre analizzare con chiarezza come e dove l'utente a cui si rivolge il bilancio può intervenire per migliorare la situazione. Sottolinea quest'aspetto anche l'ufficio del Patto dei sindaci con l'indicazione di introdurre nel bilancio di CO2 tutte le fonti sulle quali l'autorità locale o territoriale può e con il Piano d'azione energia sostenibile intende intervenire.

In tale prospettiva ha poco senso un bilancio che applica in modo astratto il principio territorialità contabilizzando tutte le emissioni che nascono entro i propri confini in modo che un comune attraversato da un'autostrada oppure da rotte di linee di trasporto aereo sarebbe gravato per la propria porzione di territorio interessata da emissioni di CO2 di cui non è assolutamente responsabile e per le quali non ha modo di agire in maniera diretta.

Ancora in quest'ottica ci si può domandare se ha senso considerare la superficie boscata presente in un dato comune da tanto tempo come assorbitore e dunque come fattore di riduzione delle proprie emissioni (*sink*), cosicché possa accadere che un comune energeticamente efficiente ma con pochi boschi sia “peggiore” di un comune poco efficiente ma con grandi superficie boscate all'interno dei propri confini comunali.

In realtà esistono molti principi e metodi su cui basare un bilancio di CO2, ciascuno dei quali presenta vantaggi e svantaggi: ad esempio si può calcolare il proprio bilancio partendo dai dati di consumo dell'energia finale (al netto delle perdite di trasformazione, trasporto e produzione), oppure si possono valutare i consumi energetici in termini di energia primaria, oppure ancora si può effettuare il calcolo tenendo conto dei fattori LCA (Life Cycle Assessment) dei prodotti energetici.

In tutti i casi tuttavia il problema metodologico principale è l'incapacità di poter chiudere un territorio, come potrebbe essere un comune, e di considerarlo come sistema isolato. In un territorio comunale, provinciale o regionale, quello che si produce e quello che si consuma dipende fortemente dagli scambi con l'esterno ed è dunque una grave perdita di informazioni omettere i consumi locali di cui un territorio è comunque responsabile, si tratta della cosiddetta “energia grigia”,

ovvero di quell'energia che è stata utilizzata in altri luoghi per produrre quel determinato prodotto energetico e consentirne l'utilizzo finale.

1.2 Il bilancio di CO2 - Lo strumento ECORegion

Con le emissioni di CO2 al centro di una politica di sostenibilità del territorio diventano cruciali uno strumento e una metodologia che permettono di redigere un bilancio di questo gas serra con metodi chiari e uniformi, costi contenuti e risultati paragonabili. ECORegion è nato su impulso di comuni e cantoni svizzeri proprio per rispondere a queste esigenze. Si tratta di un software online, che non richiede alcuna installazione ma solo il semplice acquisto di una licenza-account, che consente di calcolare con cadenza annuale il bilancio di CO2 e di consumi energetici del proprio territorio e del proprio ente. Lo strumento è in pratica una macchina di calcolo che utilizza per l'elaborazione sia dati di *default (top-down)* desunti dal modello nazionale, che dati propri locali (*bottom-up*) calcolati o reperiti in proprio dagli utenti. Con questo metodo si realizza uno strumento flessibile che approssima e integra i dati mancanti e che in definitiva permette di conoscere e monitorare l'andamento delle emissioni di CO2 dovute ai consumi energetici del territorio di riferimento. I consumi e le relative emissioni sono suddivise in tre macro settori: "Economia", "Residenziale", "Settore pubblico" e per entrambi ECORegion permette la ricostruzione della serie storica 1990-2007, con la possibilità di costruire scenari per gli anni futuri.

Il software consente poi l'archiviazione online in perfetta sicurezza di tutti i dati e la distinzione della parte del bilancio calcolata con dati locali da quella elaborata sulla base di indicatori. I risultati possono essere calcolati come totali o parziali attivando un gran numero di filtri, possono essere rappresentati in numerosi modi come tabelle o grafici e importati sul proprio calcolatore per gli usi più vari. Così per esempio si possono importare i risultati di ECO2Region direttamente nel *Template del Baseline Emission Inventory*, le tabelle previste per il bilancio di CO2 punto di partenza per il Piano d'azione energia sostenibile del Patto dei Sindaci.

Il Metodo ECORegion si propone di essere, come spesso accade, una soluzione ibrida che, pur mantenendosi all'interno dei parametri dei bilanci nazionali e delle linee guida IPCC, utilizza elementi di differenti principi, sempre seguendo l'obiettivo di fornire il più possibile uno strumento utile e utilizzabile per gli attori locali e territoriali e in particolar modo per chi come amministratore è chiamato a gestire e organizzare il territorio e le sue attività.

1.3 ECORegion – uno strumento per agire

Se è vero quanto diceva Aristotele, ovvero che "lo scopo definisce l'azione e che se varia lo scopo, varia il senso dell'azione", per definire un bilancio di CO2 occorre capirne lo scopo, delinearne l'obiettivo e a chi si rivolge.

Come detto non esiste la migliore scelta in assoluto, vi sono tuttavia decisioni pragmatiche che sono state intraprese e anche sulla base di alcuni parametri di contesto e di obiettivi strategici del lavoro:

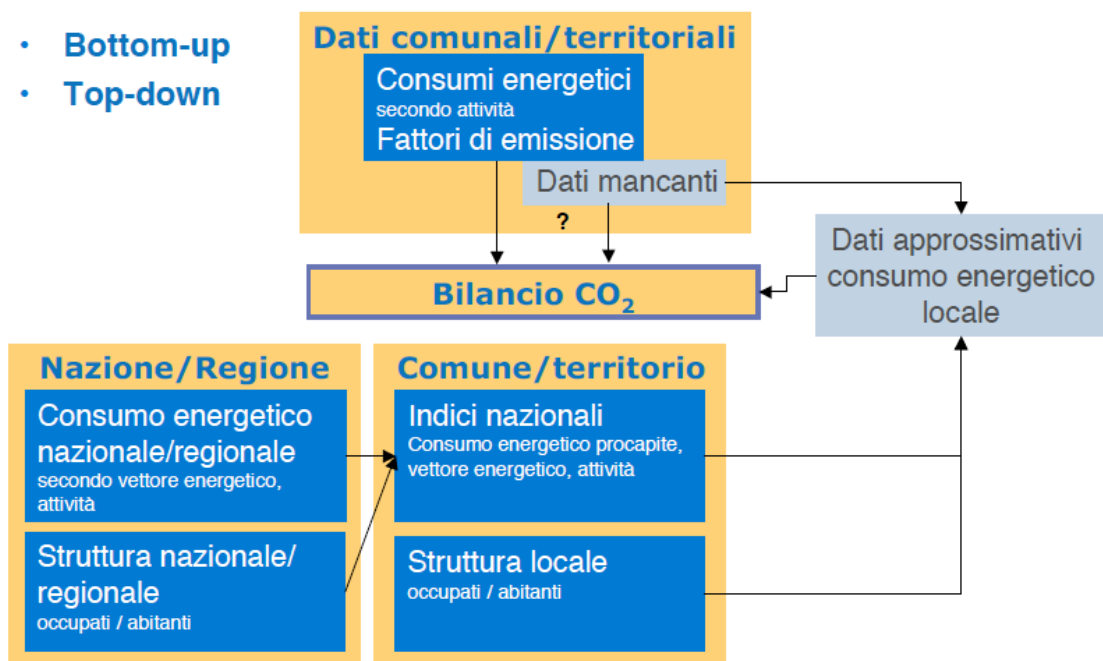
- l'ambito di utilizzo a cui ci si rivolge sono in particolare i territori comunali, e poi anche provinciali e regionali

- a livello locale occorre tenere in debita considerazione l'effettiva reperibilità dei dati necessari a implementare il bilancio.
- non interessa creare un bilancio *una tantum*, ma creare uno strumento utile anche al monitoraggio dei dati di bilancio ed è quindi necessaria la caratteristica di replicabilità negli anni
- i comuni molto spesso non hanno una grande disponibilità di risorse da destinare alla redazione di un bilancio di questo tipo, serve dunque una forma leggera, a basso costo, che coinvolga più che altro risorse interne all'ente territoriale
- punto fermo che una rete come Alleanza per il Clima vuole tradurre da argomento politico a guida pratica è il cosiddetto "principio responsabilità" con il quale redigere il bilancio.

Una parte consistente del futuro lavoro consiste proprio nell'organizzare la raccolta dei dati, di "istituzionalizzarla" in qualche misura, sulla base dell'esperienza fatta negli ultimi mesi con l'elaborazione del bilancio di CO₂ sotto mano. L'argomento sarà ripreso nelle conclusioni a questo lavoro.

Inoltre il software permette di creare due differenti bilanci, il primo denominato "Bilancio iniziale" viene calcolato semplicemente inserendo i dati dello storico sul numero di abitanti e occupati per categoria. Si tratta di un primo bilancio di lavoro di tipo "top-down", utile come base e guida per il lavoro successivo, che elabora le emissioni di CO₂ locali sulla base dei dati del modello nazionale, associando quindi ai dati locali di abitanti e occupati i dati e i fattori nazionali di emissione.

Partendo da questo bilancio iniziale gli utenti possono sovrascrivere i dati *top-down* con i propri dati *bottom-up* per gli anni che hanno a disposizione e quindi ridefinire e specificare passo per passo il bilancio in modo che sia più aderente alla reale situazione territoriale.



1.4 I dati del bilancio e la funzione *Community*

Oltre ad abitanti e occupati, che definiscono il quadro socio-economico, gli altri dati che compongono gli input per definire il Bilancio di CO2 sono i consumi energetici dei vari settori e per i differenti tipi di fonte utilizzata, e quelli riferiti ai volumi di traffico, che all'occorrenza, vista l'impossibilità di reperire dati precisi a livello locale si possono valutare tramite degli indicatori, come ad esempio il parco veicoli circolante.

In generale il software permette sempre di personalizzare i valori che compongono il bilancio oppure, in assenza di fonti valide, di utilizzare quelli del modello Italia.

Anche in passato sono stati elaborati in Europa e in Italia bilanci di CO2 locali e territoriali. Dalla metà degli anni novanta Regioni, *Länder*, Province e alcuni Comuni hanno cominciato a quantificare le emissioni di CO2 nel proprio territorio e sono numerosi gli esempi di bilanci fatti con grande scrupolo metodologico e una impegnativa raccolta dati. Il principale difetto tuttavia è la loro non-paragonabilità e replicabilità a causa di metodologie complesse e diverse tra loro. ECORegion costituisce in tal senso un grande passo in avanti con una comune procedura per la raccolta dei dati e una unica metodologia per il calcolo dei dati. Inoltre il software offre l'opzione di costituire delle "comunità intenzionali". Ad esempio in Germania il Land di Bassa Sassonia ha deciso di offrire ai Comuni del proprio territorio l'adesione a una tale comunità. La funzione *Community* permette di lavorare con i dati di un determinato gruppo di enti locali, elaborare bilanci cumulativi, visualizzare variazioni significative per singoli valori dei membri della Community, creare sottogruppi di confronto e altro. I risultati comparativi della comunità permettono di elaborare strategie climatiche a misura coinvolgendo anche comuni piccoli e medi che altrimenti avrebbero problemi a mobilitare le risorse per la raccolta ed elaborazione dei dati.

2. Il bilancio energetico e di CO2 della Provincia di Roma

2.1 Contesto generale

Nel 2008 la popolazione residente all'interno dei confini provinciali risultava pari a 4.110.035 unità, rispetto ai 3.756.376 di unità del 1990; si è registrato quindi un parziale aumento dei residenti negli ultimi 20 anni, con un tasso di crescita medio annuo dell'ordine dello 0,5 %. Ovviamente la maggior parte degli abitanti si trova all'interno del Comune di Roma e sono infatti 2.724.347 gli abitanti che risiedono a Roma nel 2008. Escluso il Comune di Roma, la distribuzione demografica è alquanto articolata nel territorio: nei primi quindici comuni con oltre 30mila abitanti (Guidonia Montecelio, Fiumicino, Pomezia, Tivoli, Velletri, Civitavecchia, Anzio, Nettuno, Ardea, Ladispoli, Albano Laziale, Marino, Monterotondo, Ciampino, e Cerveteri) risiede il 17,9% della popolazione romana; nelle liste dei venticinque comuni con popolazione fino a 10mila abitanti è iscritto, invece, il 9,9% dei cittadini provinciali, mentre il residuo 5,9% - pari ad oltre 243mila abitanti - si suddivide nel territorio degli 80 comuni di più piccola dimensione (da Subiaco, con 9.431 abitanti, a Saracinesco, con 166 residenti).

La Provincia di Roma si estende su una superficie territoriale di 5.352 kmq coprendo quasi un terzo dell'intera regione Lazio e presenta una densità abitativa abbastanza alta pari a 773 (ab/kmq).

La concentrazione e la più alta densità abitativa da un punto di vista energetico è sicuramente un vantaggio e a conferma di ciò l'analisi dei consumi energetici dal 1990 al 2008 del territorio provinciale romano mostra un dato di consumo procapite inferiore alla media nazionale. Nel 2008 il consumo energetico procapite di un abitante della provincia di Roma per usi finali elettrici, termici e di trasporto è pari a 19,04 MWh/anno contro i 24,62 MWh/anno di un italiano medio.

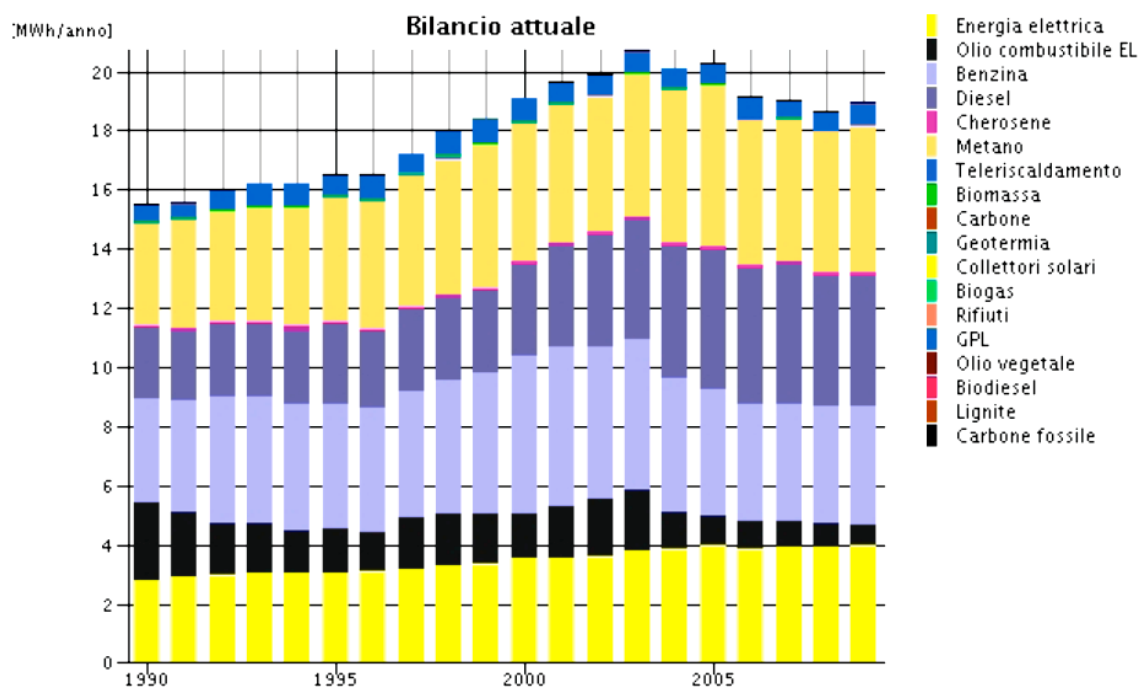


Figura 1 - Consumo energetico finale procapite per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009 (elaborazioni ECORegion)

Diverse le cause di questa situazione, come detto la densità abitativa gioca sicuramente un ruolo, poi occorre ricordare che i consumi termici, dipendendo fortemente dalle condizioni climatiche locali, sono senza dubbio inferiori grazie al clima caldo e agli inverni poco rigidi di questa zona. Tuttavia il clima più caldo comporta anche un maggior dispendio di energia per la climatizzazione estiva e ciononostante se un cittadino italiano consuma circa 5,22 MWh/anno di energia elettrica, nella provincia di Roma siamo a una quota di 3,91 MWh/anno.

Come conseguenza anche le emissioni procapite di CO₂ determinate dagli usi energetici risultano essere leggermente al di sotto rispetto al dato del cittadino medio nazionale con 5,90 tonnellate/anno di CO₂ contro 7,49 tonnellate/anno. Tali emissioni pur essendo calcolate a partire dai consumi energetici finali tengono anche conto dei fattori LCA (Life Cycle Assessment) che si associano a ciascun prodotto energetico e che quindi determinano emissioni maggiorate.

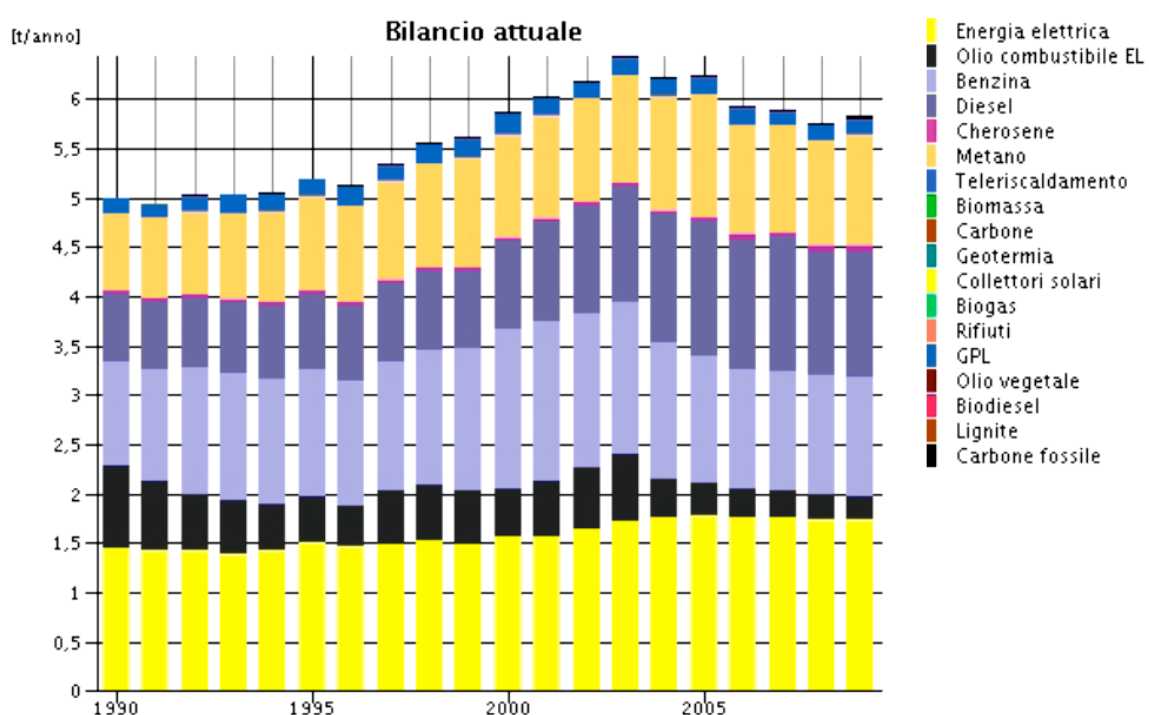


Figura 2 - Emissioni di CO₂ procapite nella Provincia di Roma (con fattori LCA) - (elaborazioni ECORegion)

Analizzando invece la suddivisione dei consumi nei vari settori della figura 3 è possibile vedere il diverso peso del settore residenziale (Famiglie) da quello dei settori primario, secondario e terziario (raggruppati nella voce Economia) e da quello dei trasporti; quest'ultimo rappresenta certamente il settore maggiormente responsabile dei consumi energetici finali del territorio provinciale ed anche quello cresciuto maggiormente negli ultimi anni.

Di seguito analizzeremo nel dettaglio ogni singolo settore associando ai consumi energetici anche il contributo di ciascuno in termini di emissioni di CO₂.

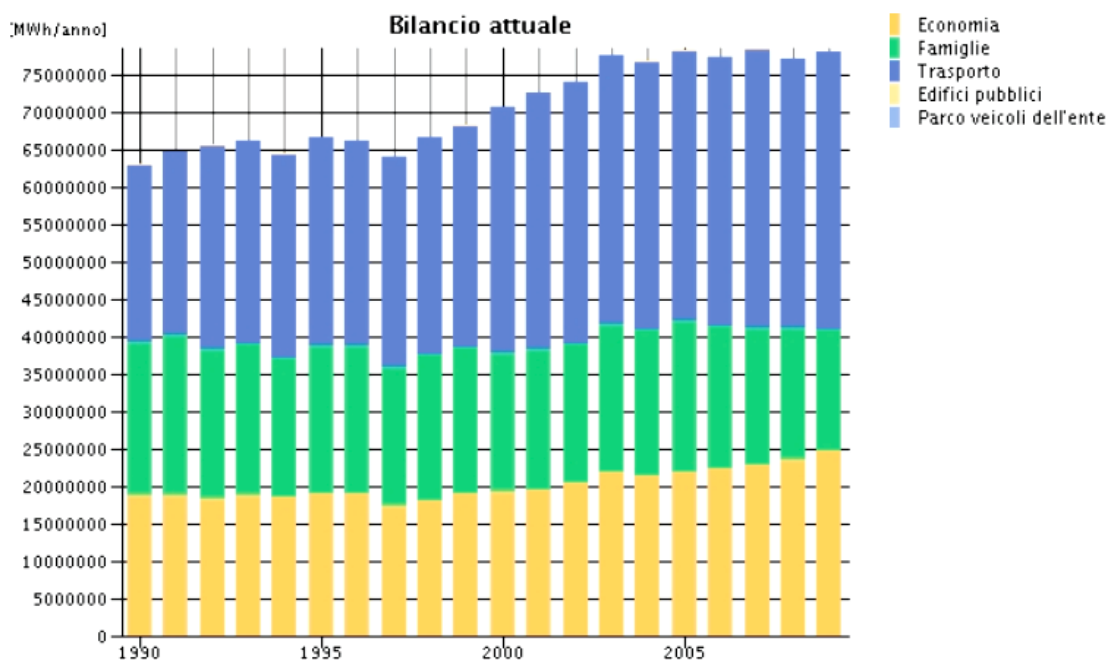


Figura 3 - Consumi energetici finali provinciali suddivisi per settori 1990-2009 (elaborazioni ECORegion)

2.2 Le emissioni nel settore Trasporti

Così come nel resto d'Italia il settore dei trasporti rappresenta una autentica nota dolente visto il pesante aumento delle emissioni dovute a questo settore dal 1990 in poi che da circa 7 milioni di tonnellate sono passate a circa 11 milioni di tonnellate nel 2007.

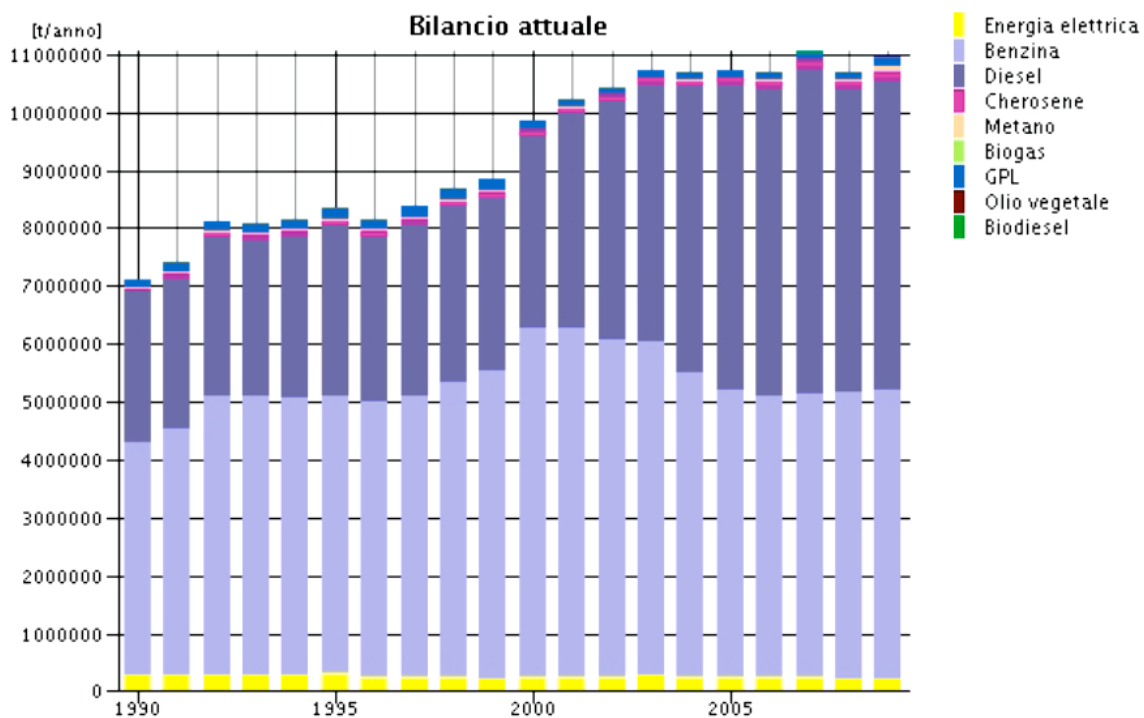


Figura 4 – Emissioni di CO2 del territorio provinciale dovute al settore dei Trasporti per carburante (1990-2009) - (elaborazioni ECORegion)

Dai dati elaborati dal software ECORegion è possibile notare anche il grado di sostituzione dei carburanti utilizzati per il trasporto su gomma che è avvenuto negli ultimi anni tra benzina e diesel con quest'ultimo che ha ormai sostanzialmente raggiunto lo stesso grado di diffusione della benzina.

Ad ogni modo in termini di emissioni di anidride carbonica procapite è facile evidenziare il ruolo preponderante dell'auto e del trasporto merci su gomma. In questo caso il dato della provincia di Roma non si discosta molto dalla media nazionale, al settore dei trasporti infatti si possono attribuire circa 2,73 tonnellate/abitante di CO₂, mentre la media nazionale è di 2,42 tonnellate/abitante.

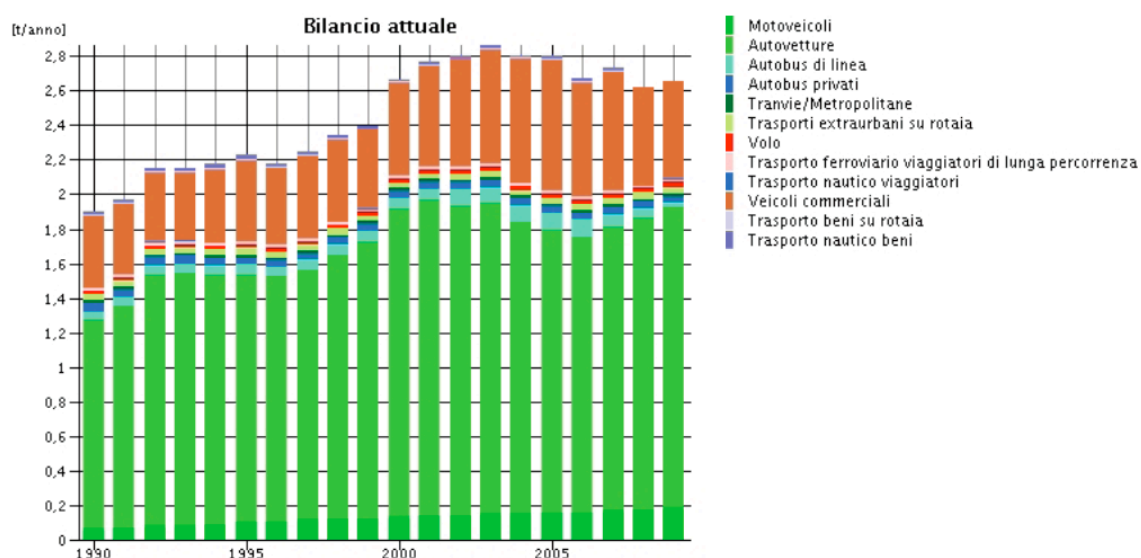


Figura 5 – Emissioni di CO₂ procapite e per categoria di veicolo nel settore Trasporti della Provincia di Roma (1990-2009) - (elaborazioni ECORegion)

La città di Roma rappresenta un grande attrattore di mobilità e contestualmente è molto elevato l'utilizzo del mezzo privato che ad oggi una volta su due viene scelto come mezzo di trasporto, soprattutto per gli spostamenti sistematici. Questo dato è evidenziato dall'indagine dell'ATAC, l'azienda di trasporto pubblico comunale di Roma, e riportata nel Rapporto sulla Mobilità 2007.

Tabella 2.3.4 - Comune di Roma: spostamenti giornalieri dei residenti per mezzo di trasporto e per motivo (valori assoluti e quote percentuali), 2004

Fonte: elaborazione Atac SpA, indagine 2004

	Piedi	Mezzo pubblico	Mezzo privato	Totale	%
Sistematici	148.209	302.158	1.027.282	1.477.648	24,2%
Non sistematici	680.174	271.038	851.568	1.802.780	29,4%
Rientro a casa	750.745	537.786	1.548.837	2.837.367	46,4%
Totale	1.579.127	1.110.981	3.427.686	6.117.794	100,0%

Tabella 1 - Spostamenti giornalieri a Roma - fonte ATAC

Solo recentemente si è iniziato a invertire questo trend che ha portato sempre di più a favorire l'auto per gli spostamenti di ogni tipo, pur in presenza di una fitta rete di trasporto pubblico locale che conta per la città di Roma anche di tram e metropolitana oltre ad autobus e ferrovie. Prova ne sia l'alto valore del rapporto tra numero di autovetture immatricolate e popolazione residente, un dato che colloca la provincia di Roma ai primi posti in Italia.

Tabella 2.2.5 - Popolazione, autovetture e veicoli in alcune Province italiane, 2007

Fonte: Istat, ACI

Comuni	Popolazione	Autovetture	Veicoli Totali	Autovetture x 1000 autoveicoli	Autovetture su popolazione (x 1000 abitanti)	Veicoli su popolazione (x 1000 abitanti)
Torino	2.248.955	1.403.895	1.802.341	779	624,2	801,4
Milano	3.884.481	2.252.643	2.917.821	772	579,9	751,1
Genova	887.094	430.247	686.911	626	485,0	774,3
Bologna	954.682	561.795	767.340	732	588,5	803,8
Firenze	970.414	635.503	903.393	703	654,9	930,9
Roma	4.013.057	2.751.498	3.591.796	766	685,6	895,0
Napoli	3.082.756	1.739.718	2.258.290	770	564,3	732,6
Palermo	1.241.241	703.183	944.079	745	566,5	760,6
Italia	59.131.287	35.297.282	46.329.144	762	596,9	783,5

Tabella 2 - Autovetture presenti in varie provincie d'Italia – fonte ATAC

Da questo settore, che pure ha visto, come detto, un significativo incremento delle emissioni dal 1990 in poi, ci si attende una riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso l'efficientamento del parco veicolare, con l'introduzione di nuovi standard più restrittivi per le nuove auto, con la sostituzione del parco veicolare esistente più vecchio e da uno spostamento dal traffico motorizzato individuale verso forme di mobilità a basso impatto ambientale (a piedi, in bicicletta, con mezzo pubblico, car sharing, car pooling).

2.3 Le emissioni nel settore Residenziale

Il settore residenziale vede una certa stabilità nei propri consumi energetici, e tali consumi sono dati dagli usi elettrici e ancor più termici all'interno degli edifici abitativi del territorio provinciale. Dai dati dell'ultimo censimento ISTAT del 2001 risulta che nella provincia di Roma si contano 360.631 edifici abitativi di cui quasi la metà risulta costruita tra gli anni '60-'80. Le abitazioni presenti in tali edifici per l'84% sono occupate da residenti ed hanno una superficie media di 85,64 mq.

Per quanto riguarda le abitazioni e servizi di cui sono dotate le abitazioni occupate da persone residenti risulta che il 98% delle abitazioni dispone di impianto di riscaldamento. La disponibilità di acqua calda è invece presente nel 99% delle abitazioni dei residenti.

La maggior parte degli impianti di riscaldamento è di tipo autonomo, ma molto alta è anche la quota degli impianti centralizzati che sono presenti in più di un terzo delle abitazioni. Il combustibile più utilizzato per gli usi termici è nettamente il gas metano.

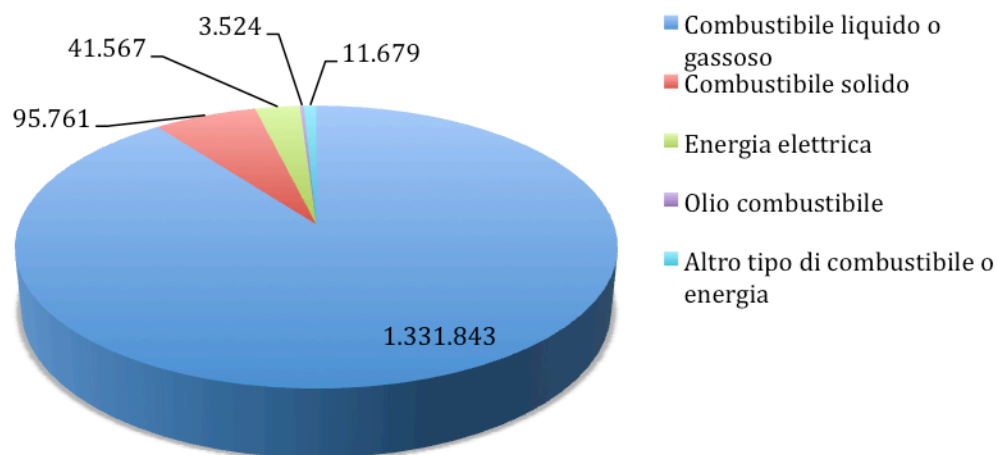


Figura 6 - Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento per tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento – Provincia di Roma – dati Censimento 2001.

Dai dati inseriti ed elaborati tramite ECORegion è possibile evidenziare l'andamento dei consumi energetici procapite annuali dal 1990 per ogni singolo vettore energetico. È possibile inoltre notare alcuni aspetti importanti: anzitutto si nota una sostanziale stabilità negli anni dei consumi energetici totali, mentre in continua crescita sono i consumi elettrici compensati tuttavia dal calo dei consumi di metano e di olio combustibile.

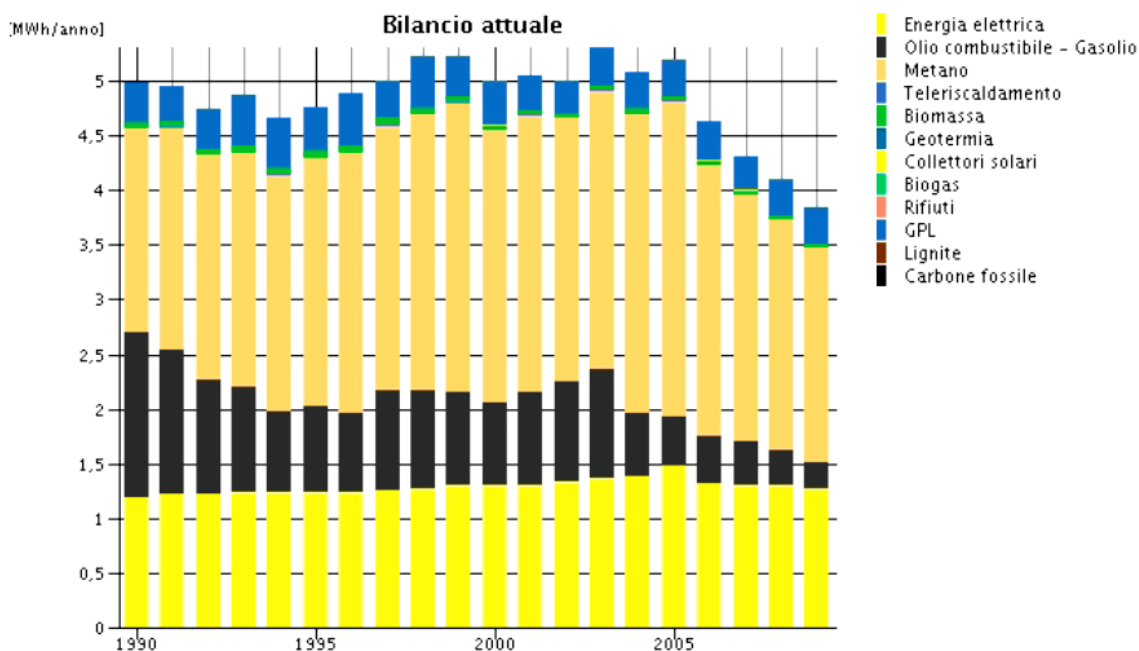


Figura 7 - Consumo energetico finale procapite nel settore Residenziale (famiglie) per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009 - (elaborazioni ECORegion)

Per conseguenza dei consumi energetici anche le emissioni di CO₂ procapite mantengono per questo settore un profilo relativamente costante e perfino in decrescita negli ultimi anni.

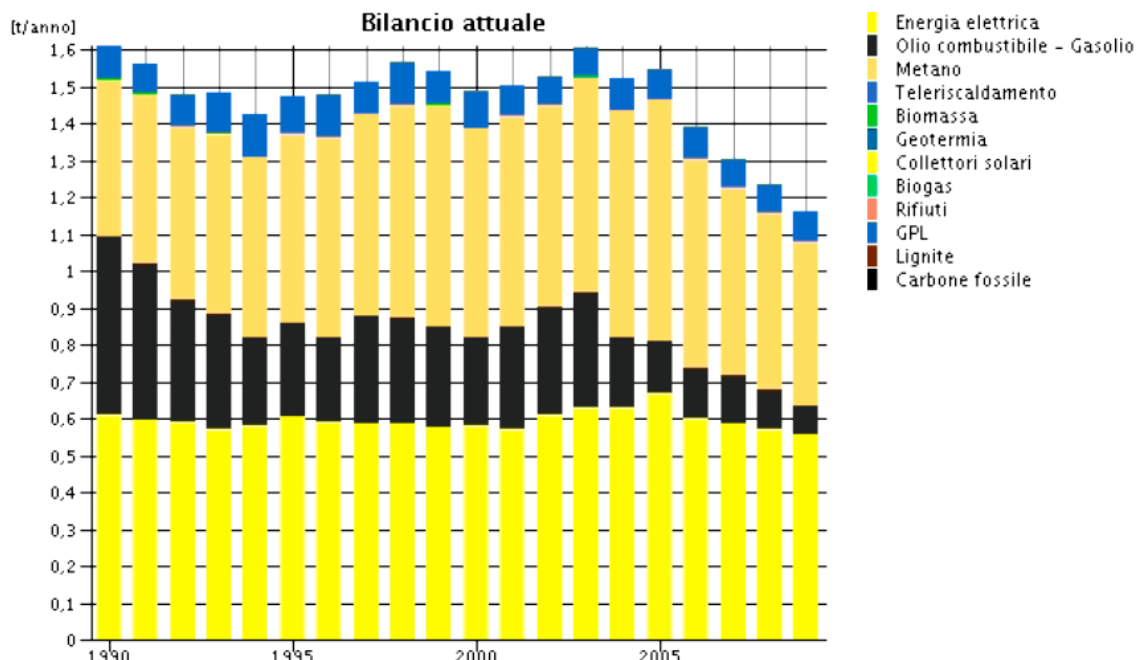


Figura 8 – Emissioni di CO₂ procapite nel settore Residenziale (famiglie) per vettore nella Provincia di Roma 1990-2009 - (elaborazioni ECORegion)

2.4 Le emissioni nel settore Economia

Il settore Economia comprende i tre settori produttivi di agricoltura, industria e terziario.

Il settore economico riveste, come è facile immaginare, un ruolo preponderante nei consumi elettrici territoriali. In particolare è il terziario ad assorbire quasi l'80% dei consumi elettrici del settore economia, segno questo evidente della presenza massiccia di attività di commercio e servizi nel territorio provinciale romano e del trend di terziarizzazione dell'economia che è evidente anche nel resto del Paese.

A fine 2008, infatti, il sistema produttivo si presenta costituito per il 71,4% da imprese appartenenti al comparto dei Servizi, per il 24,7% da imprese appartenenti al comparto industriale e solo per il 3,9% da imprese appartenenti ai settori dell'Agricoltura e pesca. Ovvio anche il carattere predominante del Comune di Roma nel quale sono registrate quasi il 74% delle imprese presenti nel territorio provinciale.

Anche in termini di valore aggiunto è evidente la preponderanza del settore terziario come mostra la tabella seguente estratta dal rapporto economico di sintesi provinciale della Camera di Commercio "Lo scenario economico provinciale 2009".

TERRITORIO	Agricoltura		Industria						Servizi		Totale	
	V.A.	%	In senso stretto		Costruzioni		Totale		V.A.	%	V.A.	%
			V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%				
Provincia di Roma	514,0	0,4	10.410,6	8,6	5.640,2	4,6	16.050,8	13,2	104.789,7	86,4	121.354,5	100,0
Italia	28.341,1	2,1	296.032,0	21,4	84.101,0	6,1	380.133,0	27,5	972.975,0	70,4	1.381.449,1	100,0
Roma / Italia (%)		1,8		3,5		1,5		4,2		10,8		8,8

Elaborazione su dati Unioncamere - Istituto G. Tagliacarne

Tabella 3 – Distribuzione del valore aggiunto V.A. nei vari settori economici della Provincia di Roma riferita all'anno 2007 – fonte Camera di Commercio

Coerentemente con il quadro economico anche i consumi energetici e le relative emissioni di CO₂ rispecchiano la situazione descritta, caratterizzandosi ancora una volta in maniera distinta dai dati nazionali con un consumo energetico totale procapite notevolmente più basso. Ed anche considerando il più preciso riferimento delle emissioni per occupato si può notare la differenza con il dato medio nazionale: 4,26 tonnellate/occupato di CO₂ per la Provincia di Roma contro le 9 tonnellate/occupato di CO₂ della media nazionale.

Di seguito mostriamo gli andamenti dal 1990 al 2009 dei consumi energetici e delle relative emissioni di CO₂ per il settore economia nella Provincia di Roma:

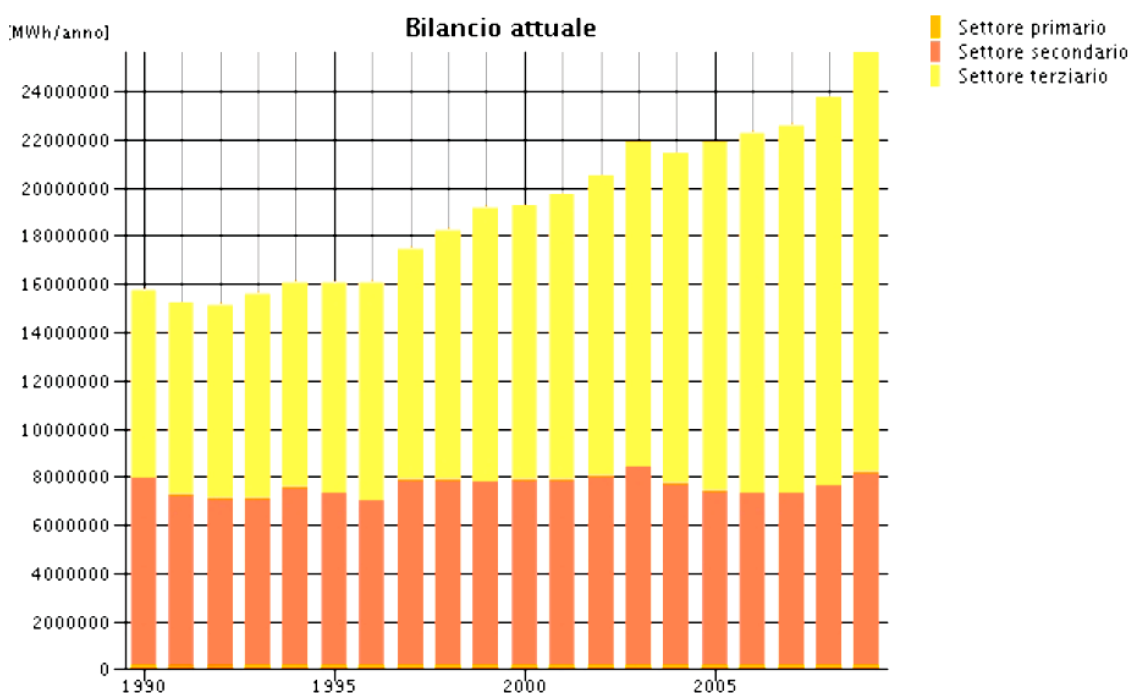


Figura 9 - Consumo energetico finale procapite nel settore Economia per sub-settore nella Provincia di Roma (1990-2009) – (Elaborazioni ECORegion)

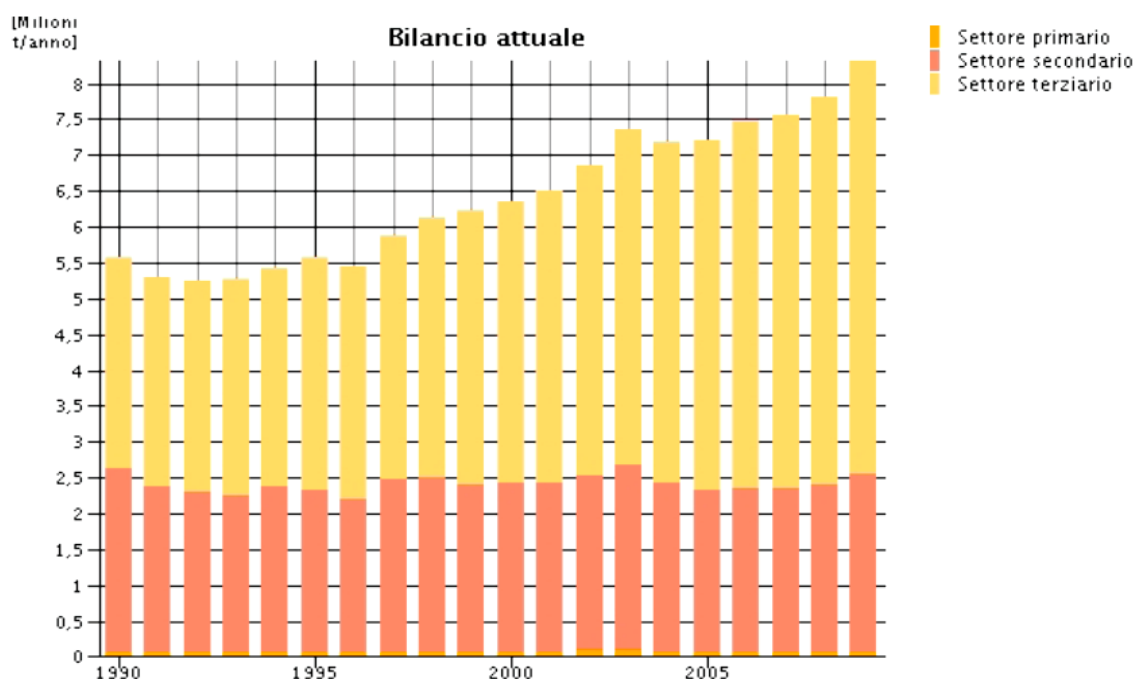


Figura 10 – Emissioni di CO2 procapite nel settore Economia per sub-settore nella Provincia di Roma (1990-2009) - (Elaborazioni ECORegion)

2.5 Riepilogo numerico consumi energetici ed emissioni di CO2

Di seguito riportiamo in sintesi per i vari settori i principali consumi ed emissioni di energia elettrica, termica e di carburanti per trasporti, così come calcolati utilizzando il software ECORegion, per gli anni dal 2004 al 2007. Da notare come i dati relativi al 2008 e 2009 pur essendo disponibili sono suscettibili a revisioni in quanto non tutti le fonti hanno fornito aggiornamenti per questi ultimi due anni.

Energia elettrica

Consumi in MWh/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia elettrica	Economia	8.849.924	8.922.823	9.628.354	9.949.085
Energia elettrica	Famiglie	5.264.787	5.687.989	5.327.683	5.319.615
Energia elettrica	Trasporto	579.857	581.498	582.703	568.354
TOTALE	Energia elettrica	14.694.568	15.192.310	15.538.740	15.837.054

Tabella 4 - Consumi elettrici stimati per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)

Emissioni di CO2 in T/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia elettrica	Economia	4.045.888	4.020.888	4.384.127	4.479.251
Energia elettrica	Famiglie	2.406.884	2.563.176	2.425.881	2.394.983
Energia elettrica	Trasporto	265.091	262.040	265.325	255.883
TOTALE	Energia elettrica	6.717.864	6.846.104	7.075.333	7.130.117

Tabella 5 - Emissioni di CO2 dovute ai consumi elettrici per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)

Energia termica – Calore

Consumi in GWh/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia termica	Economia	12.627,27	12.963,92	12.658,93	12.648,73
Energia termica	Famiglie	33.348,90	34.012,72	31.790,88	29.652,70
TOTALE	Energia termica	45.976,17	46.976,64	44.449,81	42.301,43

Tabella 6 - Consumi termici stimati per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)

Emissioni di CO2 in T/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia termica	Economia	3.140.297,0	3.187.268,7	3.100.618,0	3.086.515,8
Energia termica	Famiglie	3.390.763,9	3.370.407,8	3.159.195,7	2.907.143,7
TOTALE	Energia termica	6.531.061,0	6.557.676,5	6.259.813,7	5.993.659,5

Tabella 7 - Emissioni di CO2 dovute ai consumi termici per il territorio provinciale di Roma (2004-2007)

Energia da combustibili per trasporto

Consumi in MWh/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia da fonte fossile	Trasporti	35.752.737,5	35.980.442,7	35.911.649,4	37.182.740,7

Tabella 8 - Consumi finali di carburanti per il territorio provinciale di Roma (2004-2007) – anche consumi indiretti

Emissioni di CO2 in T/anno	Ambiti (E,R,T,SP)	2004	2005	2006	2007
Energia da fonte fossile	Trasporti	10.675.775,9	10.732.727,2	10.712.405,4	11.080.701,1

Tabella 9 - Emissioni di CO2 dovute ai consumi di carburanti per trasporti nel territorio provinciale di Roma (2004-2007)

3. Le emissioni dell'ente Provincia di Roma

La stima e la valutazione dei consumi energetici dell'ente provinciale è resa assai difficoltosa dalla frammentarietà delle informazioni necessarie e talvolta dalla mancanza totale di dati oggettivi con i quali effettuare una analisi precisa. Peraltro una Provincia come quella di Roma, come ente amministrativo, si trova dislocata territorialmente ed ha un gran numero di uffici e competenze distinte che complicano ulteriormente la raccolta dati, fermo restando comunque che la maggior parte delle utenze energetiche e dei relativi consumi della Provincia sono costituite dagli edifici scolastici delle scuole pubbliche medie superiori e dai centri di formazione.

In futuro sarà sicuramente necessario organizzare un sistema che raccolga e gestisca in maniera sistematica i consumi energetici e anche le informazioni sensibili e utili a valutare l'efficienza energetica dell'ente. È ridondante ricordare che oltre alla rendicontazione in termini di bilancio energetico e di CO₂, il controllo di tali dati consente anche di valutare possibili interventi e relativi vantaggi economici.

Non potendo sempre avere a disposizione dei dati specifici il presente bilancio si è basato su alcune stime anche riferendoci al bel lavoro della Provincia di Torino che, nell'ambito del "Quinto Rapporto sull'Energia" mediante uno studio specifico realizzato in collaborazione con il Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino, nel 2007 ha elaborato il proprio primo bilancio energetico dell'Amministrazione. Dovendo anche nel nostro caso ricorrere a stime per poter coprire il gap di informazioni necessarie questo studio ha rappresentato un modello orientativo per la ripartizione dei consumi dato che peraltro si focalizza proprio su un ente provinciale di dimensioni analoghe a quello romano.

3.1 Consumi di Energia per uso calore

La Provincia di Roma ha affidato in gestione gli impianti termici degli edifici provinciali alla società Cofathec Servizi spa. La società in questione ha fornito finora soltanto i dati complessivi di consumo dal 2004 al 2007, senza un maggior dettaglio quindi si è ricorso a una stima per ripartire i consumi tra le varie utenze provinciali, utilizzando come detto il modello della Provincia di Torino.

Figura 7.3 – Consumi energetici per riscaldamento. Ripartizione per vettore energetico – Anno 2005

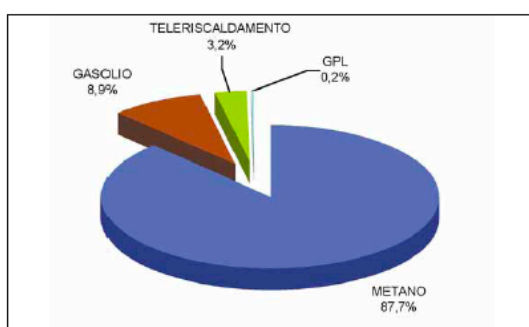


Figura 7.4 – Consumi energetici per riscaldamento. Ripartizione per destinazione d'uso – Anno 2005

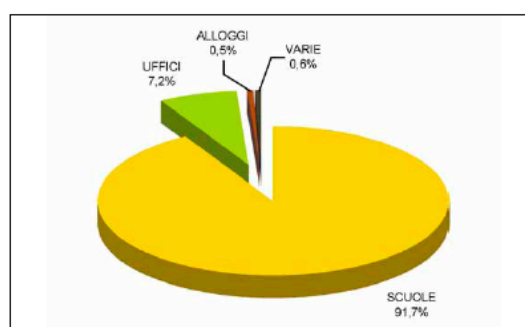


Figura 11 - Ripartizione dei consumi e delle fonti di energia termica per la Provincia di Torino

In base ai dati Cofathec il consumo di energia per uso calore globale è pari a 8.847 tep per l'anno 2006, e in diminuzione rispetto al valore del 2004 che si attestava su 10.690 tep. La maggior parte dei consumi per uso riscaldamento è assorbita dal metano che resta la principale fonte di calore, seguita dal gasolio e marginalmente dal gpl.

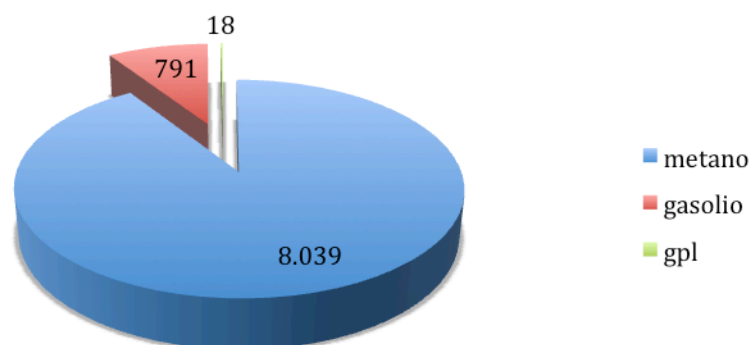


Figura 12 – Ripartizione in Tep dei consumi energetici termici per fonte della Provincia di Roma

Gli edifici da riscaldare, secondo i dati forniti dal DG - Servizio 5 della Provincia, sono pari a 476 di cui come detto più dei tre quarti è data da edifici scolastici che ospitano nelle proprie strutture circa 165.000 studenti ogni anno.

3.2 Consumi di energia elettrica

Il dato relativo all'anno 2007 per i consumi elettrici invece, disponibile grazie ai dati stimati e rilevati dalle bollette, riporta un consumo complessivo per gli edifici provinciali pari a 27,76 GWh di cui ancora una volta la maggior parte derivano dagli edifici scolastici. Anche in questo caso è stata utilizzata una ripartizione analoga a quella rilevata dalla Provincia di Torino per le proprie strutture.

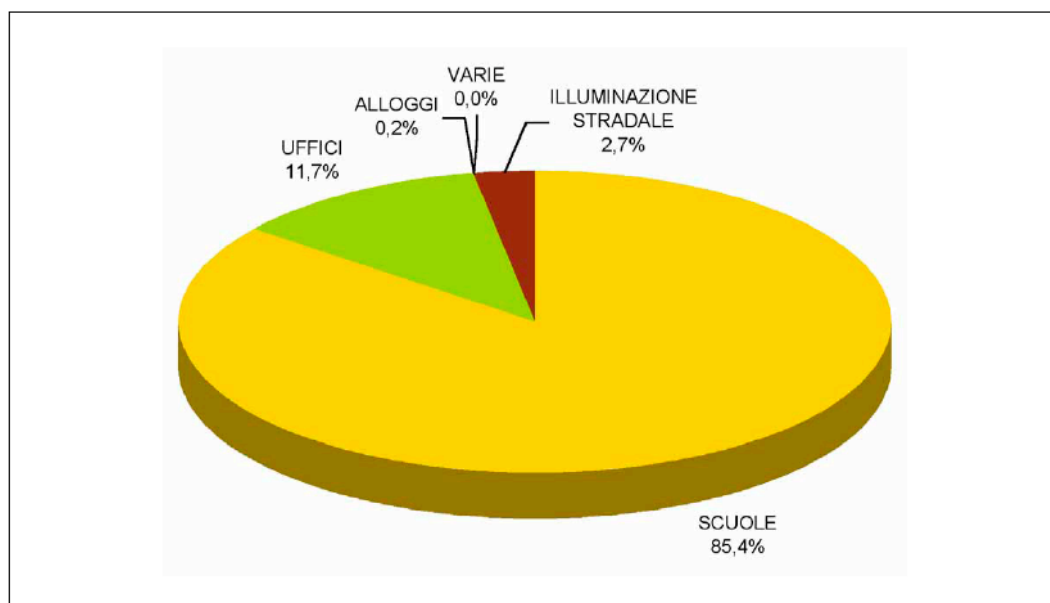


Figura 13 - Ripartizione dei consumi elettrici per settori di utilizzo della Provincia di Torino

In base ai dati così calcolati risulta che i consumi di energia elettrica della Provincia di Roma sono dovuti per l'85,4% agli edifici scolastici, per un ulteriore 11,7% al consumo elettrico degli uffici, e infine corrispondono a circa il 2,9% del totale i consumi dovuti alla illuminazione stradale e agli altri edifici non classificati.

3.3 Analisi dei carburanti per autotrazione

L'analisi dei carburanti per autotrazione è stata condotta su un parco auto di 54 unità, di cui 20 sono state immatricolate recentemente aderendo a un bando CONSIP e sono alimentate a GPL. Il campione rappresenta soltanto i veicoli a uso del consiglio provinciale e non di tutto il parco veicoli riconducibile all'ente provinciale, quindi va inteso come soltanto parziale rispetto all'intero consumo energetico della flotta di veicoli provinciale.

I consumi preponderanti sono ancora associati alla benzina e al gasolio, che rappresentano insieme il 68% del totale, tuttavia la sostituzione recente di 19 auto a gasolio con 20 auto a GPL ha permesso che nel 2008 si sia registrato come al 32% il consumo di GPL sul totale (figura sotto).

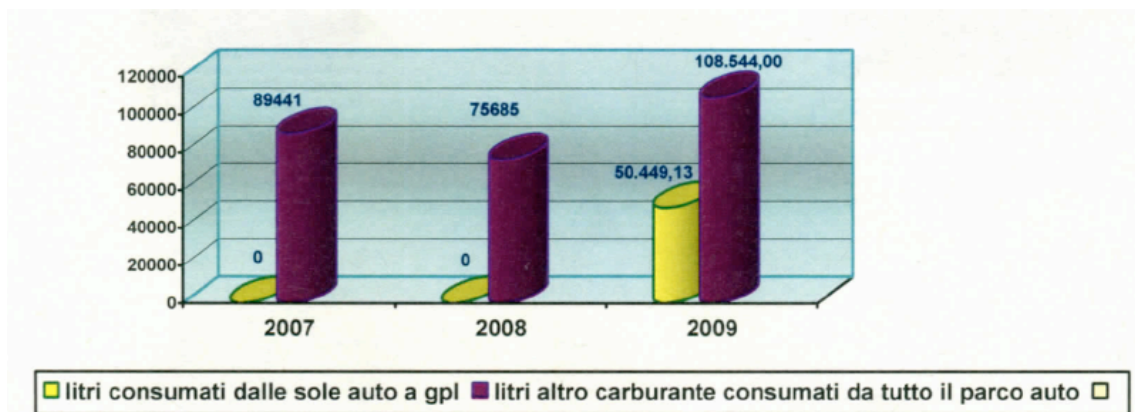


Figura 14 - Litri di carburante consumati dal parco auto della Provincia di Roma

In termini specifici di kWh/km i consumi più alti sono legati al gasolio (1,7 rispetto a 0,9 kWh/km per la benzina). Ciò è probabilmente dovuto al fatto che queste auto, di elevata cilindrata, vengono usate in ciclo urbano; il fenomeno andrebbe però approfondito con analisi più puntuali.

3.4 Emissioni di CO₂ dovute all'ente provinciale medesimo

Dall'analisi e dalla stima dei consumi energetici dell'ente, tramite ECORegion, è possibile determinare la quota di emissioni di CO₂ attribuibile appunto alla Provincia. È facile immaginare che rispetto alle emissioni dell'intero territorio si sta parlando di una quota minima, e tuttavia è stata già ricordata l'importanza strategica del settore pubblico come guida e modello di altre azioni da parte dei vari attori del territorio.

Le emissioni globali attribuibili all'ente, considerando l'anno 2006 che rappresenta quello col maggior numero di dati a disposizione si attesta sulle 29.000 tonnellate annue di CO₂, ovvero circa lo 0,12% delle emissioni di tutto il territorio e lo 0,4% delle emissioni del settore terziario.

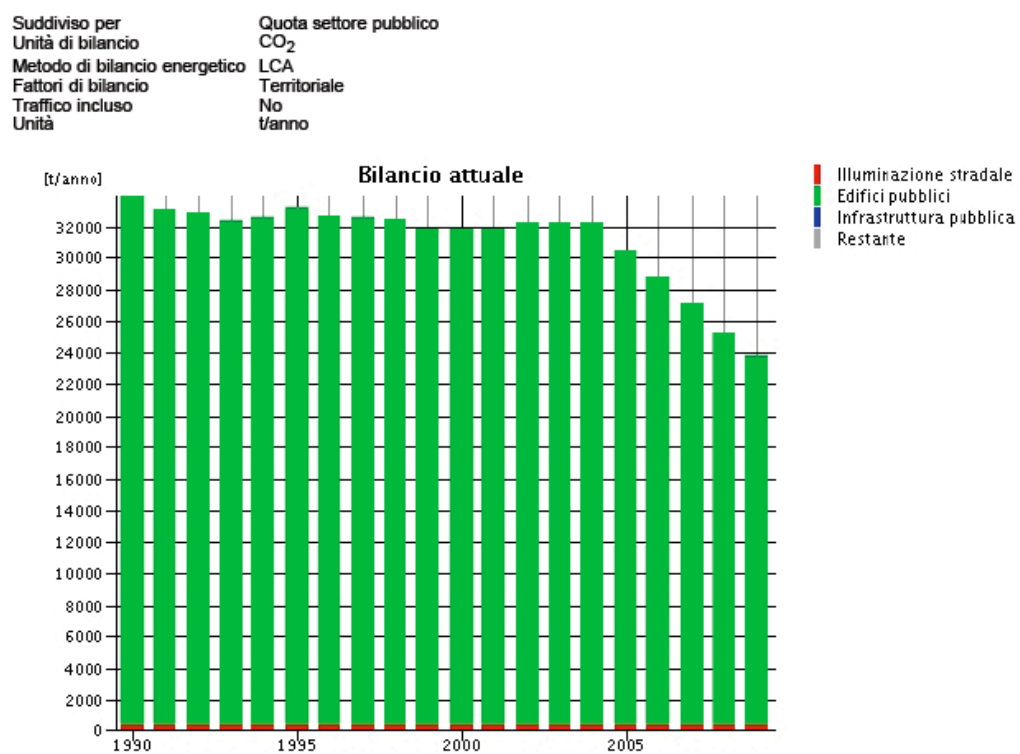


Figura 15 - Emissioni di CO2 dovute all'ente provinciale per consumi elettrici e uso calore

4. Valutazione dei risultati e conclusioni metodologiche sui dati energetici relativi all'ente

4.1 Raccolta dati

Per l'elaborazione del primo bilancio di emissioni di gas di serra dell'Amministrazione Provinciale è stato necessario raccogliere tutti i dati disponibili circa i consumi energetici attribuibili al comparto immobiliare (principalmente scuole ed uffici) e dei rifornimenti di carburante per autotrazione (autovetture di servizio). Idealmente la raccolta dati avrebbe dovuto riguardare tutto il periodo compreso tra il 1990 ed oggi, ma più realisticamente si è concentrata nella raccolta dei dati degli ultimi quattro o cinque anni.

I dati più interessanti sono certamente il consumo complessivo di elettricità dell'ente (diversificato in consumo per edifici e consumo per illuminazione) e quello complessivo per riscaldamento ambientale differenziato per vettore energetico. Attraverso i fattori di conversione presenti in ECORegion è possibile infatti risalire alle emissioni di gas di serra a partire dai consumi energetici.

Gli edifici di pertinenza della Provincia di Roma sono in tutto 470 di cui il 73% è rappresentato dagli edifici scolastici, il 5% circa dagli uffici, ed un altro 5% dai centri di formazione (CFP). Il resto degli edifici è costituito da centri per l'impiego, scuole rurali, abitazioni e case cantoniere, dei quali solo queste ultime sono veramente numerose, ma apparentemente non più utilizzate. Il numero e le dimensioni degli edifici sono stati forniti dalla Direzione Generale - Servizio V "Beni immobili", sotto forma di lista di edifici con relativa destinazione d'uso. Per ciascun edificio diverso dalle scuole è indicata anche la superficie calpestabile.

Per quanto riguarda i consumi di elettricità, la Provincia (servizio amministrativo) ha adottato già nel 2006 un database informatico dove vengono trascritti gli importi delle bollette e i relativi periodi di fatturazione, tuttavia non esiste a oggi una rendicontazione delle bollette anche in termini energetici, il che ha reso necessaria una stima per valutare tali consumi.

Nel presente lavoro per il reperimento dei dati elettrici ci si è avvalsi della collaborazione attiva del personale del Dipartimento X "Servizi per la scuola", Servizio I "Politiche della Scuola, Diritto allo Studio, Educazione Permanente - Arredi Scolastici" e del Dipartimento II "Risorse Finanziarie", Servizio IV "Gestione economica del Patrimonio" che ci hanno fornito i dati di consumo elettrico per alcuni edifici.

Esiste infatti un precedente lavoro di razionalizzazione dei costi e dei consumi energetici svolto dal Dipartimento IV "Servizi di Tutela Ambientale" – Servizio III "Tutela Aria ed Energia", Ufficio Monitoraggi ed Energia e denominato "Progetto di analisi energetica degli edifici provinciali a partire dalla creazione di una base di dati dei consumi energetici (elettricità, calore, acqua, carburante) al fine di individuare misure di efficienza energetica ed interventi di miglioramento". L'obiettivo del progetto era realizzare un inventario ragionato di tutti i consumi energetici dell'ente Provincia comprensivo di tutti gli interventi realizzati a partire dal 2001 (anno di stipula del contratto di servizio energia) nel campo del risparmio energetico ai fini della contabilizzazione dei risparmi conseguiti e per l'individuazione delle migliori strategie finalizzate all'efficienza ed al risparmio energetico. Tramite il contatto con la dott.ssa Patrizia Prignani, allora responsabile del progetto, è stato possibile ottenere la spesa economica dei consumi elettrici per gli anni 2005, 2006 e 2007 per un campione di scuole pari a circa la metà delle stesse. Inoltre con la

partecipazione al progetto "Ener in Town", cofinanziato dalla Comunità Europea e realizzato in collaborazione con Ambiente Italia, il Dipartimento IV ha potuto effettuare una diagnosi energetica di 10 edifici scolastici consistente nell'acquisizione dei dati di consumo elettrico e termico per l'anno 2007. Questi ultimi dati tuttavia non sono stati utilizzati per estrarre un dato relativo ai consumi di tutte le scuole in quanto si è valutato che il campione era troppo esiguo.

Da questi dati campione è possibile stimare con buona approssimazione i consumi complessivi utilizzando dei parametri indicatori quali il consumo a metro quadro e per occupante. Tuttavia, non essendo stato possibile ricavare in tempi utili le superfici calpestabili di tutti gli edifici della Provincia, si è optato per il calcolo del consumo specifico ad occupante (di volta in volta studenti, dipendenti ecc.). Il numero degli studenti per ciascun edificio scolastico è stato fornito dal Dipartimento X, Servizio I per tre anni scolastici, dal 2004 al 2007.

Infine per quanto riguarda i consumi di combustibile per riscaldamento, è stato possibile ottenere dalla ditta che ha in appalto il servizio energia solamente i dati di tonnellate equivalenti di petrolio (Tep) consumate globalmente da tutti gli edifici di proprietà della Provincia di Roma negli anni 2004, 2005 e 2006. Un dato decisamente troppo aggregato ma comunque utile per il calcolo delle emissioni di gas di serra. Per verificare l'attendibilità dei dati abbiamo utilizzato lo studio svolto dalla Provincia di Torino in collaborazione con il Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino, con il quale è stato elaborato il primo bilancio energetico dell'Amministrazione. Poiché Torino e Roma hanno ovviamente condizioni climatiche differenti, è stato necessario ricorrere alla "destagionalizzazione" dei consumi attraverso i gradi-giorno (GG), ottenuti come sommatoria delle differenze tra la temperatura interna di progetto (20°C) e la temperatura esterna media giornaliera, per tutti i giorni di riscaldamento della stagione invernale di una determinata località. Anche se non siamo in grado di spiegare la variabilità del dato da un anno all'altro (che diminuisce di circa il 10% ogni anno), a causa della carenza di dati, il confronto con i dati di Torino lascia pensare che il dato fornito sia attendibile. Ovviamente per confrontare i consumi è stato necessario ricorrere ad un indicatore quale il consumo/studente, ricavando il numero degli studenti della Provincia di Torino dal sito del Ministero dell'Istruzione.

4.2 Elaborazione dei dati

È stato, come detto, utilizzato il dato dei consumi elettrici degli edifici scolastici tratti dalla precedente ricerca del Dipartimento IV per estrapolare i consumi elettrici di tutti gli edifici della Provincia di Roma.

Riguardo alle scuole, per ricavare i consumi elettrici in kWh a partire dai dati dei costi sono state analizzate circa il 10% delle bollette, rispettando la ripartizione tra i diversi fornitori di energia (ENEL fuori dal Comune di Roma e ACEA dentro). Ne è stato dedotta una tariffa ricorrente (Euro/kWh monoraria) con la quale sono stati calcolati i consumi delle scuole analizzate. Questi consumi sono poi stati usati per calcolare il consumo specifico (kWh/occupante), che a sua volta è servito per ottenere i consumi di tutte le scuole di pertinenza dell'ente provinciale.

Per quanto riguarda gli altri edifici del patrimonio immobiliare provinciale, in particolare gli uffici, non si è giudicato sufficienti i dati contenuti nel riepilogo dei costi delle forniture elettriche, perché molto variabili e lacunosi. Inoltre non è stato possibile attribuire in maniera univoca le superfici contenute nel file della Direzione

Generale (di cui si parla nella prima parte) agli edifici di questa lista di costi e non abbiamo ancora ottenuto i dati relativi ai dipendenti dei singoli uffici, per cui sarebbe comunque stato impossibile estendere il dato parziale a tutti gli uffici.

Abbiamo quindi dovuto ricorrere al confronto con la Provincia di Torino, ipotizzando che la ripartizione per destinazione d'uso fosse la stessa per i due enti ed adottando per Roma dell'ente Provincia di Torino per l'anno 2005, ovvero:

- 85,4% dei consumi elettrici attribuibili alle scuole,
- 11,7% agli uffici,
- 0,2% agli altri edifici (alloggi, centri per l'impiego),
- 2,7% all'illuminazione pubblica.

In questo modo si sono ottenuti i consumi di tutto il patrimonio immobiliare della Provincia di Roma comprensivi dell'illuminazione stradale, a partire dai dati rilevati dalle bollette del campione di scuola esaminato.

L'analisi dei consumi e delle emissioni dovute al riscaldamento degli ambienti è stata caratterizzata dalla scarsità dei dati a disposizione, anche se, come detto nella prima parte, i dati a disposizione erano globali e sono risultati attendibili ad un primo confronto con dati in letteratura. Poiché però per ricavare le emissioni di gas di serra è necessario conoscere come il calore viene prodotto, e non avendo ottenuto dati sulle caldaie e sui combustibili di alimentazione, si è deciso anche in questo caso di adottare la ripartizione per vettore energetico rilevata dalla Provincia di Torino nell'anno 2005, adattandola al contesto della Provincia di Roma. Questo significa che è stato inglobato il teleriscaldamento nel metano, non ritenendo l'incidenza dell'impianto di Tor di Valle significativa a livello di edilizia pubblica provinciale, ottenendo così questa ripartizione:

- 90,7 % metano,
- 8,9 gasolio,
- 0,2 gpl.

4.3 Suggerimenti per il futuro monitoraggio dei dati

La scarsità di dati e informazioni utili per effettuare un'analisi comprensiva (dati di consumo annuo e volume o superficie riscaldata) è purtroppo prassi quotidiana di chi analizza i consumi energetici della pubblica amministrazione. Questo comunque non deve scoraggiare e soprattutto non impedire di raggiungere dei risultati con i dati che si hanno a disposizione, avendone previamente verificato l'attendibilità. Ciò non trattiene però dal sottolineare che un certo numero di informazioni (quelle citate sopra, ma anche i dipendenti degli uffici, i lavoratori dei centri di formazione, i dati delle centrali termiche, le caratteristiche geometriche e termofisiche dell'involucro edilizio, le modalità di utilizzo degli edifici etc.) sono necessarie ed obbligatorie ai fini della elaborazione di un dettagliato piano di interventi di risparmio energetico e devono quindi essere a disposizione della Amministrazione e di chi è preposto ad attivare piani e programmi di verifica dei consumi energetici e di programmazione di attività di efficienza energetica.

Anche per questo, si ringrazia sinceramente tutto il personale della Provincia di Roma che nonostante le difficoltà suddette si è impegnato a fornire i dati richiesti in tempo utile.

Il database elaborato dal Dipartimento IV nel lavoro già citato, nonostante le lacune registrate nella stessa relazione conclusiva, è un ottimo punto di partenza. Esso costituisce una base per il monitoraggio dei consumi energetici e per lo sviluppo

di un archivio contenente tutte le informazioni necessarie ad avviare un programma di efficienza energetica del patrimonio provinciale. Ovviamente deve essere correttamente compilato e gestito, quindi devono essere disponibili in maniera chiara e semplice i dati, individuata la procedura di trasmissione all'Energy Manager provinciale, e periodicamente aggiornato tutto il database, in modo da poter effettuare un serio monitoraggio dell'evoluzione dei consumi anno dopo anno. Oltretutto, la ricerca svolta ha evidenziato quanto sia necessario il coordinamento tra le varie competenze dell'Ente su un tema così trasversale come quello energetico.

Alcuni suggerimenti in dettaglio per facilitare la raccolta dei dati e far funzionare il database già in dotazione dell'Ente.

Come detto per disporre di una corretta conoscenza dei dati e per poter fare valutazioni accurate, è necessario prima di tutto individuare i dati sensibili e predisporre procedure di archiviazione tali che i diversi settori dell'Amministrazione ne tengano conto e riescano ad archivarli in modo da poter essere utilizzati per le valutazioni di carattere energetico. Per quanto riguarda i consumi elettrici sarebbe quindi quanto mai opportuno affiancare alla attuale archiviazione anche una "lettura energetica" della bolletta, integrando l'attuale database oppure utilizzando un nuovo strumento di database. Le informazioni per ogni bolletta che vanno registrate sono:

- l'edificio o l'illuminazione pubblica a cui si riferisce
- il periodo di riferimento
- il consumo (indicando i kWh consumati)
- l'importo pagato (specificando l'IVA di competenza)

In ogni caso in futuro potrà essere certamente utile l'utilizzo di fatture e bollette in formato elettronico, così come sancito nel documento della Finanziaria 2008 (art. 244) che prevede che i documenti di fatturazione per le utenze della pubblica amministrazione dovranno essere trasmessi esclusivamente in formato elettronico.

Per quanto riguarda i consumi di energia per riscaldamento, non si è riuscito ad ottenere né i dati per singolo edificio, né le caratteristiche delle centrali termiche, la cui disponibilità invece sarebbe tecnicamente possibile e teoricamente prevista. Infatti il contratto di fornitura del servizio energia stipulato tra la Provincia di Roma e la Ditta Cofathec Servizi Spa prevede, (art. 17.2 e seg.), la predisposizione di un sistema informativo ed informatico utilizzabile sia dall'appaltatore che dal committente in grado di contenere tutte le informazioni utili sui singoli impianti. Questo anche e soprattutto ai fini dell'individuazione delle inefficienze e dell'identificazione del mix di interventi più appropriato.

Ad ogni modo l'ente provinciale dovrebbe censire in un apposito elenco tutti gli edifici di proprietà e per ogni edificio vanno registrati:

- la superficie ed il volume riscaldato
- il numero di utilizzatori, precisando se si tratta di alunni o impiegati

Inoltre la corretta e puntuale manutenzione e gestione degli impianti va acquisendo sempre maggiore importanza, sia per la crescente complessità degli stessi, sia per la necessità di garantire sempre le funzioni che gli impianti devono svolgere, quale l'assicurare il comfort e la qualità dell'aria negli ambienti, sia infine per assicurare che tali funzioni siano svolte con il massimo dell'efficienza economica ed energetica.

5. Il Bilancio di CO2 della Provincia di Roma e gli impegni del Patto dei Sindaci

La Commissione europea ha lasciato alla discrezione dei membri del Patto di stabilire l'anno base per la propria *baseline inventory*. La Provincia di Roma ha individuato l'anno 1997 come anno base perché da quell'anno esistono dati abbastanza affidabili per quanto riguarda i consumi energetici. Con una diminuzione delle emissioni procapite del 20%, l'obiettivo è quindi di passare rispetto ai valori di riferimento del 1997 di 5,4 tonnellate procapite di CO2 a 4,3 tonnellate di CO2 nel 2020.

Al di là dell'obiettivo quantitativamente ambizioso, ma realistico, quel che appare prioritario è certamente la corretta valutazione negli anni a seguire delle politiche che si intraprenderanno per raggiungere questo obiettivo. A tale scopo sarà necessario monitorare i consumi energetici provinciali nei vari settori di domanda con costanza ed efficacia, proseguendo il lavoro iniziato con il Piano Energetico Provinciale e approfondendo il dettaglio e la conoscenza degli utilizzi energetici nel territorio provinciale.

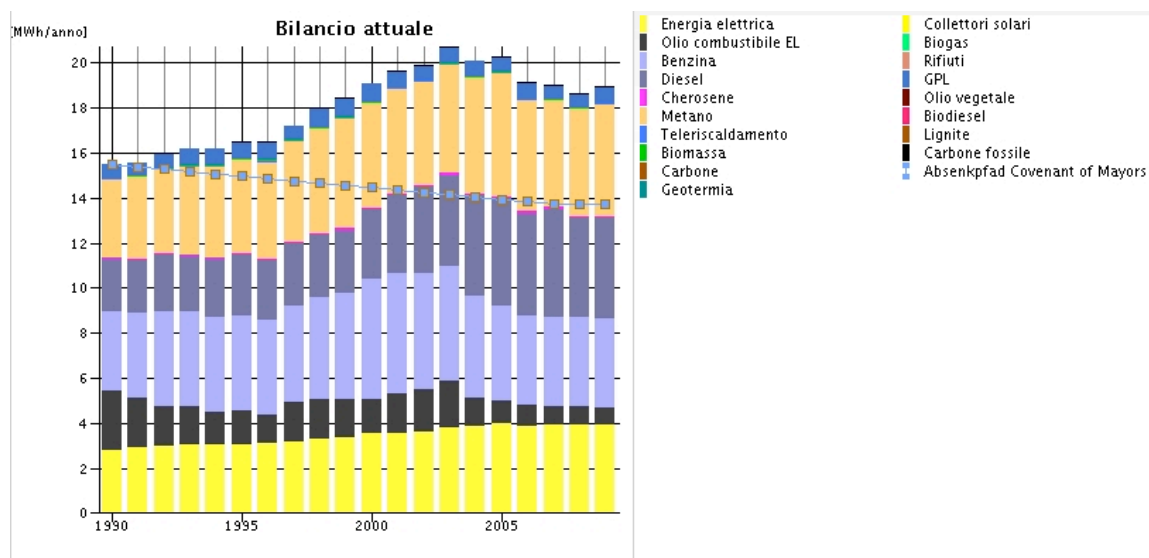


Figura 16 – Andamento dei consumi energetici procapite della Provincia di Roma con proiezione dei risultati attesi dall'adesione al Patto dei Sindaci – (Elaborazione ECoregion)

Lo strumento ECoregion si presta in modo particolare per un lavoro continuo di avvicinamento del bilancio di CO2 alla realtà territoriale, con sempre più dati inseriti "bottom up", invece che "top down". Sarebbe quindi lecito aspettarsi un progressivo miglioramento del bilancio della Provincia di Roma.

Il quadro delle emissioni di CO2 dovute al settore energetico nella Provincia di Roma si caratterizza, come già sottolineato, per un valore leggermente più basso rispetto

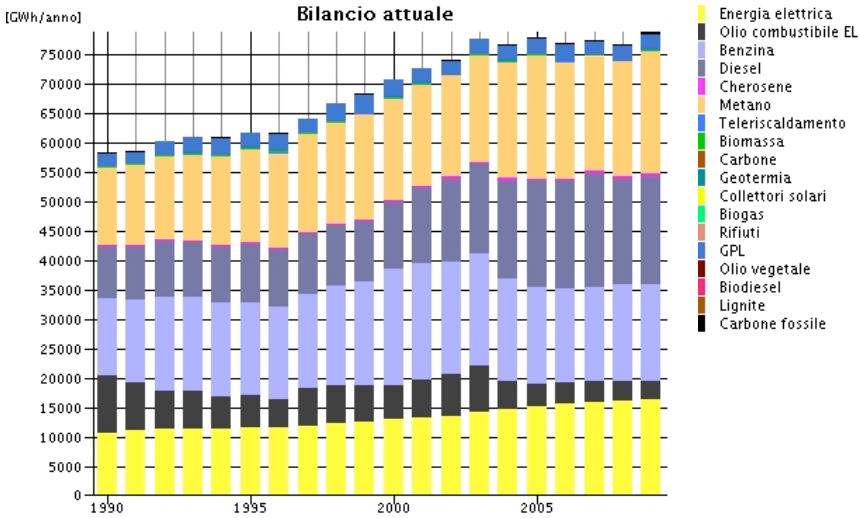
alla media nazionale e con un trend in decrescita, come in generale per l'Italia negli ultimi anni.

Questo rende in qualche maniera più facile il compito che la Provincia, con l'adesione al Covenant of Mayors, ha deciso di assolvere da qui al 2020. Però va tenuto conto che la diminuzione delle emissioni in parte a causa del progresso tecnologico in parte per la crisi economica non basterà per raggiungere l'obiettivo dei 4,3 tonnellate procapite e anno. Ci vorrà una pianificazione precisa e un'attuazione decisa per ottenere questo risultato. Tanto più se, come sarebbe auspicabile, l'economia uscirà dall'attuale crisi, sarà importante aver creato per tempo le strutture per una crescita della ricchezza senza crescita o meglio con una diminuzione dei consumi energetici.

APPENDICE

ECOREgion Risultato Fact-Sheet

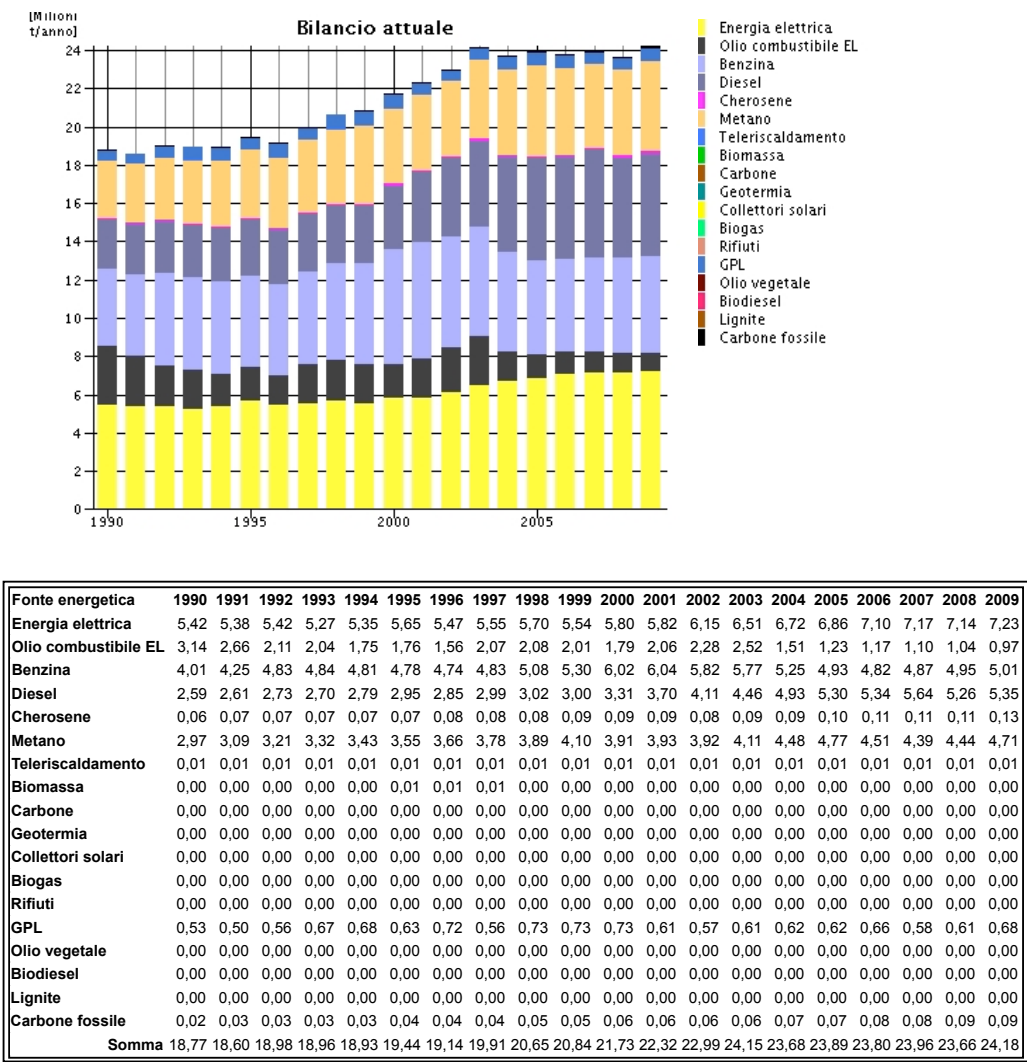
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 9:56
Risultato Energia Totale
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica
Unità di bilancio Energia
Metodo di bilancio energetico Energia finale
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità GWh/anno



Fonte energetica	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energia elettrica	10.509,97	11.012,47	11.287,99	11.400,78	11.421,54	11.485,69	11.531,97	11.855,68	12.274,59	12.498,31	13.049,10	13.165,56	13.464,70	14.215,01	14.694,56	15.218,50	15.594,25	15.921,79	16.196,31	16.411,92
Olio combustibile EL	9.810,28	8.300,56	6.604,44	6.379,17	5.454,17	5.492,50	4.878,89	6.452,02	6.482,55	6.271,52	5.595,60	6.444,50	7.114,21	7.861,37	4.713,89	3.853,06	3.647,78	3.442,50	3.237,22	3.031,94
Benzina	13.266,24	14.050,76	15.981,49	15.992,55	15.892,90	15.815,17	15.667,38	15.968,23	16.813,57	17.518,00	19.913,36	19.974,86	19.230,75	19.066,06	17.352,30	16.289,38	15.951,58	16.097,87	16.365,72	16.567,27
Diesel	8.874,97	8.958,92	9.346,33	9.242,68	9.577,88	10.122,60	9.777,18	10.246,30	10.358,30	10.278,98	11.345,29	12.686,26	14.096,04	15.311,15	16.909,15	18.187,41	18.309,86	19.347,22	18.042,25	18.338,37
Cherosene	212,38	251,50	250,13	255,07	251,24	258,22	272,23	287,25	289,04	318,75	323,25	309,76	282,37	322,82	322,86	338,92	371,85	398,12	380,37	445,30
Metano	13.063,17	13.570,29	14.089,28	14.589,13	15.083,45	15.586,48	16.083,82	16.585,94	17.096,53	18.008,73	17.164,19	17.248,26	17.208,90	18.048,16	19.654,95	20.937,30	19.798,71	19.276,88	19.519,50	20.669,46
Teleriscaldamento	48,19	49,68	51,16	52,65	54,14	55,62	57,11	58,60	60,09	61,57	63,06	64,55	51,72	60,40	62,00	63,59	65,19	60,96	56,73	52,51
Biomassa	180,00	186,25	192,50	198,75	205,01	211,26	217,51	223,76	189,34	163,52	142,00	120,49	94,67	142,00	139,00	136,00	133,00	130,00	127,00	124,00
Carbone	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
Geotermia	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
Collettori solari	3,74	4,19	4,66	5,14	5,19	5,24	5,30	5,48	7,43	7,55	8,38	9,17	10,77	12,42	14,32	16,69	23,18	23,03	23,12	23,43
Biogas	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
Rifiuti	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
GPL	2.191,84	2.054,37	2.330,23	2.794,95	2.802,24	2.592,60	2.971,98	2.324,55	3.023,48	3.025,27	3.046,99	2.527,67	2.346,09	2.534,54	2.567,13	2.550,04	2.717,51	2.400,08	2.548,88	2.808,84
Olio vegetale	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
Biodiesel	4,81	5,12	5,87	5,89	5,72	5,84	5,77	5,90	6,27	6,61	0,00	4,56	6,69	4,46	4,23	4,13	2,11	4,38	6,84	11,33
Lignite	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
Carbone fossile	60,25	68,85	77,46	86,06	94,67	103,27	111,88	120,49	129,09	142,00	152,33	154,91	163,52	176,43	189,34	202,25	215,16	228,07	240,98	253,89
Somma	58.225,82	58.512,97	60.221,54	61.002,81	60.848,14	61.734,50	61.581,02	64.134,20	66.730,27	68.300,81	70.803,56	72.710,54	74.070,42	77.754,82	76.623,74	77.797,27	76.830,18	77.330,91	76.744,92	78.738,26

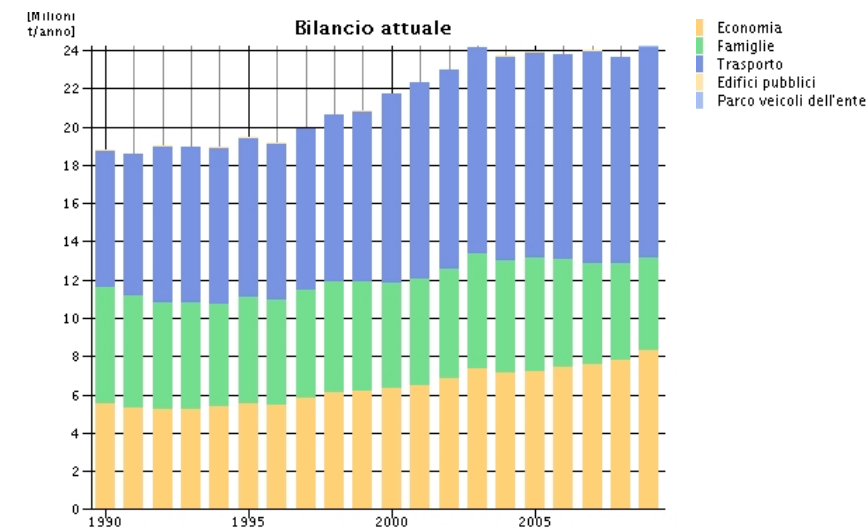
ECOREgion Risultato Fact-Sheet

Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:2
Risultato CO₂ Totale
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità Milioni t/anno



ECORegion Risultato Fact-Sheet

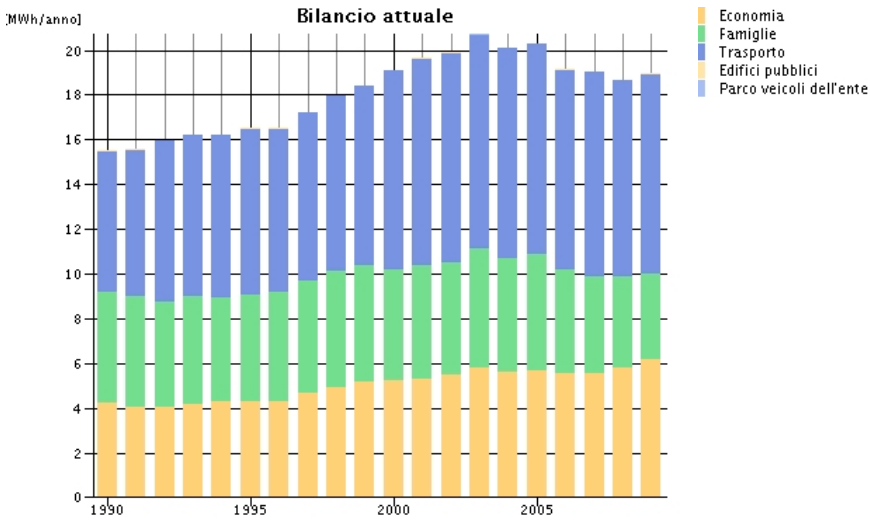
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:4
Risultato CO₂ Totale
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Ambiti (E,R,T,SP)
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità Milioni t/anno



Ambiti (E,R,T,SP)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Economia	5,56	5,29	5,24	5,25	5,40	5,55	5,43	5,86	6,11	6,22	6,33	6,49	6,85	7,34	7,17	7,20	7,47	7,55	7,80	8,29
Famiglie	6,05	5,87	5,59	5,58	5,34	5,52	5,53	5,64	5,83	5,72	5,51	5,58	5,69	6,05	5,80	5,93	5,59	5,30	5,08	4,84
Trasporto	7,13	7,40	8,12	8,09	8,15	8,33	8,14	8,38	8,68	8,86	9,86	10,23	10,43	10,73	10,68	10,73	10,71	11,08	10,76	11,03
Edifici pubblici	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Parco veicoli dell'ente	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
Somma	18,77	18,60	18,98	18,96	18,93	19,44	19,14	19,91	20,65	20,84	21,73	22,32	22,99	24,15	23,68	23,89	23,80	23,96	23,66	24,18

ECORegion Risultato Fact-Sheet

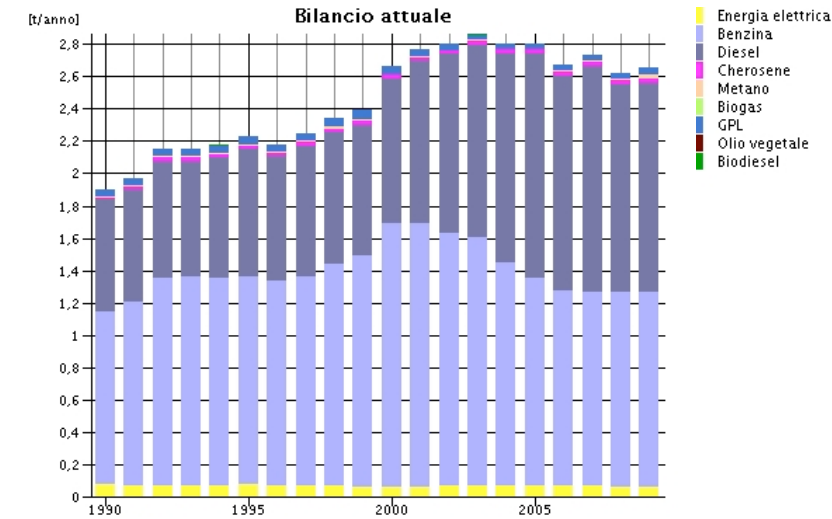
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:12
Risultato Energia Totale per abitante
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Ambiti (E,R,T,SP)
Unità di bilancio Energia
Metodo di bilancio energetico Energia finale
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità MWh/anno



Ambiti (E,R,T,SP)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Economia	4,20	4,04	4,02	4,15	4,28	4,30	4,30	4,69	4,90	5,18	5,21	5,32	5,51	5,82	5,63	5,70	5,55	5,56	5,77	6,16
Famiglie	4,97	4,94	4,74	4,86	4,66	4,75	4,89	4,99	5,22	5,21	4,99	5,05	5,00	5,29	5,07	5,18	4,62	4,31	4,09	3,83
Trasporto	6,30	6,54	7,17	7,17	7,24	7,41	7,28	7,51	7,81	8,01	8,88	9,23	9,35	9,55	9,39	9,39	8,95	9,15	8,79	8,94
Edifici pubblici	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Parco veicoli dell'ente	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
Somma	15,50	15,56	15,96	16,22	16,22	16,49	16,50	17,22	17,97	18,43	19,11	19,63	19,89	20,69	20,12	20,30	19,15	19,04	18,67	18,95

ECORegion Risultato Fact-Sheet

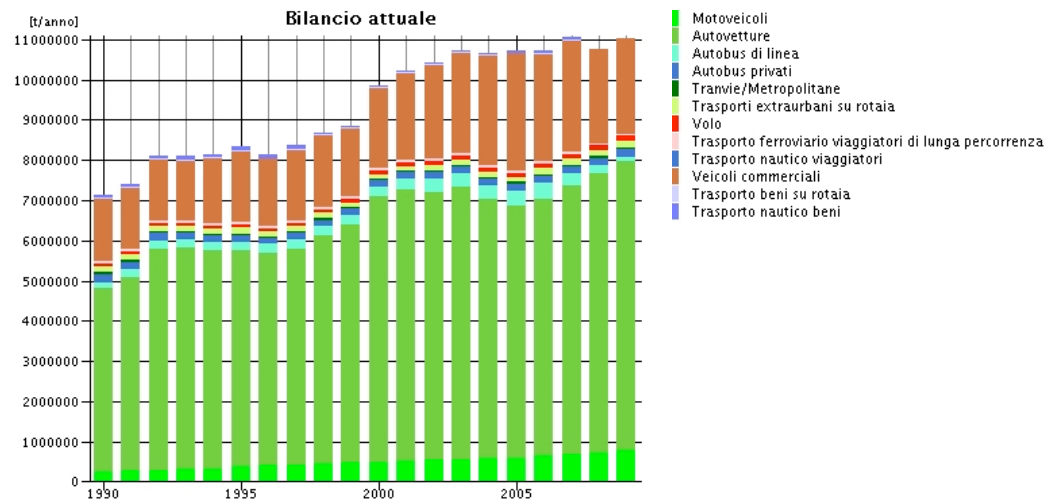
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:15
Risultato CO₂ Trasporto per abitante
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica trasporto
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità t/anno



Fonte energetica trasporto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energia elettrica	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
Benzina	1,07	1,13	1,28	1,29	1,28	1,28	1,27	1,30	1,37	1,43	1,63	1,63	1,56	1,53	1,38	1,29	1,20	1,20	1,20	1,21
Diesel	0,69	0,69	0,72	0,72	0,74	0,79	0,76	0,80	0,81	0,81	0,89	1,00	1,10	1,19	1,29	1,38	1,33	1,39	1,28	1,29
Cherosene	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Metano	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Biogas	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
GPL	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
Olio vegetale	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
Biodiesel	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
Somma	1,90	1,97	2,15	2,15	2,17	2,23	2,18	2,25	2,34	2,39	2,66	2,76	2,80	2,86	2,80	2,80	2,67	2,73	2,62	2,66

ECOREgion Risultato Fact-Sheet

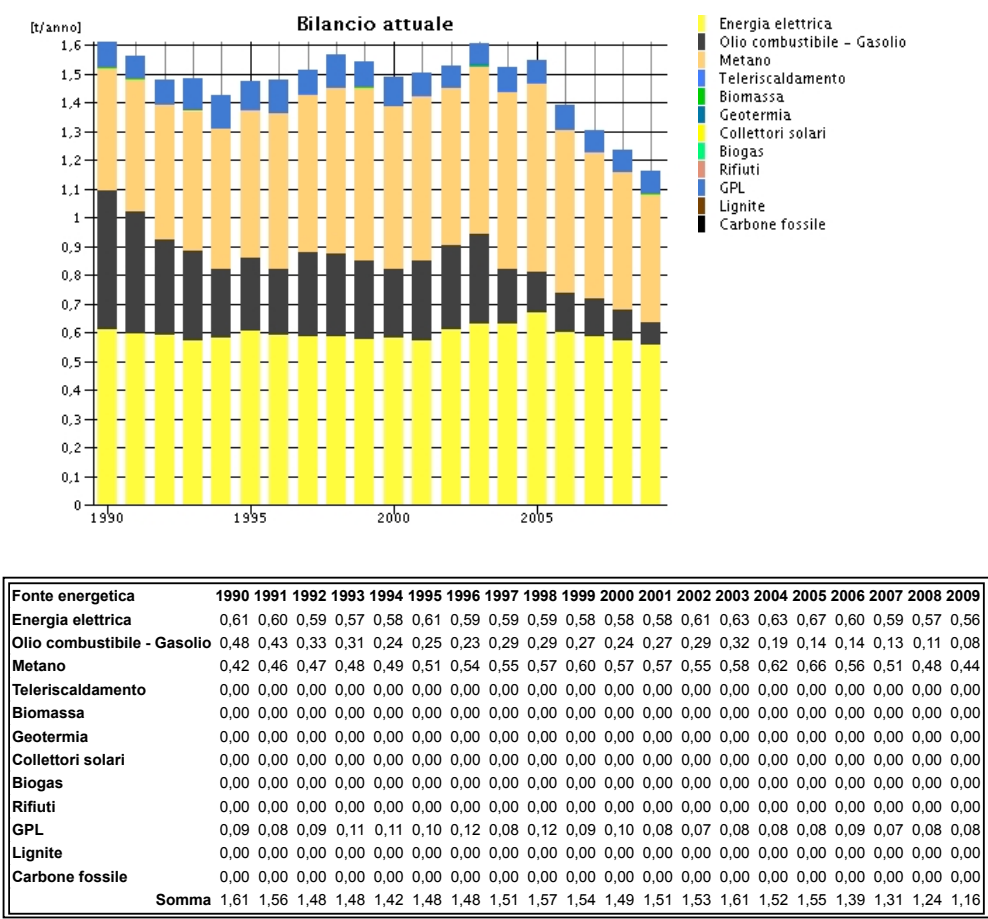
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:17
Risultato CO₂ Trasporto
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Categorie di veicoli
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità t/anno



Categorie di veicoli	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Motoveicoli	258.577,57	277.997,64	300.165,39	314.055,87	330.678,20	391.675,14	413.268,10	434.861,06	457.231,62	479.268,56	502.619,05	525.228,72	547.148,75	562.876,55	577.623,23	603.516,91	651.928,79	695.065,47	738.202,14	781.338,81
Autovetture	4.547.760,30	4.817.535,88	5.502.306,44	5.496.118,65	5.422.142,15	5.358.700,14	5.282.619,65	5.373.187,34	5.670.056,39	5.920.558,29	6.590.399,00	6.756.309,49	6.659.339,15	6.766.492,24	6.442.374,29	6.264.917,55	6.385.438,92	6.659.670,09	6.935.059,14	7.200.882,93
Autobus di linea	160.197,91	181.410,50	194.917,43	208.187,32	214.235,80	225.535,25	215.328,24	225.477,59	231.734,42	238.108,64	243.837,77	252.140,67	342.114,32	345.187,19	350.734,26	366.937,46	403.196,77	305.151,35	205.703,82	104.849,97
Autobus privati	202.895,23	192.098,59	183.452,72	172.470,18	163.440,80	146.820,77	147.955,82	149.342,60	150.023,71	153.170,95	158.600,57	157.487,39	157.797,36	163.275,51	167.461,98	173.623,68	165.180,84	168.624,11	172.063,21	175.448,46
Tranvie/Metropolitane	49.300,89	47.007,17	46.565,57	45.114,68	46.079,42	48.723,94	47.355,59	47.024,88	47.025,51	45.240,90	45.647,54	45.711,92	47.561,77	48.021,90	47.327,18	46.495,00	48.320,96	50.398,69	51.943,84	54.464,41
Trasporti extraurbani su rotaia	138.563,60	133.659,92	132.543,72	134.521,55	131.626,43	152.459,08	127.588,52	125.422,07	130.321,27	112.310,94	112.561,65	105.308,01	127.256,58	134.611,17	125.608,67	132.436,17	141.960,31	147.159,69	150.669,51	156.867,71
Volo	60.400,63	71.526,39	71.137,59	72.541,22	71.454,02	73.438,53	77.423,05	81.692,48	82.203,81	90.651,47	91.931,10	88.096,63	80.304,84	91.808,61	91.820,04	96.389,81	105.754,65	113.224,63	108.176,68	126.644,34
Trasporto ferroviario viaggiatori di lunga percorrenza	73.818,07	70.661,16	68.171,30	67.230,24	65.381,48	72.643,13	58.883,15	55.592,48	53.770,64	45.817,30	68.553,08	62.481,09	65.075,95	64.446,72	62.216,09	63.252,28	66.413,17	61.354,44	58.306,09	51.881,49
Trasporto nautico viaggiatori	2.603,56	1.662,63	1.891,72	1.884,52	1.881,00	1.406,94	3.761,18	3.883,60	4.734,86	5.630,79	5.314,94	5.136,50	6.036,05	6.671,35	5.764,58	5.883,21	6.327,55	7.058,75	7.796,00	8.538,60
Veicoli commerciali	1.530.792,67	1.502.915,27	1.515.290,64	1.476.438,30	1.594.013,04	1.738.361,11	1.653.272,87	1.759.401,38	1.781.736,91	1.700.120,32	1.968.678,28	2.155.534,80	2.317.767,14	2.474.472,27	2.721.933,49	2.892.239,62	2.643.627,22	2.769.895,53	2.328.753,08	2.370.350,33
Trasporto beni su rotaia	31.632,55	30.269,28	30.020,67	28.411,71	31.422,10	37.521,05	30.044,75	32.541,66	33.013,72	27.295,38	27.686,34	24.935,72	26.805,35	28.263,35	28.936,08	30.575,63	32.720,80	34.242,38	0,00	0,00
Trasporto nautico beni	70.194,72	72.465,76	71.780,46	75.627,39	80.603,42	85.806,02	85.207,19	87.792,77	42.601,77	45.633,31	41.118,80	52.110,94	48.747,94	48.260,59	53.976,01	56.459,89	61.535,40	68.855,93	0,00	0,00
Somma	7.126.737,69	7.399.210,19	8.118.243,66	8.092.601,63	8.152.957,88	8.333.091,10	8.142.708,11	8.376.219,92	8.684.454,64	8.863.806,86	9.856.948,12	10.230.481,89	10.425.955,21	10.734.387,45	10.675.775,89	10.732.727,19	10.712.405,39	11.080.701,05	10.756.673,51	11.031.267,05

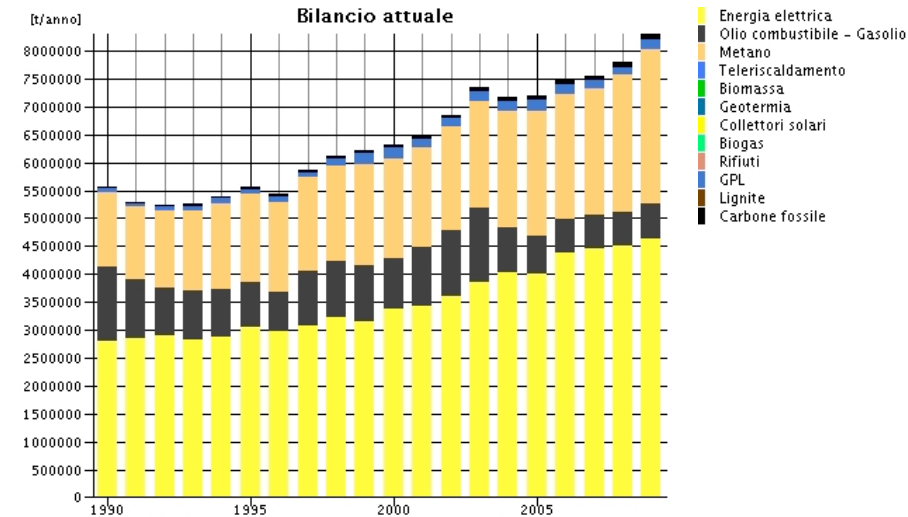
ECOREgion Risultato Fact-Sheet

Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:19
Risultato CO₂ Edifici residenziali per abitante
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità t/anno



ECOREgion Risultato Fact-Sheet

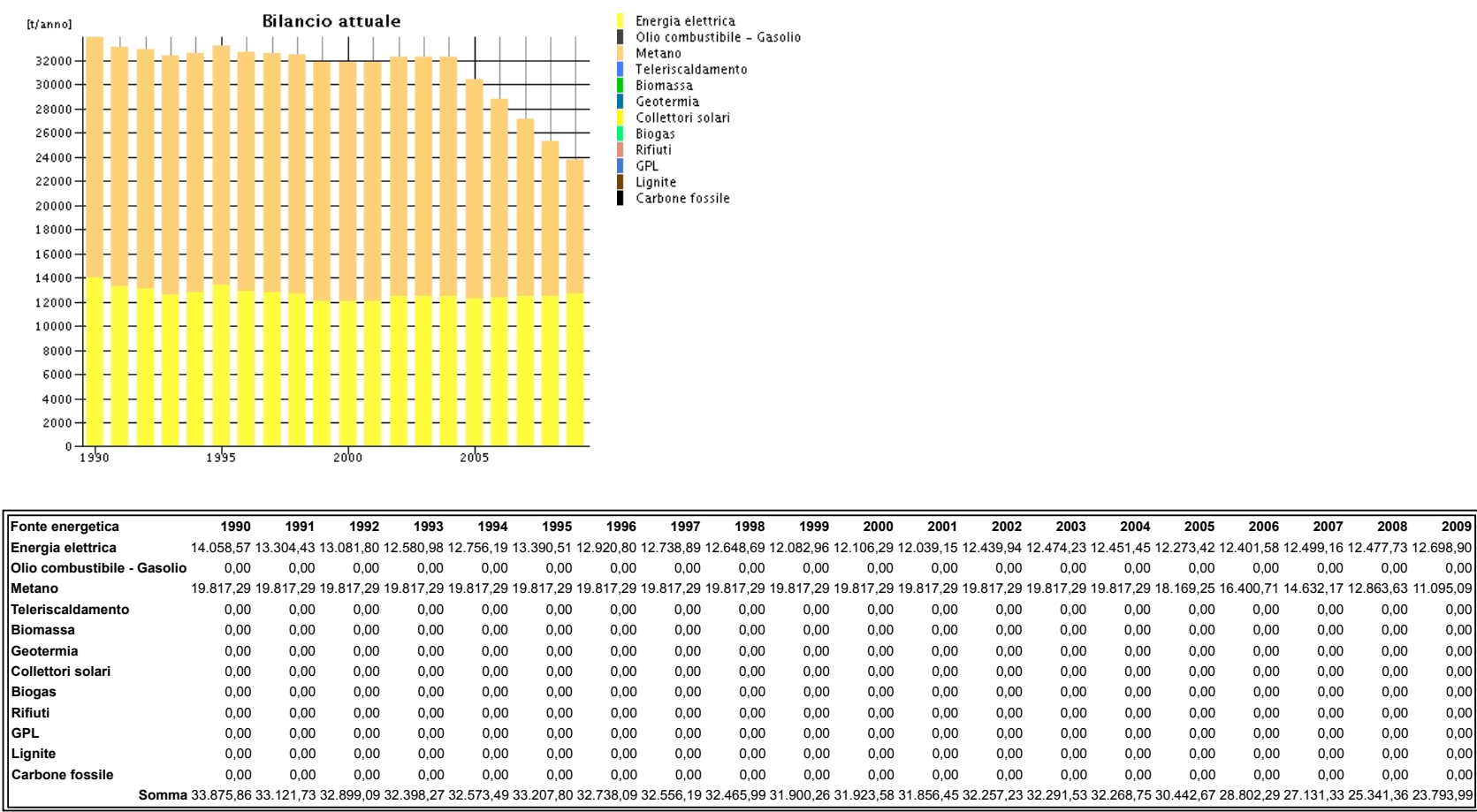
Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:21
Risultato CO₂ Edifici economia
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità t/anno



Fonte energetica	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energia elettrica	2.812.679,32	2.840.401,09	2.894.729,56	2.821.801,98	2.881.142,09	3.048.519,75	2.982.178,44	3.087.288,98	3.232.494,25	3.160.494,82	3.369.244,57	3.436.752,52	3.596.388,22	3.854.761,33	4.033.436,80	4.008.614,87	4.371.726,22	4.466.757,64	4.509.247,91	4.637.522,27
Olio combustibile - Gasolio	1.326.512,00	1.059.366,93	861.091,43	872.662,28	850.008,26	804.528,18	701.834,95	974.859,56	1.006.379,45	991.884,94	914.060,85	1.045.467,69	1.189.946,40	1.333.392,42	795.365,80	684.313,55	623.479,22	584.496,45	604.714,35	637.096,38
Metano	1.333.308,68	1.311.584,82	1.393.502,28	1.445.817,36	1.544.272,50	1.573.820,31	1.594.889,49	1.671.766,82	1.706.256,90	1.815.371,44	1.788.623,84	1.782.538,01	1.849.615,32	1.905.566,29	2.090.166,06	2.229.438,03	2.217.959,52	2.280.195,94	2.449.730,80	2.761.984,54
Teleriscaldamento	5.803,67	5.914,90	6.092,12	6.376,42	6.627,54	6.797,74	6.916,32	7.196,73	7.457,70	7.668,64	7.840,89	8.042,18	6.475,02	7.613,34	7.868,59	8.212,34	8.315,73	7.916,89	7.389,01	6.942,86
Biomassa	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
Geotermia	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
Collettori solari	24,04	26,04	28,24	31,26	31,00	30,88	30,88	34,06	48,98	49,97	55,37	59,65	71,68	83,74	97,67	115,41	155,16	149,74	150,13	155,37
Biogas	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
Rifiuti	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
GPL	60.003,69	49.829,63	57.036,49	74.294,54	82.220,29	81.960,05	102.378,98	75.299,51	109.059,13	196.799,70	195.030,40	155.988,00	145.161,49	175.198,45	177.760,34	191.443,08	172.254,33	130.594,95	140.704,02	154.416,92
Lignite	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
Carbone fossile	21.967,89	25.105,73	28.243,57	31.381,40	34.519,24	37.657,08	40.794,91	43.932,75	47.070,59	51.778,35	55.544,16	56.485,11	59.622,95	64.330,71	69.038,48	73.746,25	78.454,02	83.161,78	87.869,55	92.577,32
Somma	5.560.299,30	5.292.229,14	5.240.723,68	5.252.365,23	5.398.820,91	5.553.313,99	5.429.023,97	5.860.378,41	6.108.767,00	6.224.047,87	6.330.400,08	6.485.333,17	6.847.281,06	7.340.946,27	7.173.733,75	7.195.883,54	7.472.344,19	7.553.273,39	7.799.805,78	8.290.695,65

ECOREgion Risultato Fact-Sheet

Creato da carlo angeletti, 16.7.2010, 10:22
Risultato CO₂ Edifici pubblici
Per gruppo dati Monitoringdatensatz
Descrizione
Suddiviso per Fonte energetica
Unità di bilancio CO₂
Metodo di bilancio energetico LCA
Fattori di bilancio Territoriale
Traffico incluso No
Unità t/anno





Elaborazione e redazione di Alleanza per il Clima Italia onlus
con l'ausilio del software ECORegion (www.bilancio-co2.it)

Bilancio di CO2 della Provincia di Roma