



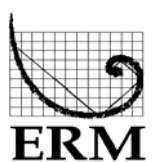
PROGETTO “ENTI LOCALI PER KYOTO”



Le fasi di raccolta dati Consumi ed interventi

- VOLUME 1 -

Dicembre 2007





INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	IL PARCO EDILIZIO PUBBLICO	4
3	IL PARCO AUTOMEZZI.....	13
4	I DATI RACCOLTI SUGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI.....	19



1 INTRODUZIONE

La raccolta dati effettuata nell'ambito del progetto "Enti Locali per Kyoto", finalizzata alla valutazione delle quote di emissione delle singole amministrazioni, siano esse comuni o province, trova spazio nell'ambito dell'applicazione della direttiva comunitaria 2003/87/CE, che istituisce un sistema di scambio di quote di emissione di gas ad effetto serra nel territorio dell'Unione Europea. Infatti seppure il campo applicativo della direttiva europea riguardi quasi esclusivamente i grandi impianti industriali e di produzione elettrica esistono altri soggetti potenzialmente interessati alla partecipazione al mercato dell'Emmision Trading e la stessa normativa prevede la possibilità di estendere il proprio campo di applicazione. Tra questi soggetti possono figurare gli Enti Locali, cioè Comuni e Province, che potrebbero trovare nei meccanismi di scambio importanti opportunità di finanziamento degli interventi di riduzione delle loro emissioni o quantomeno la possibilità di contenere i costi di eventuali futuri interventi obbligatori, al livello più basso possibile.

Nell'ambito di questa prima fase di raccolta e rielaborazione dei dati ricevuti dalle singole amministrazioni, finalizzata alla definizione della base line dei consumi termici ed elettrici, e di cui di seguito si dispongono le prime rielaborazioni, si è deciso di contabilizzare unicamente le sole emissioni di CO₂.

2 IL PARCO EDILIZIO PUBBLICO

Gli enti pubblici partecipanti al progetto e la qualità dei dati ottenuti dagli stessi, sono schematizzati nella tabella seguente. La classificazione, in base alla qualità dei dati, è stata effettuata considerando come fondamentali le tipologie di dato relative a consumi energetici per termico ed elettrico, le volumetrie, i metri quadri di calpestio e i metri quadri di superficie disperdente.

Amministrazioni	Dati mancanti	Dati parziali	Dati completi	Note	N° edifici schedati
Comune di Ancona		X		Il comune di Ancona non ha fornito dati relativi alle superfici di calpestio ed alle superfici disperdenti dei singoli edifici.	59
Comune di Montebelluna			X	I dati risultano completi.	41
Comune di Parma		X		Il comune di Parma non ha fornito dati relativi alla superficie disperdente dei singoli edifici.	107
Comune di Ravenna		X		Il comune di Ravenna non ha fornito dati relativi alla superficie disperdente dei singoli edifici ed inoltre i dati ricevuti in molti casi sono risultati carenti e non completi di tutte le specifiche richieste per singolo edificio.	105
Comune di Rosà			X	I dati risultano completi.	16
Comune di Verona	X			Il comune di Verona non ha fornito alcun dato.	0
Provincia di Cosenza	X			La provincia di Cosenza non ha fornito alcun dato.	0
Provincia di Ferrara			X	La provincia di Ferrara ha fornito dati completi anche se in molti casi mancanti di tutte le specifiche richieste.	45
Provincia di Palermo		X		La provincia di Palermo ha fornito dati completi di tutte le specifiche richieste, tuttavia non sono stati utilizzabili i dati relativi alla complessità degli edifici in quanto carenti in molti casi dell'indicazione delle volumetrie.	15
Provincia di Torino		X		La provincia di Torino non ha fornito dati relativi alle superfici di calpestio ed alle superfici disperdenti dei singoli edifici.	139

Dalla tabella è dunque già evidente che le amministrazioni che hanno fornito dati completi sono solo due ed in ogni caso, per nessuna amministrazione è stato possibile utilizzare tutti i dati

recepiti in quanto carenti, in molti casi, di specifiche fondamentali ai fini delle elaborazioni, quali le volumetrie o i consumi termici e/o elettrici.

La tabella seguente riassume, per singola amministrazione, il rapporto fra il numero di edifici di cui sono stati trasmessi i dati (dalle singole amministrazioni) ed il numero di edifici di cui questi dati sono risultati utilizzabili per le elaborazioni sul lato termico (in media il 92% dei dati forniti dalle singole amministrazioni) e sul lato elettrico (in media l'86% dei dati forniti dalle singole amministrazioni), sintetizzate in questa relazione.

Amministrazioni	N° edifici schedati	N° edifici utilizzati per le analisi sul lato termico	N° edifici utilizzati per le analisi sul lato elettrico
Comune di Ancona	60	60	60
Comune di Montebelluna	42	42	40
Comune di Parma	107	107	94
Comune di Ravenna	105	105	83
Comune di Rosà	16	13	15
Comune di Verona	0	0	0
Provincia di Cosenza	0	0	0
Provincia di Ferrara	45	36	38
Provincia di Palermo	15	11	11
Provincia di Torino	139	139	104

Nel caso dei consumi termici, l'elaborazione dei dati è consistita nelle fasi riassunte nella tabella seguente.

ID Fase	Descrizione	Ancona	Montebel luna	Parma	Ravenna	Rosà	Prov. Ferrara	Prov. Palermo	Prov. Torino
1	Calcolo delle medie di consumo energetico (termico) relative alle annate fornite dalle amministrazioni e unificazione dei dati in Kwh.	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Elaborazione dei valori di KWh/m ² per i dati dei singoli edifici. Tale elaborazione non è stato possibile effettuarla per tutti gli edifici e tutte le amministrazioni a causa della carenza dei dati.		X	X	X	X	X	X	
3	Elaborazione dei valori di KWh/m ³ per i dati dei singoli edifici.	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Calcolo delle emissioni complessive di CO ₂ (in tonnellate) per singolo edificio delle singole amministrazioni.	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Calcolo delle emissioni specifiche di CO ₂ (in Kg/m ³) per singolo edificio delle singole amministrazioni.	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Calcolo delle emissioni specifiche di CO ₂ normalizzate al grado giorno del comune di appartenenza del singolo edificio (g/m ³ GG)	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Calcolo dei consumi specifici normalizzati al grado giorno del comune di appartenenza del singolo edificio (in Wh/m ³ GG)	X	X	X	X	X	X	X	X

Il valore medio riportato nel grafico seguente (Figura 1) ci permette di avere una lettura dei consumi energetici medi per m³ delle singole amministrazioni parte del progetto, normalizzati al grado giorno del relativo comune d'appartenenza. Nel caso delle province la normalizzazione è stata effettuata al grado giorno dei singoli comuni di ubicazione dell'edificio in questione.

Ciò che emerge è una classificazione in tre fasce fondamentali in cui:

- i consumi inferiori sono quelli riportati dai comuni di Montebelluna, Parma e Palermo, con valori di Wh/m³GG compresi fra i 10,71 della provincia di Palermo e i 16,62 del comune di Montebelluna;
- i consumi classificati medi sono quelli relativi alle due province di Ferrara e Torino ed al comune di Ravenna, con valori di Wh/m³GG compresi fra i 17,28 della provincia di Torino e i 22,15 della provincia di Ferrara;
- i consumi maggiori sono invece quelli relativi ai due comuni di Ancona (24,27 Wh/m³GG) e Rosà (24,47 Wh/m³GG).

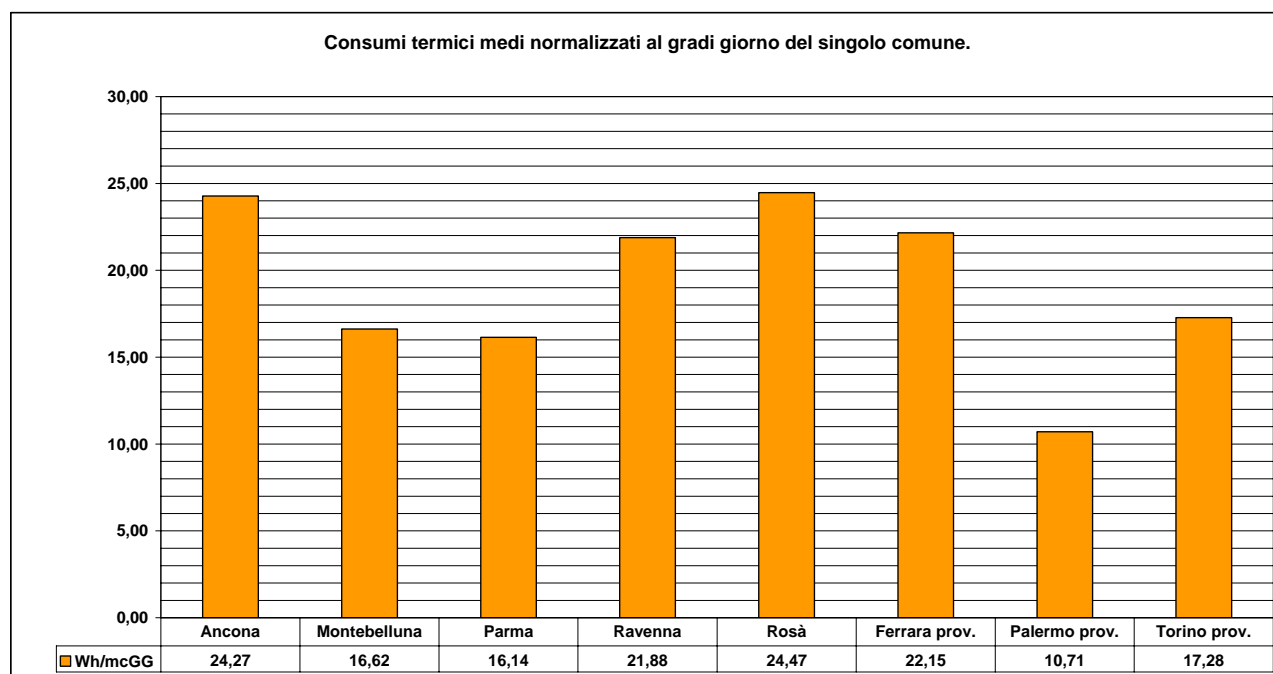


Figura 1. Consumi termici specifici

Riguardo alle emissioni di CO₂, di seguito si riporta il relativo grafico.

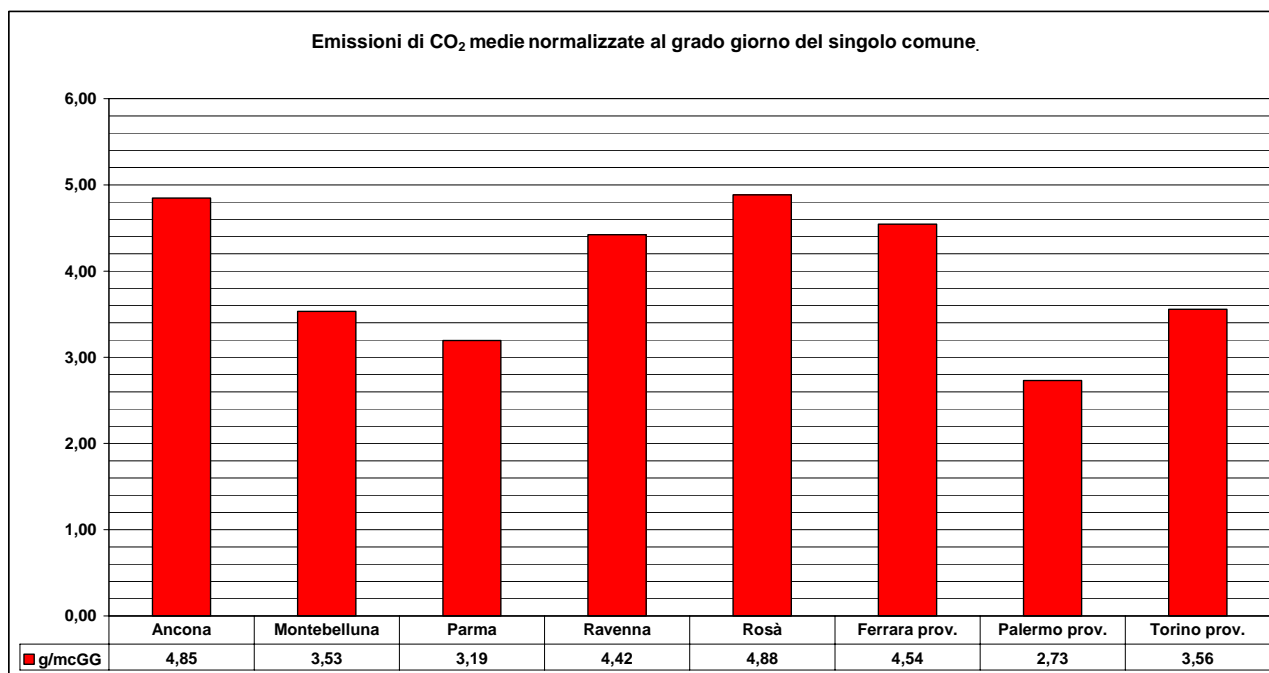


Figura 2. Emissioni specifiche da consumi termici

Mettendo a confronto l'andamento di tale grafico con il precedente, è evidente l'identica suddivisione e classificazione in tre fasce:

- le emissioni minori di CO₂ sono quelle relative ai comuni di Palermo, Montebelluna e Parma con valori di gCO₂/m³GG compresi fra i 2,73 di Palermo ed i 3,53 di Montebelluna;
- le emissioni medie sono invece relative alle due province di Ferrara e Torino ed al comune di Ravenna, con valori di gCO₂/m³GG compresi fra i 3,56 della provincia di Torino ed i 4,54 della provincia di Ferrara;
- le maggiori emissioni, infine, sono attestate per i comuni di Rosà (4,88 gCO₂/m³GG) ed Ancona (4,85 gCO₂/m³GG).

Per completare l'analisi, si è proceduto ad una suddivisione per classi di emissioni, comprese fra i valori di 0 gCO₂/m³GG e 40 gCO₂/m³GG, al fine di poter effettuare una lettura complessiva e comparata delle emissioni relative all'edificato preso in considerazione per le singole amministrazioni. Di seguito alcune considerazioni a riguardo:

- la prima classe, ossia quella relativa agli edifici con valori di emissione compresi fra 0 gCO₂/m³GG e 1 gCO₂/m³GG, registra il numero maggiore di unità nell'ambito delle amministrazioni di Parma, con 11 edifici, e di Ravenna, 8 edifici, a fronte di un totale di edifici analizzati per queste amministrazioni pari rispettivamente a 107 unità (Parma) e 105 unità (Ravenna); risultano, tuttavia, rilevanti anche le unità registrate nei comuni di Ancona, e Montebelluna, che a fronte di un parco edilizio complessivo analizzato, minimo rispetto a quello ravennate (Ancona 60 edifici totali analizzati e Montebelluna 42 edifici), presentano tuttavia rispettivamente 4 e 2 edifici nell'ambito di questa classe; anche la provincia di Torino si attesta in questa prima classe con tre unità ma a fronte di ben 139 edifici analizzati complessivamente.

- La seconda, terza e quarta classe, ossia quelle rappresentanti valori emissivi compresi rispettivamente fra 1 e 3 gCO₂/m³GG, 3 e 5 gCO₂/m³GG e 5 e 10 gCO₂/m³GG, risultano essere quelle con il maggior numero di edifici. In particolare la Provincia di Torino ne registra ben 95 nella seconda classe, pari a circa il 70% del parco edifici complessivo analizzato e 23 nella terza. Parma ne registra 44 nella seconda fascia e 39 nella terza. Ravenna ne registra, invece 48 nella terza classe per un valore percentuale pari al 45,7% del totale degli edifici analizzati. Anche la provincia di Palermo registra dei valori interessanti, infatti, il 73% circa degli edifici analizzati (8 su un totale di 11) sono classificati con emissioni complessive di seconda classe. Fra gli altri comuni sottolineiamo, infine, la posizione significativa di Ancona con il 50% (21 su 42 complessivi del comune di Ancona) dei suoi edifici in seconda classe.
- Le ultime due fasce, che descrivono le maggiori quantità di emissioni, con valori compresi fra 10 e 20 gCO₂/m³GG e 20 e 40 gCO₂/m³GG, risultano, invece, con il numero minore di edifici attestati. Si segnala, la provincia di Torino, con il 4,3% dei suoi edifici attestati in classe compresa fra 20 e 40 gCO₂/m³GG e la provincia di Ferrara con il 5,5% circa. Nell'ultima classe, complessivamente, ci sono valori poco rilevanti, compresi fra 0 e 2 edifici massimi per singola amministrazione.

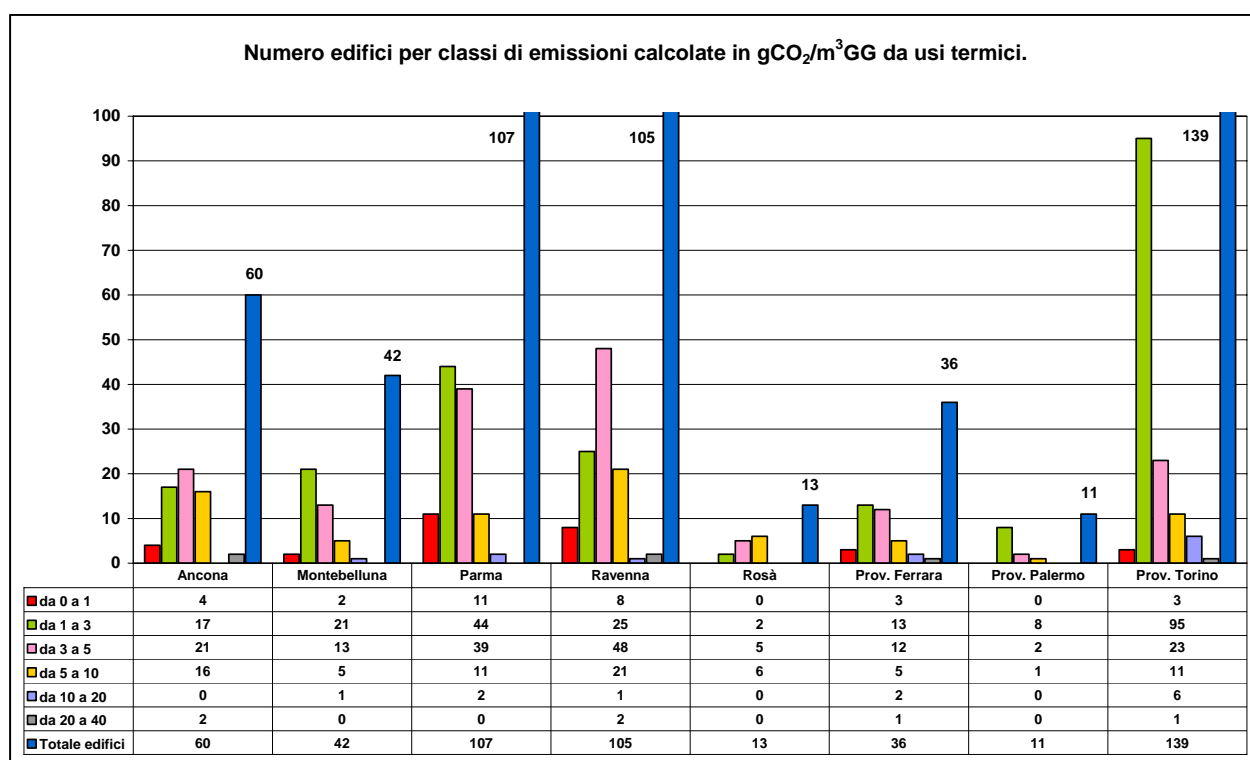


Figura 3. Edifici per classi di emissioni da usi termici

Nell'ambito dei consumi elettrici, le elaborazioni effettuate hanno seguito uno schema pressappoco simile a quello adottato per le valutazioni dei consumi per fini termici. La tabella seguente riporta, schematicamente le varie fasi.

ID Fase	Descrizione	Ancona	Montebel luna	Parma	Ravenna	Rosà	Prov. Ferrara	Prov. Palermo	Prov. Torino
1	Elaborazione dei valori di KWh/m ³ per i dati dei singoli edifici.	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Calcolo dei consumi elettrici del singolo edificio (in Wh/m ³)	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Calcolo delle emissioni complessive di CO ₂ (in chilogrammi) per singolo edificio delle singole amministrazioni.	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Calcolo delle emissioni specifiche di CO ₂ (in g/m ³) per singolo edificio delle singole amministrazioni.	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Calcolo delle emissioni specifiche di CO ₂ del singolo edificio (g CO ₂ /m ³)	X	X	X	X	X	X	X	X

Il dato significativo che emerge dalle rielaborazioni effettuate, denota i maggior consumi nell'ambito della provincia di Ferrara (circa 16.000 Wh/m³), del comune di Rosà (poco più di 15.000 Wh/m³) e del comune di Montebelluna (13.660 Wh/m³ circa). I restanti comuni si attestano invece su valori medi comparabili e compresi fra i 6.429 Wh/m³ relativi alla provincia di Palermo e gli 8.560 Wh/m³ circa del comune di Ancona.

Nel calcolo sia dei consumi elettrici complessivi, quanto nella quantificazione delle emissioni di CO₂ da elettrico, si ritiene necessario specificare che non sono stati considerati, unicamente per la provincia di Ferrara, tre edifici, registrati come autorimessa e distretti stradali, con consumi troppo elevati rispetto alla media e ritenuti incoerenti con le altre tipologie di utilizzo, prevalentemente scuole ed uffici. Tuttavia, per completezza in nota se ne riportano consumi e quantificazione delle emissioni.

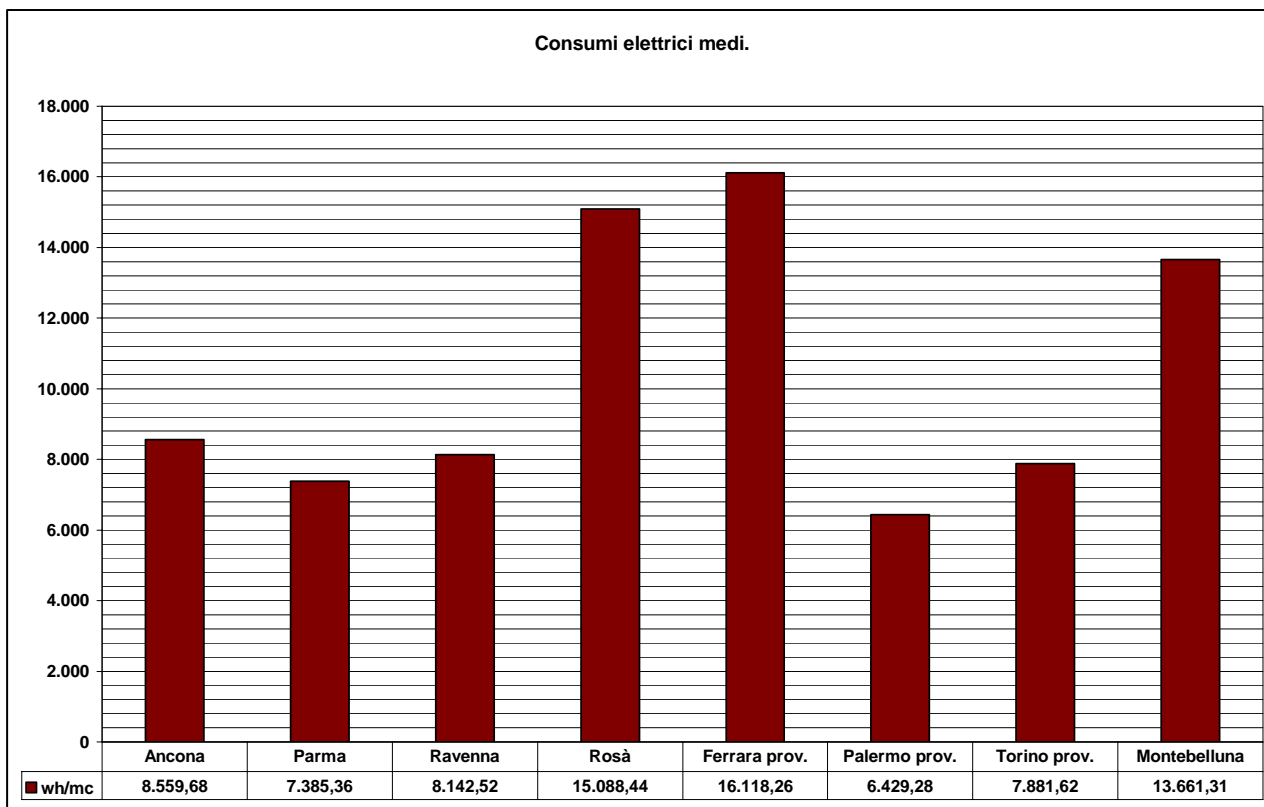


Figura 4. Consumi elettrici specifici

Elaborando i dati dei consumi elettrici al fine di quantificare le emissioni medie, emerge che, in coerenza con i consumi elettrici medi, le maggiori emissioni risultano attestate nell'ambito della provincia di Ferrara ($10.316 \text{ gCO}_2/\text{m}^3$) e dei comuni di Rosà e Montebelluna che rispettivamente fanno registrare $9.657 \text{ gCO}_2/\text{m}^3$ (Comune di Rosà) e $8.743 \text{ gCO}_2/\text{m}^3$ (Comune di Montebelluna). Le restanti amministrazioni fanno registrare valori di emissione fra loro prossimi e comparabili e compresi fra i $4.115 \text{ gCO}_2/\text{m}^3$ della provincia di Palermo ed i $5.480 \text{ gCO}_2/\text{m}^3$ circa del Comune di Ancona.

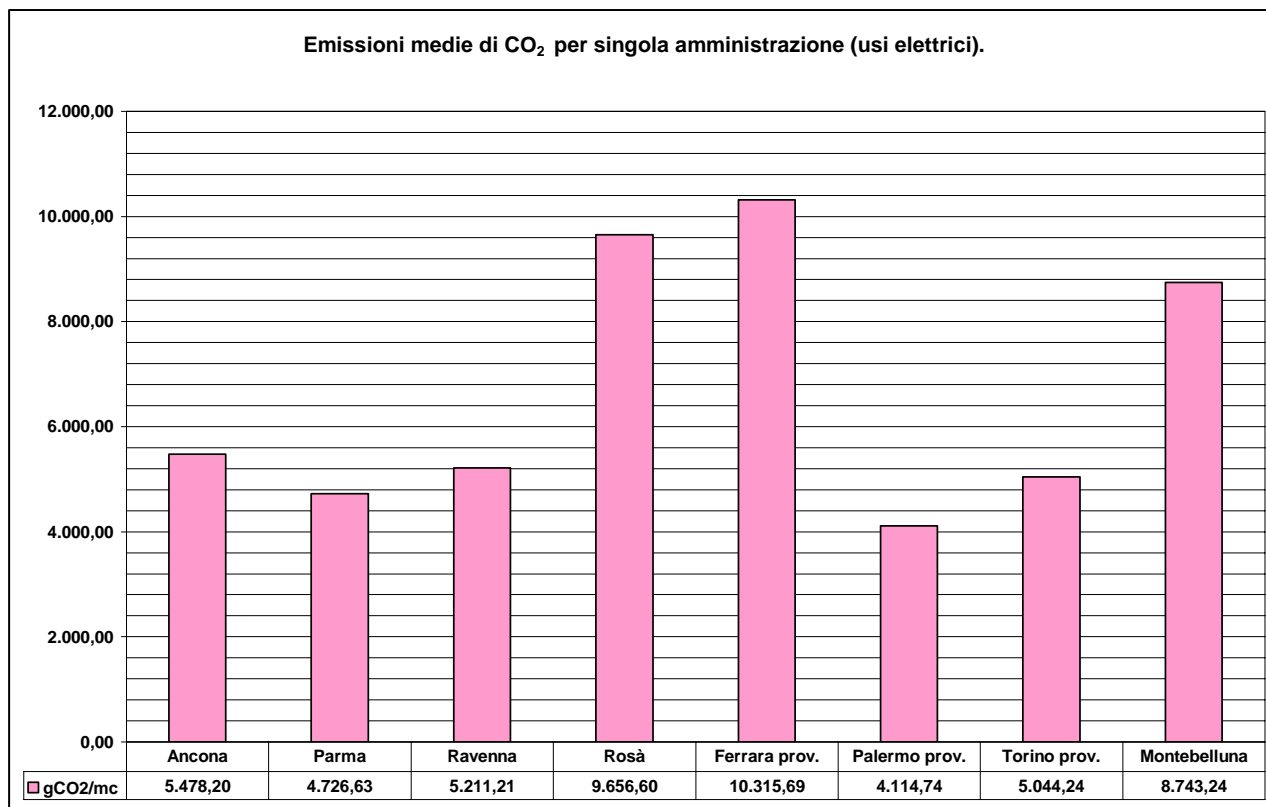


Figura 5. Emissioni specifiche da consumi elettrici

Infine, sono state analizzate, anche nel caso dell'elettrico, le emissioni dei singoli edifici per classi di valori comprese fra 0 gCO₂/m³ e più di 50.000 gCO₂/m³.

Di seguito le considerazioni a riguardo:

- Relativamente alla prima classe di emissioni, descritta da valori compresi fra 0 e 500 gCO₂/m³, si registrano complessivamente pochi edifici: 3 a Ravenna, 2 nei comuni di Ancona, Montebelluna, Parma e nella Provincia di Palermo e 1 nelle province di Ferrara e Torino. L'unico dato interessante, a questo riguardo, è quello relativo alla provincia di Palermo che su 11 edifici analizzati, ne attesta 2 in prima classe di emissione.
- Anche nella seconda classe si registrano pochi edifici: le amministrazioni di Ancona, Ravenna e Torino ne attestano 4 ciascuna su un totale di 60, 83 e 104 edifici analizzati complessivamente per singola amministrazione; 2 edifici sono registrati nell'ambito del comune di Montebelluna e di Parma, 1 a Rosà.
- La classe che attesta il maggior numero di edifici è, evidentemente, quella centrale, con emissioni comprese fra 2.000 e 5.000 gCO₂/m³, nell'ambito della quale le amministrazioni analizzate presentano un numero di edifici compreso fra il 20% ed il 60% del parco edilizio analizzato. In particolare il comune di Ravenna e la provincia di Torino fanno registrare, in tale classe di emissioni, rispettivamente il 61,5% degli edifici analizzati (Ravenna), pari a 51 edifici ed il 53% pari a 55 edifici (provincia di Torino). Nel caso del Comune di Parma, in questa classe risultano attestati 36 edifici, pari al 40% circa del parco edilizio comunale. Significativo risulta anche il numero di edifici registrati dalle amministrazioni di Ancona e Montebelluna complessivamente pari al 45% per ognuna del totale edifici analizzati (27 edifici su 60 totali per Ancona e 18 edifici su 40 totali per Montebelluna).

- Le classi di emissione comprese fra 1.000 e 2.000 e fra 5.000 e 10.000 presentano andamenti pressappoco simili; ciò risulta evidente nelle amministrazioni di Ancona, Montebelluna e Torino. Nelle restanti si registra qualche divergenza. In particolare il maggior numero di edifici in classe 5.000-10.000 gCO₂/m³ è attestato nell'ambito delle amministrazioni di Parma, Torino e Ravenna (29 edifici Parma, 16 edifici Torino e 14 Ravenna). Riguardo la classe 1.000-2.000, invece, Parma si conferma con 19 edifici seguita dalla provincia di Torino con 16 edifici.
- Analizzando, infine, le ultime due classi, le maggiori criticità emergono nell'ambito delle amministrazioni provinciali di Torino e Ferrara che rispettivamente attestano un numero di edifici con emissioni comprese fra 10.000 e 50.000 gCO₂/m³ pari a 12 edifici (provincia di Torino) e ad 11 edifici (provincia di ferrara). Anche Rosà presenta una situazione non meno critica: infatti fa registrare 5 edifici in questa classe di emissione, pari al 33% degli edifici analizzati nell'ambito della propria amministrazione.

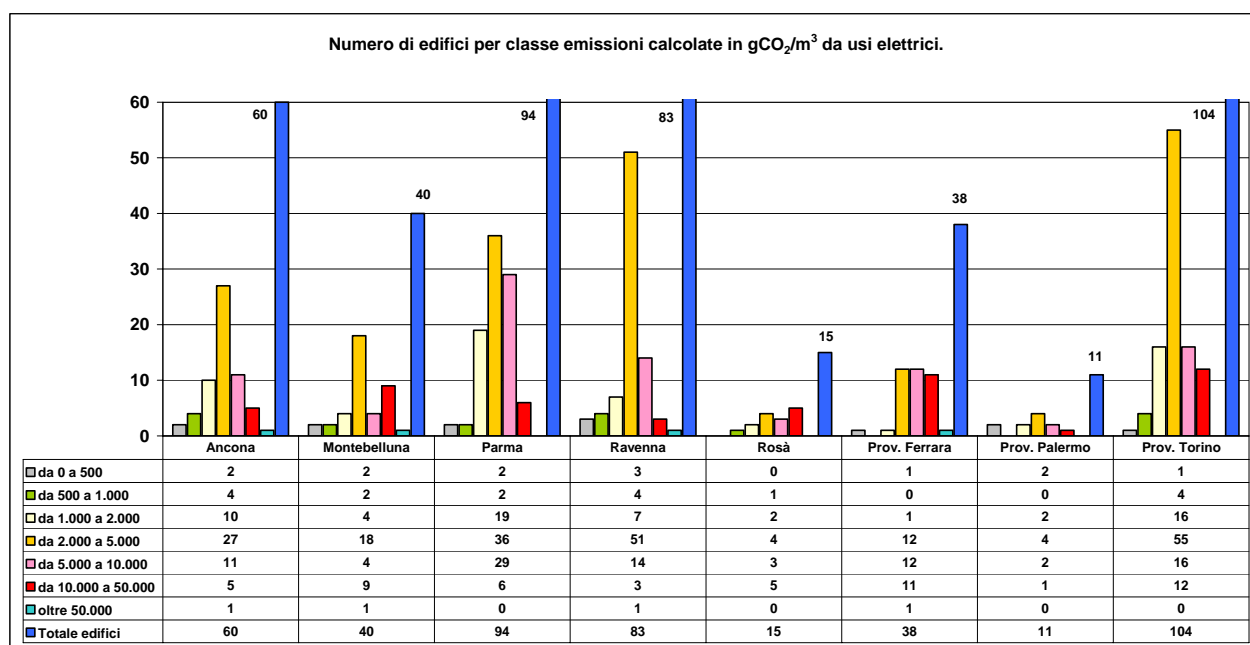


Figura 6. Edifici per classi di emissioni da usi elettrici

A causa della non completezza dei dati ricevuti dalle singole amministrazioni, non è stato possibile effettuare elaborazioni riguardo il rapporto fra consumi energetici per usi termici e elettrici e datazione storica degli edifici. Tuttavia nei casi dei comuni di Montebelluna e Ravenna e degli edifici della provincia di Palermo, i dati recepiti attestano gli edifici pubblici storicamente più recenti (anni '70) alla provincia di Palermo, mentre Ravenna (datazione media 1940 circa), presenta la maggior quantità di edifici a carattere storico nel proprio parco edilizio, rispetto alle altre amministrazioni.

3 IL PARCO AUTOMEZZI

La situazione relativa alla raccolta dati relativi ai veicoli di proprietà delle diverse amministrazioni è sintetizzata nella seguente tabella:

Amministrazioni	Dati mancanti	Dati parziali	Dati completi	Note	N° veicoli utilizzati
Comune di Ancona		X		Manca il dato della cilindrata	190
Comune di Montebelluna			X	I dati risultano completi.	79
Comune di Parma	X			Manca il dato di consumo e di percorrenza annuale	0
Comune di Ravenna			X	Dalla base dati originale sono stati estratti solamente i veicoli con almeno il dato di consumo e percorrenza annuale. Non è stato possibile estrapolare il dato di consumo di metano e GPL.	121
Comune di Rosà			X	I dati sono completi.	14
Provincia di Cosenza	X			La provincia di Cosenza non ha fornito alcun dato.	0
Provincia di Ferrara		X		Manca il dato della cilindrata	94
Provincia di Palermo			X	Dalla base dati originale sono stati estratti solamente i veicoli con almeno il dato di consumo e percorrenza annuale.	119
Provincia di Torino		X		Manca il dato della cilindrata	194

Come è possibile osservare sette enti su nove hanno fornito dati sufficienti o comunque utilizzabili per le elaborazioni che il progetto si propone. Per tali dati si intendono quelli composti da almeno i consumi di carburante, il carburante stesso utilizzato e i chilometri percorsi annualmente dal veicolo.

Senza anche solo una di tali informazioni risulta impossibile alcuna elaborazione e di conseguenza, non è fattibile la conversione dei consumi di carburante in emissioni di biossido di carbonio. C'è da precisare inoltre, come riportato nelle note della tabella precedente, che le basi dati fornite dalle singole amministrazioni, in molti casi, risultavano lacunose e con dati mancanti. Si è provveduto quindi a scremare le informazioni non utilizzabili (per mancanza appunto di anche solo un dato sensibile) ed a utilizzare solo dati completi.

In termini generali la benzina risulta essere il carburante maggiormente utilizzato dalle amministrazioni, seguita dal gasolio. Si registrano modesti consumi di GPL e di metano che tuttavia sono utilizzati solo da tre amministrazioni delle sette che hanno fornito dati elaborabili. E' importante precisare, soprattutto per l'importanza ambientale del tema, che i consumi di carburante a ridotto o inferiore impatto rispetto a benzina e gasolio, in molti casi sono attribuibili ad autoveicoli a doppia alimentazione, e nella maggior parte dei casi, non è stato disaggregato il dato del combustibile "primario" (benzina o gasolio) dal metano o dal GPL. In tali casi, purtroppo, il veicolo è stato considerato come uno tradizionale. La ripartizione complessiva dei km percorsi per tipologia di combustibile è riportata nel grafico seguente.

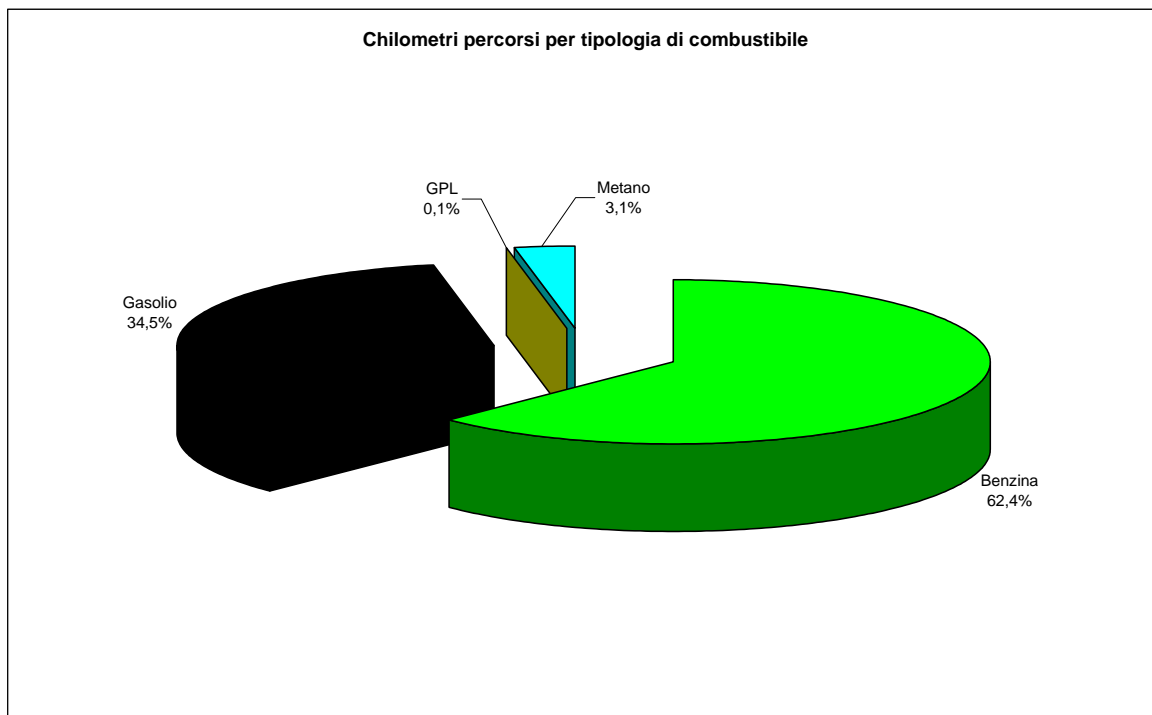


Figura 7. Ripartizione delle tipologie di carburante per autotrazione

La percorrenza assoluta maggiore è detenuta dalla Provincia di Torino con oltre 2.500.000 km. Sette amministrazioni su nove si assestano su percorrenze superiori al milione di chilometri. La tabella seguente riporta i valori complessivi per le diverse amministrazioni.

ENTE	km Benzina	km Gasolio	km GPL	km Metano	KM TOTALI
Rosa	69.994	51.920			121.914
Provincia di Ferrara	393.973	1.224.863	8.777	12.774	1.640.387
Provincia di Palermo	1.383.669	389.270			1.772.939
Ancona	663.063	880.916			1.543.979
Ravenna	1.213.769	300.857			1.514.626
Provincia di Torino	2.201.750	99.733		290.351	2.591.834
Montebelluna	249.700	466.613			716.313
TOTALE	6.175.918	3.414.172	8.777	303.125	9.901.992

In termini medi, la percorrenza annuale per veicolo varia tra gli 8.126 km di Ancona ai 17.451 km della Provincia di Ferrara. I veicoli diesel in media percorrono più chilometri rispetto a quelli a benzina sebbene per tre amministrazioni questo aspetto non vale. La provincia di Ferrara risulta l'amministrazione ad usare maggiormente veicoli diesel ed in generale a detenere il maggior chilometraggio per veicolo. Rosà, Ancona e Montebelluna sono le amministrazioni che tendono ad utilizzare i veicoli meno rispetto alle altre amministrazioni.

Il grafico seguente riporta la percorrenza annuale media per veicolo e per tipo di carburante.

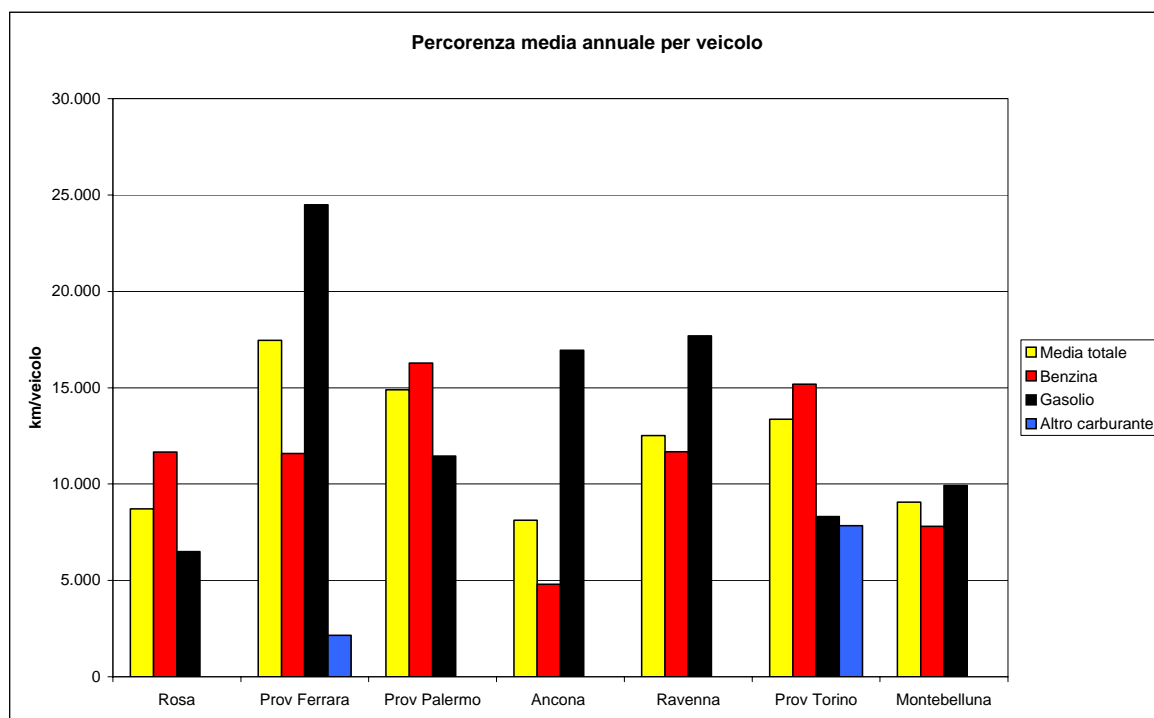


Figura 8. Percorrenza media annua per veicolo.

Traducendo i consumi dei diversi carburanti in emissioni complessive assolute di CO₂ derivanti dall'utilizzo dei mezzi delle amministrazioni, è possibile osservare come siano la Provincia di Torino e il Comune di Ancona a detenere le emissioni maggiori. Per quanto riguarda le emissioni medie per veicolo si registrano i valori più alti per le provincie di Ferrara e Palermo. Entrambe le amministrazioni sono caratterizzate da elevate percorrenze medie e per Ferrara si registra la maggior percorrenza media di veicoli a gasolio. La figura 9 riporta le emissioni complessive di biossido di carbonio per le singole amministrazioni.

Un dato più significativo è stato calcolato tramite il rapporto tra le emissioni e i km percorsi (figura 10). Tale informazione definisce l'efficienza del parco veicolare delle singole amministrazioni coinvolte nel progetto.

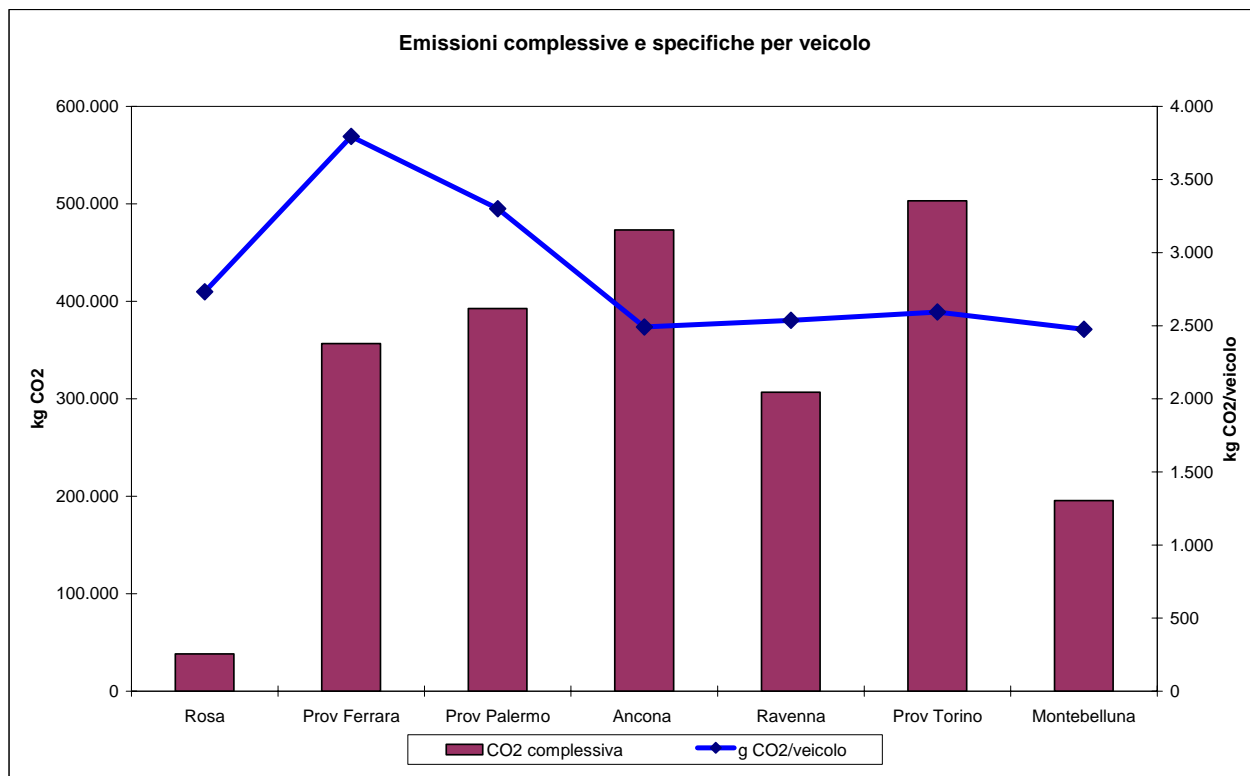


Figura 9. Emissioni complessive e specifiche di CO₂

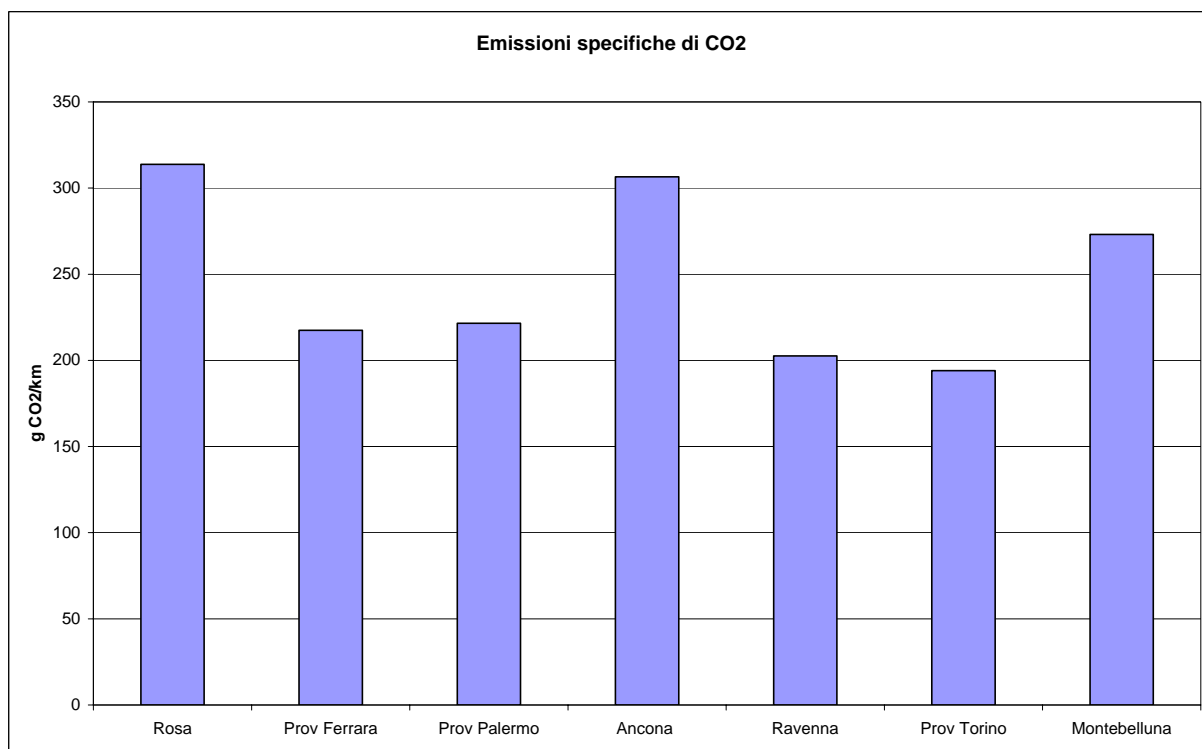


Figura 10. Emissioni specifiche di CO₂

Da questa ultima analisi è possibile osservare come, sebbene la provincia di Torino sia l'amministrazione che emetta la quantità assoluta maggiore di CO₂, risulta anche quella con le emissioni specifiche per chilometro minori. Questo è essenzialmente dovuto alla quota di metano utilizzato per autotrazione, che per la provincia corrisponde ad oltre il 10% dei km percorsi complessivamente. Le emissioni specifiche complessive dei diversi enti variano all'incirca tra 190 g CO₂/km e 310 g CO₂/km.

Una ulteriore analisi fattibile con i dati a disposizione consiste nella valutazione delle emissioni per tipologia di combustibile utilizzato.

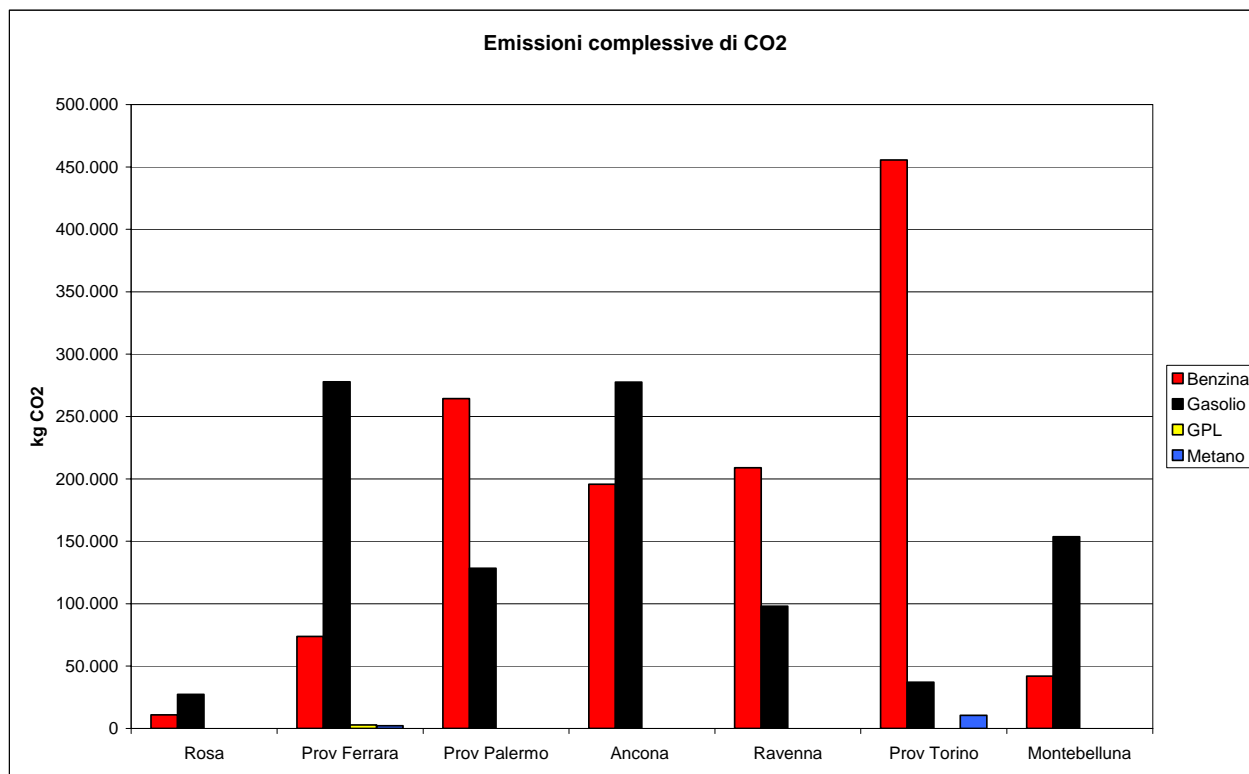


Figura 11. Emissioni complessive di CO₂ per tipologia di carburante

Come è possibile osservare dal grafico precedente, alcune amministrazioni prediligono l'uso di benzina ed altre quello di gasolio. La provincia di Torino, quella di Palermo e il comune di Ravenna sono caratterizzati da un largo uso di veicoli a benzina mentre per la provincia di Ferrara e i comuni di Montebelluna, Rosa, e Ancona è il gasolio il carburante per autotrazione maggiormente utilizzato. Modeste quantità di GPL e metano sono utilizzati nelle provincie di Ferrara e Torino¹.

Una ultima analisi è riferita alle cilindrata e alle date di immatricolazione, per le amministrazioni che hanno fornito tali dati. In termini generali, oltre il 40% dei veicoli oggetto di analisi sono stati immatricolati oltre 31/12/2000, il 34% dal 1995 al 2000 e il 17% prima del 1995. Il parco veicoli più nuovo spetta alla Provincia di Palermo e a quella di Torino. La provincia siciliana, stando ai dati forniti, è caratterizzata da auto immatricolate dopo il 2000. E' anche vero che i veicoli per i quali è stato possibile effettuare questa analisi sono solo il 70% di quelli totali. Per la Provincia di

¹ Anche il Comune di Ravenna utilizza metano e GPL, ma i dati non consentono la disaggregazione di tali carburanti.

Torino le informazioni invece sono più complete. La provincia detiene il 58% di veicoli più recenti e solo il 6% di mezzi immatricolati prima del 1995. La tabella seguente riporta i dati disponibili per le diverse amministrazioni.

ENTE	pre 1995	1995-2000	dopo 2000	n.d.
Rosa	2	10	2	0
Provincia di Ferrara	0	30	44	20
Provincia di Palermo	0	0	85	34
Ancona	65	106	19	0
Ravenna	23	47	51	0
Provincia di Torino	12	69	113	0
Montebelluna	38	12	29	0
TOTALE	140	274	343	54

ENTE	pre 1995	1995-2000	dopo 2000	n.d.
Rosa	14%	71%	14%	0%
Provincia di Ferrara	0%	32%	47%	21%
Provincia di Palermo	0%	0%	71%	29%
Ancona	34%	56%	10%	0%
Ravenna	19%	39%	42%	0%
Provincia di Torino	6%	36%	58%	0%
Montebelluna	48%	15%	37%	0%
TOTALE	17%	34%	42%	7%

Infine per quanto riguarda le cilindrata si osserva una netta prevalenza dei veicoli con cilindrata inferiore a 1.200 cc e una equa ripartizione tra la classe 1.200 – 1.800 e quella maggiore a 1.800 cc.

ENTE	fino a 1.200	1.200 – 1.800	oltre 1.800	n.d.
Rosa	3	4	7	0
Provincia di Ferrara	n.d.	n.d.	n.d.	94
Provincia di Palermo	55	19	1	44
Ancona	n.d.	n.d.	n.d.	190
Ravenna	47	44	15	15
Provincia di Torino	n.d.	n.d.	n.d.	194
Montebelluna	25	6	48	0
TOTALE	130	73	71	59

ENTE	fino a 1.200	1.200 – 1.800	oltre 1.800	n.d.
Rosa	21%	29%	50%	0%
Provincia di Ferrara	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Provincia di Palermo	73%	25%	1%	59%
Ancona	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ravenna	44%	42%	14%	14%
Provincia di Torino	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Montebelluna	32%	8%	61%	0%
TOTALE	47%	27%	26%	22%

4 I DATI RACCOLTI SUGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Nell'ambito del progetto Enti Locali per Kyoto, è stata predisposta una scheda per la raccolta delle informazioni relative agli interventi di riqualificazione energetica degli edifici di proprietà dei diversi enti partecipanti al progetto. Si sono presi in considerazione interventi effettuati negli ultimi due anni o in corso di realizzazione e/o predisposizione. La risposta ha portato ad ottenere informazioni da sei enti su un totale di nove². Tali informazioni riguardano interventi effettuati sia sul lato termico che su quello elettrico tuttavia non sempre risulta possibile stimare i risparmi energetici conseguenti all'azione. Gli interventi termici riguardano prevalentemente tre categorie; la sostituzione dei serramenti, il rifacimento della copertura e l'allacciamento ad una rete di teleriscaldamento. Per le prime due tipologie di interventi è possibile ipotizzare il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio, mentre per l'ultimo risulta impossibile senza conoscere la tipologia di impianto a servizio delle reti di teleriscaldamento stessa.

Gli interventi sul lato elettrico sono invece prevalentemente rivolti alla sostituzione dei corpi illuminanti e all'installazione di pannelli fotovoltaici. Per la parte elettrica la stima del risparmio è più difficoltosa poiché non si conosce il numero di impianti sostituiti e perché nella maggior parte dei casi tali sostituzioni sono eseguite in concomitanza ad una ristrutturazione generale dell'impianto elettrico dell'edificio.

La tabella seguente riporta la situazione della raccolta dati per gli enti che hanno inviato le informazioni.

² Per il Comune di Rosa non è stato possibile stimare la riduzione in seguito agli interventi. Questi ultimi infatti erano prevalentemente riferiti ad allacciamento a reti di TLR, ma manca l'informazione relativa al punto di produzione energetica e quindi è impossibile eseguire un confronto prima e dopo l'azione.

ENTI LOCALI PER KYOTO



ENTE	Numero interventi in corso o terminati	Numero di interventi in previsione	Interventi lato elettrico	Interventi lato termico	Volumetria interessata dagli interventi elettrici	Volumetria interessata dagli interventi termici	Risparmio % elettrico sul totale edifici	Risparmio % termico sul totale edifici	Riduzione totale emissioni %	Costi degli interventi	Tempi di attuazione	BREVE DESCRIZIONE
ANCONA	57	0	57	0	336508 mc (67%)	n.d.	4,40%	n.d.	2,3% (in due anni)	2.300.000	Realizzati tra il 2004 e il 2005	Tutti interventi per efficientizzazione illuminazione e impianto elettrico in generale - stima risparmio 10% per edificio (37 interventi nel 2004 e 20 nel 2005).
VERONA												
FERRARA Pr	5	0	0	5	n.d.	92000 mc (15%)		1,70%	0,90%	n.d.	Realizzati negli ultimi due anni	Un rifacimento copertura, rifacimenti impianto di riscaldamento, sostituzione caldaia, sostituzione dispositivi distribuzione del calore
MONTEBELLUNA	3	0	2	1	n.d.	5127 mc (1%)	2%	0,4% (stimato)	1,10%	400.000	Termico concluso nel gen 2006 ed elettrico in conclusione gen2007	Un rifacimento manto di copertura con isolante e installazione di due impianti fotovoltaici (campi sportivi) di 20 kWp cad. Risparmio 26% (calcolato sulla differenza di costo per metano 2005/2006) per intervento termico. I due impianti FV hanno prodotto 22 MWh/anno cad.
PALERMO												
PARMA												
RAVENNA	18	3	2	19	6665 mc (1%)	110000 mc (13%)	n.d.	2% (stimato)	1,50%	10.000.000	Tutti conclusi a parte gli interventi che riguardano il TLR - prev 2010	Vanno segnalate due nuove costruzioni. Sette degli interventi sul lato termico sono di sostituzione degli infissi. - Per quattro edifici è previsto il restauro e il rifacimento della copertura. Un intervento di installazione pannelli solari e i rimanenti interventi in previsione sono di allacciamento al TLR. Per elettrico (2 interventi) sostituzione corpi illuminanti. Risparmio non disponibile.
ROSA*	1	8	0	9	0 mc	42800 mc (80%)	0	n.d.	n.d.	230.000	Tutti in previsione tra aprile 2007 e gennaio 2008	Un rifacimento totale impianto di riscaldamento (anche distribuzione). Sette interventi di previsione allacciamento TLR e una previsione di sostituzione serramenti. In attesa di una relazione sulle previsioni di risparmio da TLR.
TORINO Pr	12	14		26		1184000 mc (35%)		5,50%	3,6% (in tre anni)	n.d.	Appena conclusi o in programmazione a partire dalla prossima stagione termica	Gli interventi già realizzati fanno riferimento a sostituzione di centrali termiche. Gli interventi in fase di realizzazione prevedono l'installazione di valvole termostatiche e in pochi casi azioni sui serramenti



Come si osserva dalla tabella precedente, i risparmi derivanti dagli interventi sono caratterizzati da valori modesti se confrontati con l'intero parco edifici dell'ente. Inoltre, va ricordato che tali azioni, in molti casi, sono state compiute negli ultimi anni. Mediamente è quindi possibile affermare che il risparmio complessivo (cioè su tutto il parco edilizio) conseguito in seguito agli interventi sia quantificabile nell'ordine dell'1% all'anno. La tabella seguente sintetizza le riduzioni di emissioni di anidride carbonica per gli enti che hanno provveduto a fornire i relativi dati.

ENTE	% riduzione complessiva	Tempistica
ANCONA	2,3%	In due anni
FERRARA Pr	0,9%	Un anno
MONTEBELLUNA	1,1%	Un anno
RAVENNA	1,5%	Un anno
TORINO Pr	3,6%	In tre anni

Questo aspetto deve far riflettere sul fatto di come sia complesso per le amministrazioni pubbliche ottenere i livelli di riduzione dei consumi energetici fissati dagli accordi nazionali ed internazionali. Inoltre, gli edifici sui quali sono stati effettuati gli interventi, presumibilmente non verranno coinvolti in alcuna azione di risparmio nei prossimi anni. E' quindi estremamente importante che ogniqualvolta si decida di intervenire su un edificio con azioni che ne migliorino le prestazioni energetiche, si proceda ad un massiccio pacchetto di azioni in modo da rendere massimo il risparmio conseguibile. In pratica va colta al meglio l'opportunità per ridurre la pressione ambientale dell'intero parco edifici dell'amministrazione.

Per quanto possibile è stata inoltre effettuata una indagine sui costi degli interventi e, più in particolare, sugli extracosti legati alle azioni di risparmio. Sebbene la base dati non consenta una stima precisa in quanto sono pochi gli enti che hanno fornito informazioni utili, è possibile affermare che il costo di una tonnellata di CO₂ evitata in seguito ad un intervento di recupero energetico non scende mai al di sotto di 1.000 euro. Tale valore risulta superiore di almeno un ordine di grandezza rispetto alle ipotesi nazionali. E' quindi importante che le azioni di risparmio sugli edifici vengano effettuate ogniqualvolta si agisca sulla ristrutturazione dell'edificio. E' fondamentale che i costi dell'intervento di risparmio energetico vengano ammortizzati da una eventuale ristrutturazione generale della struttura, sia per quanto riguarda l'involucro edilizio sia per le parti impiantistiche.

Inoltre un ulteriore problema risiede nel fatto che molto spesso le informazioni legate al parco edilizio delle diverse amministrazioni risultano frammentate in diversi uffici/settori dell'amministrazione stessa e quindi frequentemente manca la conoscenza precisa delle condizioni e caratteristiche energetiche del parco. Una prima azione fondamentale è dunque quella legata alla creazione di una base dati precisa e completa di tutte le informazioni degli edifici. Tali informazioni dovranno riguardare le caratteristiche dimensionale degli edifici, gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, le caratteristiche termofisiche dell'involucro, i parametri impiantistici e i consumi energetici sia termici che elettrici.

La realizzazione di questo database consentirebbe di comprendere e programmare meglio gli interventi su parco edifici e permetterebbe di valutare i miglioramenti energetici conseguenti agli interventi stessi. Inoltre si concentrerebbe la conoscenza del parco edilizio in un unico ufficio, rendendo più snelle le ricerche di informazioni.

Questa azione, come già detto, di per se non porterebbe ad una riduzione diretta dei consumi energetici, ma permetterebbe tuttavia di avere chiara la situazione di partenza, cosa di primaria importanza soprattutto in seguito alle indicazioni emerse dall'esperienza di raccolta dati legata al progetto.