

# Bilancio energetico, inventario delle emissioni e azioni per l'efficientamento energetico del territorio

*Il caso studio della Comunità Montana Monte Cervino*

Antonio Siciliano

Biblioteca Comprensoriale Mgr Duc

30/04/2015 - Chatillon

# Il caso studio della CMMC

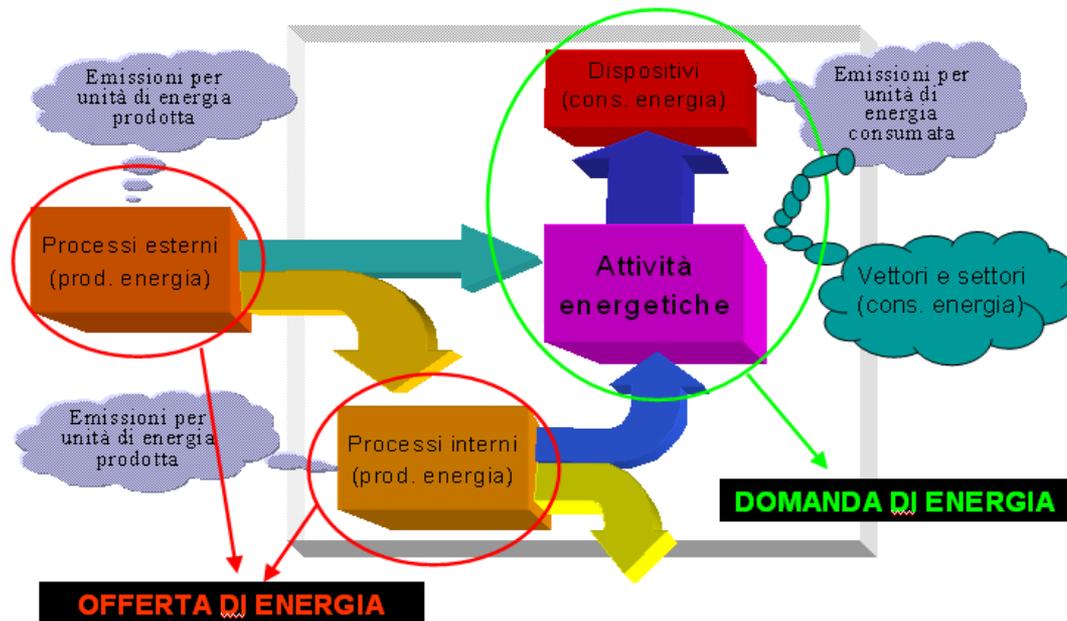
Il caso studio in oggetto si può configurare come un vero e proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), documento principale del percorso di pianificazione nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci.

Il documento si presta a poter essere un documento di PAES per l'intera Comunità Montana (in una ipotesi di pianificazione e adesione sovracomunale) oppure un supporto dal quale è possibile estrarre le informazioni relative ad un singolo comune (nel caso di singole adesioni comunali)

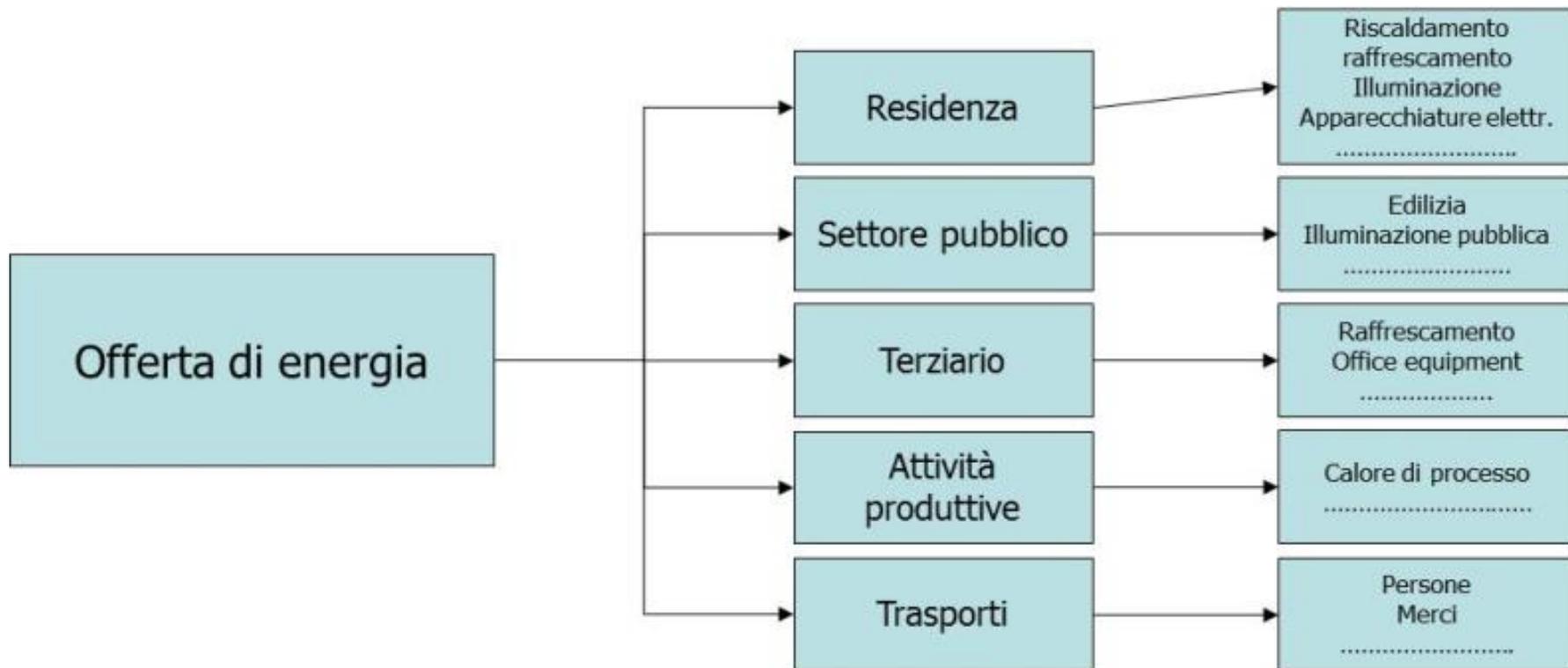
I vantaggi principali di uno strumento come quello descritto risiedono nella pianificazione energetica del territorio, nella scenarizzazione delle ipotesi di sviluppo territoriale e nella creazione di una consapevolezza energetica degli amministratori locali.

# Il Bilancio Energetico Comunale

Lo scopo principale di un bilancio energetico, a qualunque livello territoriale, è quello di ricostruire i flussi di energia e la loro evoluzione temporale (se disponibili dati in serie storica) e la loro distribuzione fra i diversi vettori energetici, settori di impiego e usi finali



# Il Bilancio Energetico Comunale



# La fonte dei dati

INFORMAZIONI DI CONTESTO			
TIPOLOGIA DI DATO	FONTE COMUNALE	FONTE REGIONALE	FONTE NAZIONALE
Dati di inquadramento territoriale			Dati ISTAT (dati suddivisi per Comune)
Popolazione			Dati ISTAT (dati suddivisi per Comune)
Assetto economico e produttivo del territorio		Dati statistici regionali (Osservatorio economico e sociale), Chambre valdôtaine des entreprises et des activités libérales, Associazione degli Albergatori Valle d'Aosta (dati suddivisi per Comune)	Dati ISTAT (dati suddivisi per Comune)
Parco edilizio del territorio	Informazioni da pratiche edilizie per tipologie di intervento : nuova costruzione, ristrutturazione , restauro e risanamento conservativo ecc...	Informazione dagli attestati di certificazione energetica (APE)	Dati ISTAT (dati suddivisi per Comune)

INFORMAZIONI DI CARETTERE ENERGETICO PER VETTORE			
TIPOLOGIA DI DATO	FONTE COMUNALE	FONTE REGIONALE	FONTE NAZIONALE
Prodotti petroliferi: gasolio, olio combustibile, GPL, ecc.		COA energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raccolta dati presso i distributori di prodotti petroliferi presenti sul territorio (dati suddivisi per Comune);</li> <li>- Catasto impianti termici;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati da bollettino petrolifero (dati forniti a livello regionale)</li> <li>- Dati da Agenzia delle dogane (alcune informazioni vengono fornite con dettagli a livello comunale)</li> <li>- Dati da bilanci Enea (dati forniti a livello regionale)</li> </ul>
Gas naturale	Distributore locale	COA energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Catasto impianti termici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati da SNAM, Italgas (dati suddivisi per Comune)</li> <li>- Dati da bilanci Enea (dati forniti a livello regionale)</li> </ul>
Energia elettrica		COA energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principali distributori di energia locali (dati suddivisi per Comune);</li> <li>- Principali rivenditori di energia locali (dati suddivisi per Comune)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati Terna, GSE - Portale Simeri (dettagli sia a livello regionale che a livello comunale per il GSE)</li> </ul>

INFORMAZIONI SU FONTI RINNOVABILI ELETTRICHE			
TIPOLOGIA DI DATO	Fonte Comunale	Fonte Regionale	Fonte Nazionale
<b>Fonti energetiche rinnovabili: fotovoltaico</b>	Pratiche edilizie relative all'installazioni di fonti energetiche rinnovabili	COA energia: - Raccolta dati da agevolazioni per leggi regionali; - Raccolta dati presso i proprietari/gestori per gli impianti di taglia sopra i 100 kW	- GSE - Portale Simeri (dettaglio a livello comunale)
<b>Fonti energetiche rinnovabili: eolico</b>	Pratiche edilizie relative all'installazioni di fonti energetiche rinnovabili	COA energia: - Raccolta dati presso i proprietari/gestori (dati suddivisi per Comune)	- GSE - Portale Simeri (dettaglio a livello comunale)
<b>Fonti energetiche rinnovabili: idroelettrico</b>	Pratiche edilizie relative all'installazioni di fonti energetiche rinnovabili	COA energia: - Raccolta dati presso i proprietari/gestori - Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche (dati suddivisi per Comune)	- Dati Terna, GSE - Portale Simeri (dettaglio a livello comunale)

# La fonte dei dati

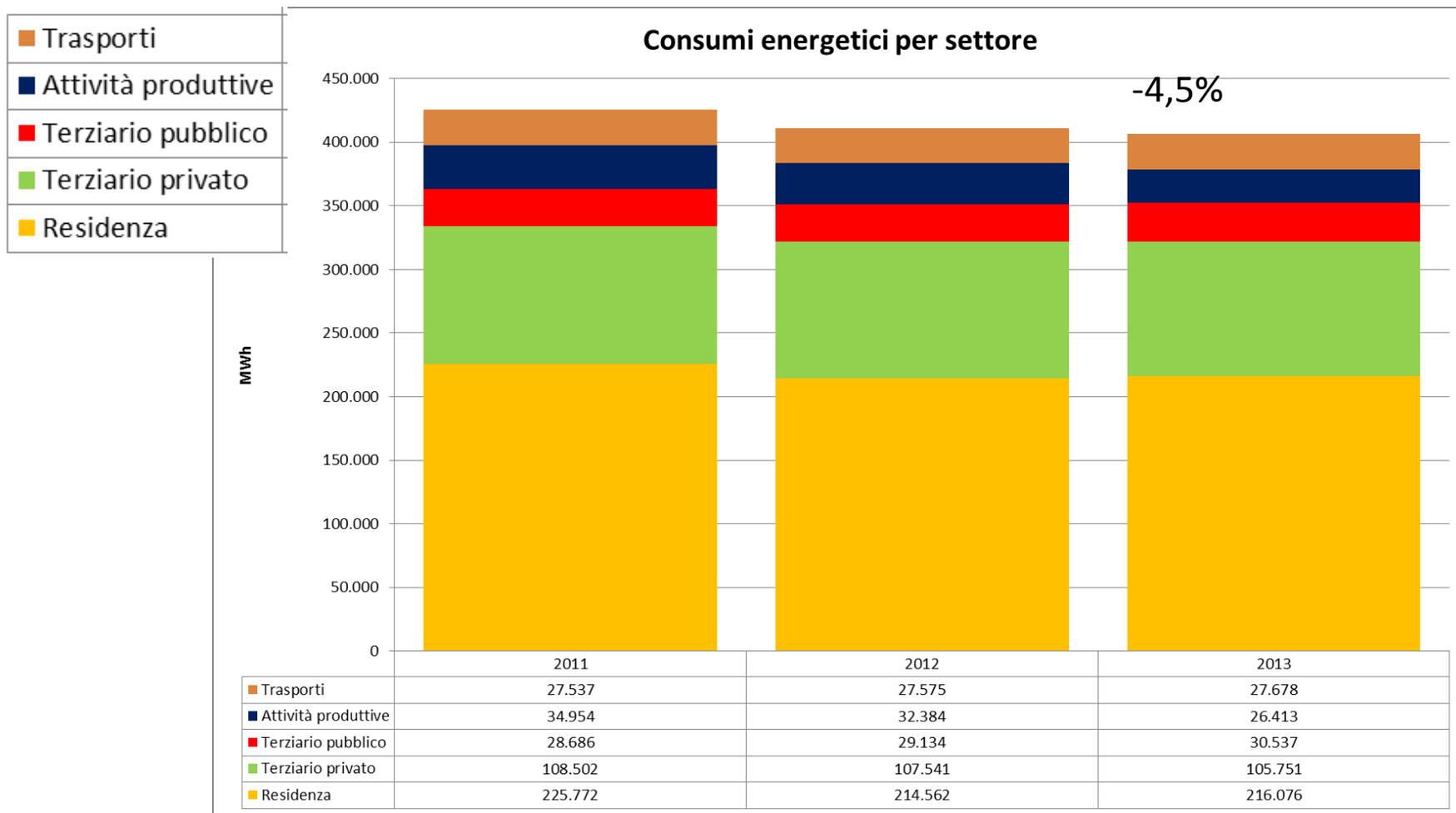
INFORMAZIONI SU FONTI RINNOVABILI TERMICHE			
TIPOLOGIA DI DATO	FORNITORE COMUNALE	FORNITORE REGIONALE	FORNITORE NAZIONALE
<b>Fonti energetiche rinnovabili per la produzione di calore: solare termico, ecc.</b>	Pratiche edilizie relative all'installazioni di fonti energetiche rinnovabili	COA energia: - Raccolta dati da agevolazioni per leggi regionali (dati suddivisi per Comune)	- Statistiche Enea (dati da detrazioni fiscali con dettaglio a livello comunale)
<b>Fonti energetiche rinnovabili: biomassa</b>	Pratiche edilizie relative all'installazioni di impianti a biomassa	COA energia: - Raccolta dati tagli forestali presso il Dipartimento risorse naturali e corpo forestale (dati suddivisi per Comune); - Dati statistici derivanti da analisi effettuate in progetti europei (dettaglio a livello regionale e di Comunità Montana)	
<b>Produzione di calore: impianti di teleriscaldamento</b>		COA energia: - Raccolta dati presso i proprietari/gestori degli impianti (dati suddivisi per Comune)	

# Il bilancio energetico della CMMC

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA 2011 (MWh)								
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Benzina	Biomassa	Solare termico	Totale
<b>EDIFICI, APPARECCHI/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>									
Edifici comunali, apparecchi/impianti	4.219	11.063	6.396	2.907	0	0	119	0	24.704
Edifici terziari (non comunali, apparecchi/impianti)	47.946	11.437	30.187	7.235	164	0	11.405	129	108.502
Edifici residenziali	27.752	41.116	93.746	22.628	3.214	0	36.451	864	225.772
Illuminazione pubblica comunale	3.982	0	0	0	0	0	0	0	3.982
Industria (escluse le industrie incluse nel sistema ETS)	8.079	1.098	23.531	31	2.070	0	145	0	34.954
<b>Subtotale edifici, apparecchi/impianti e industrie</b>	<b>91.979</b>	<b>64.714</b>	<b>153.860</b>	<b>32.801</b>	<b>5.448</b>	<b>0</b>	<b>48.119</b>	<b>993</b>	<b>397.913</b>
<b>TRASPORTI</b>									
Flotta comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flotta comunale	0	0	233	0	0	119	0	0	352
Trasporto pubblico	316	0	0	0	0	0	0	0	316
Trasporto commerciale e privato	0	135	11.448	581	0	14.705	0	0	26.869
<b>Subtotale trasporti</b>	<b>316</b>	<b>135</b>	<b>11.681</b>	<b>581</b>	<b>0</b>	<b>14.824</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27.537</b>
<b>TOTALE</b>	<b>92.295</b>	<b>64.849</b>	<b>165.541</b>	<b>33.382</b>	<b>5.448</b>	<b>14.824</b>	<b>48.119</b>	<b>993</b>	<b>425.451</b>

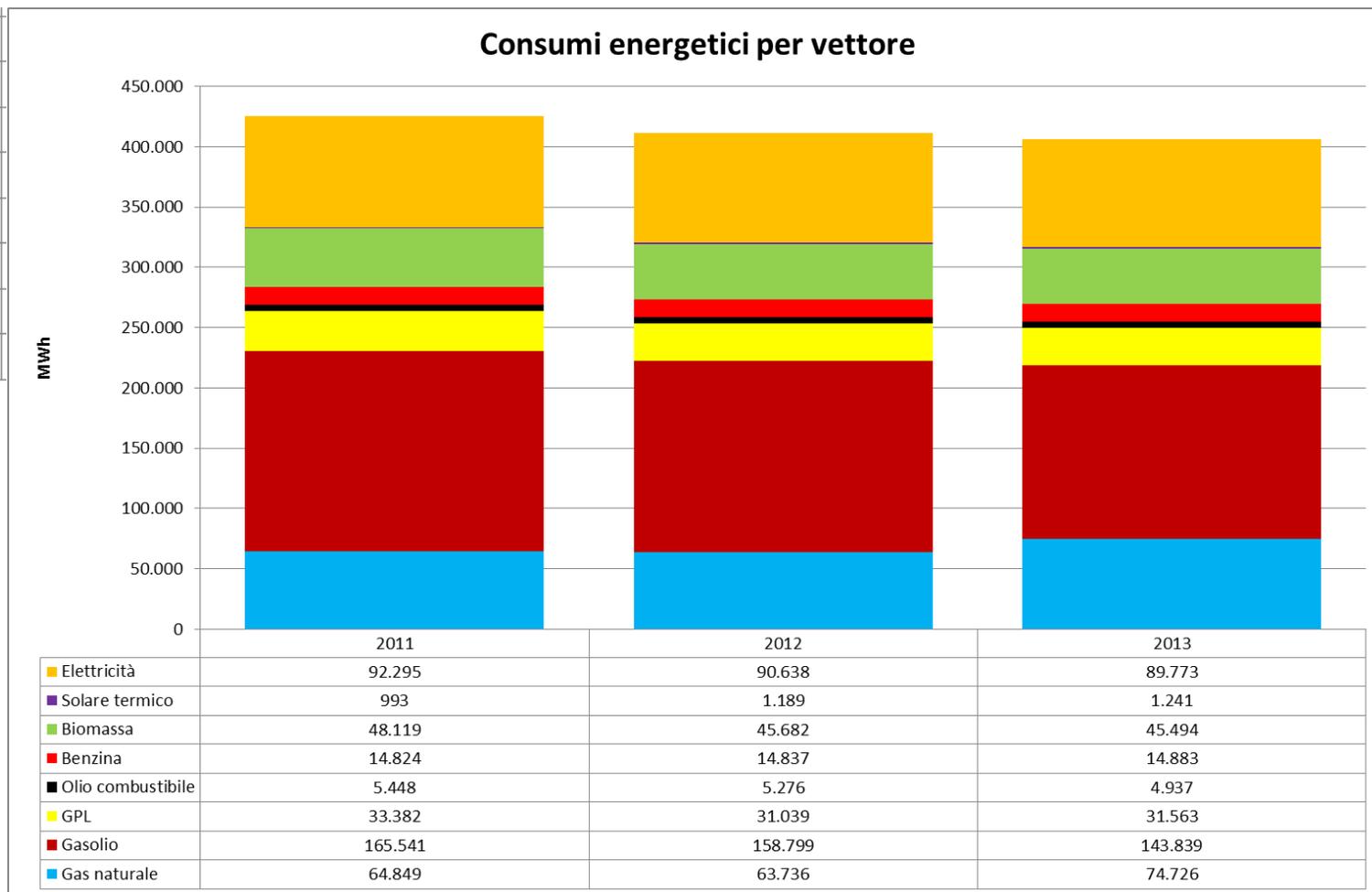
Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA 2013 (MWh)								
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Benzina	Biomassa	Solare termico	Totale
<b>EDIFICI, APPARECCHI/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>									
Edifici comunali, apparecchi/impianti	4.270	12.139	6.414	3.414	0	0	108	0	26.345
Edifici terziari (non comunali, apparecchi/impianti)	47.513	13.492	26.778	6.879	157	0	10.775	157	105.751
Edifici residenziali	25.823	48.073	83.136	20.656	2.835	0	34.469	1.084	216.076
Illuminazione pubblica comunale	4.192	0	0	0	0	0	0	0	4.192
Industria (escluse le industrie incluse nel sistema ETS)	7.643	886	15.768	30	1.944	0	142	0	26.413
<b>Subtotale edifici, apparecchi/impianti e industrie</b>	<b>89.441</b>	<b>74.590</b>	<b>132.096</b>	<b>30.979</b>	<b>4.937</b>	<b>0</b>	<b>45.494</b>	<b>1.241</b>	<b>378.777</b>
<b>TRASPORTI</b>									
Flotta comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flotta comunale	0	0	233	0	0	119	0	0	352
Trasporto pubblico	333	0	0	0	0	0	0	0	333
Trasporto commerciale e privato	0	136	11.509	584	0	14.764	0	0	26.993
<b>Subtotale trasporti</b>	<b>333</b>	<b>136</b>	<b>11.743</b>	<b>584</b>	<b>0</b>	<b>14.883</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27.678</b>
<b>TOTALE</b>	<b>89.773</b>	<b>74.726</b>	<b>143.839</b>	<b>31.563</b>	<b>4.937</b>	<b>14.883</b>	<b>45.494</b>	<b>1.241</b>	<b>406.455</b>

# Il bilancio energetico della CMMC



# Il bilancio energetico della CMMC

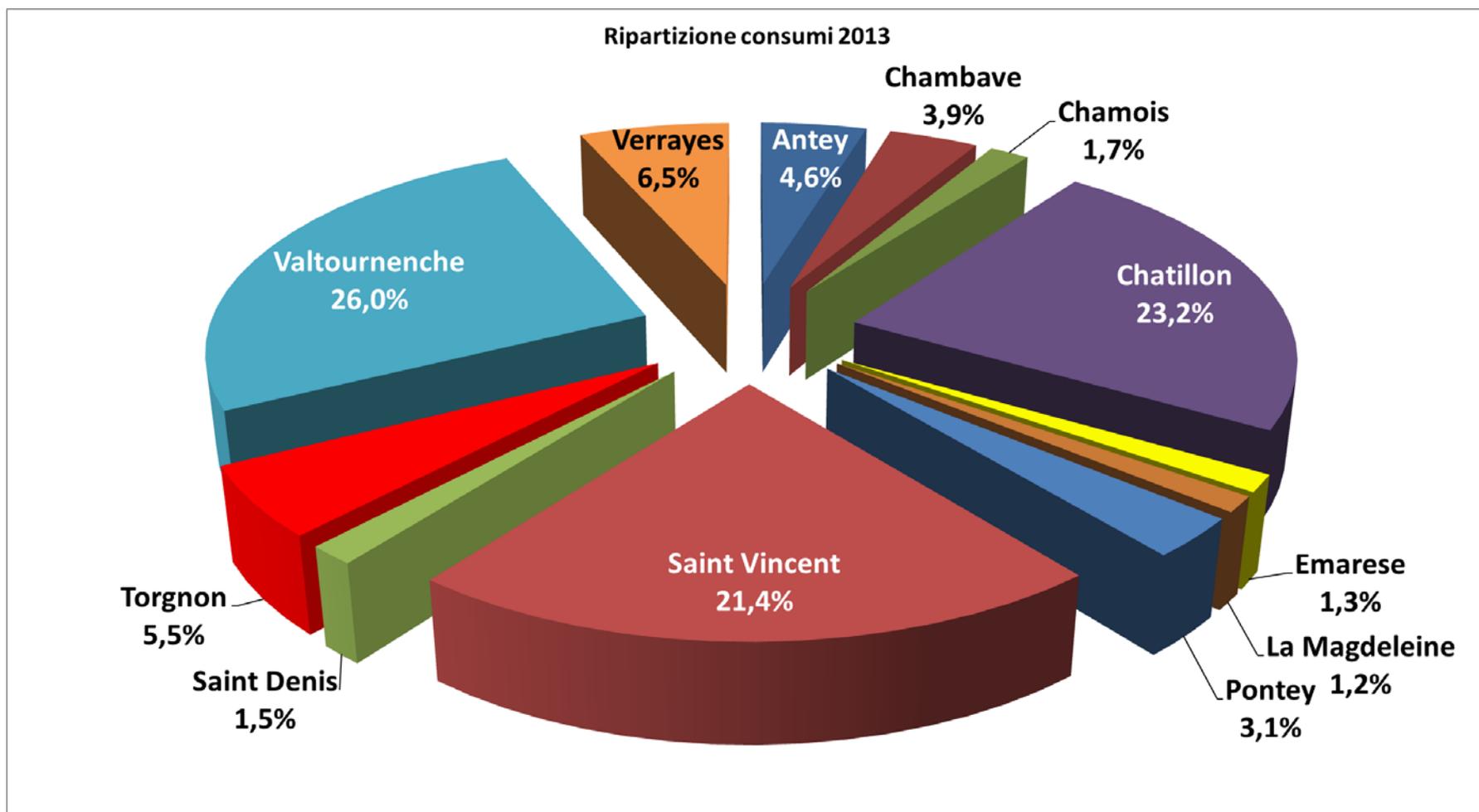
■ Elettricità
■ Solare termico
■ Biomassa
■ Benzina
■ Olio combustibile
■ GPL
■ Gasolio
■ Gas naturale



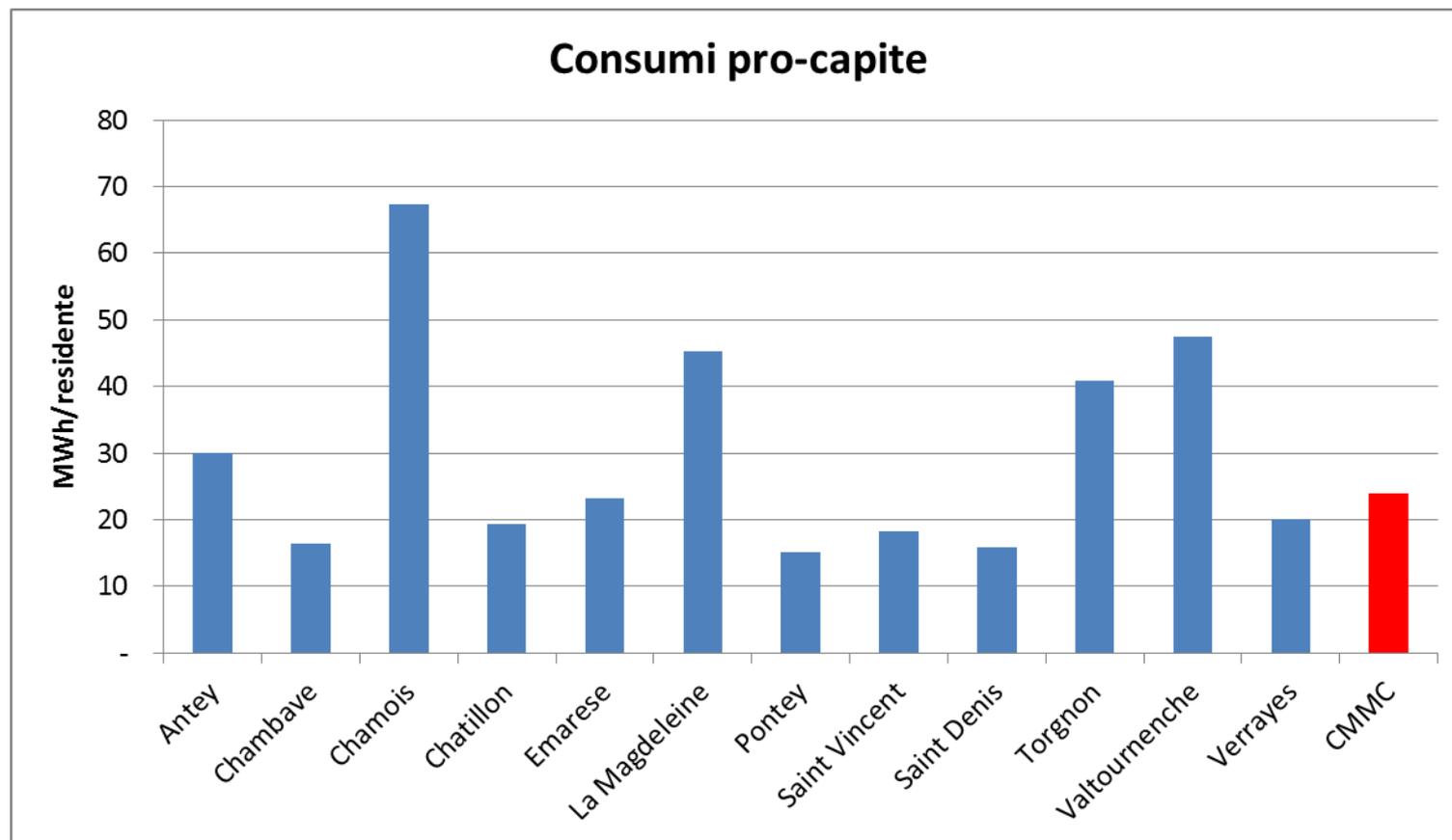
# Il bilancio energetico della CMMC

Antonio Siciliano

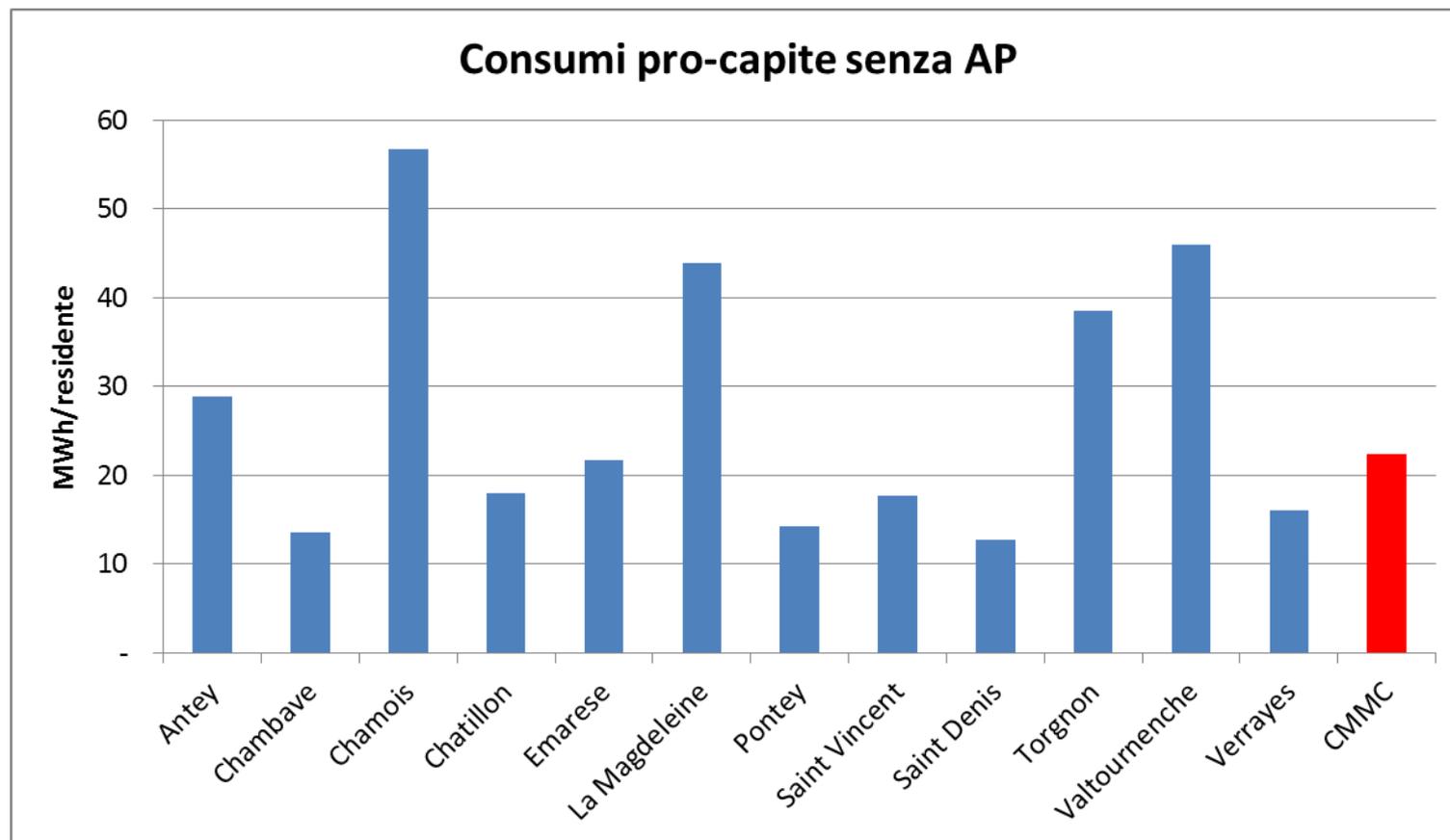
AMBIENTEITALIA



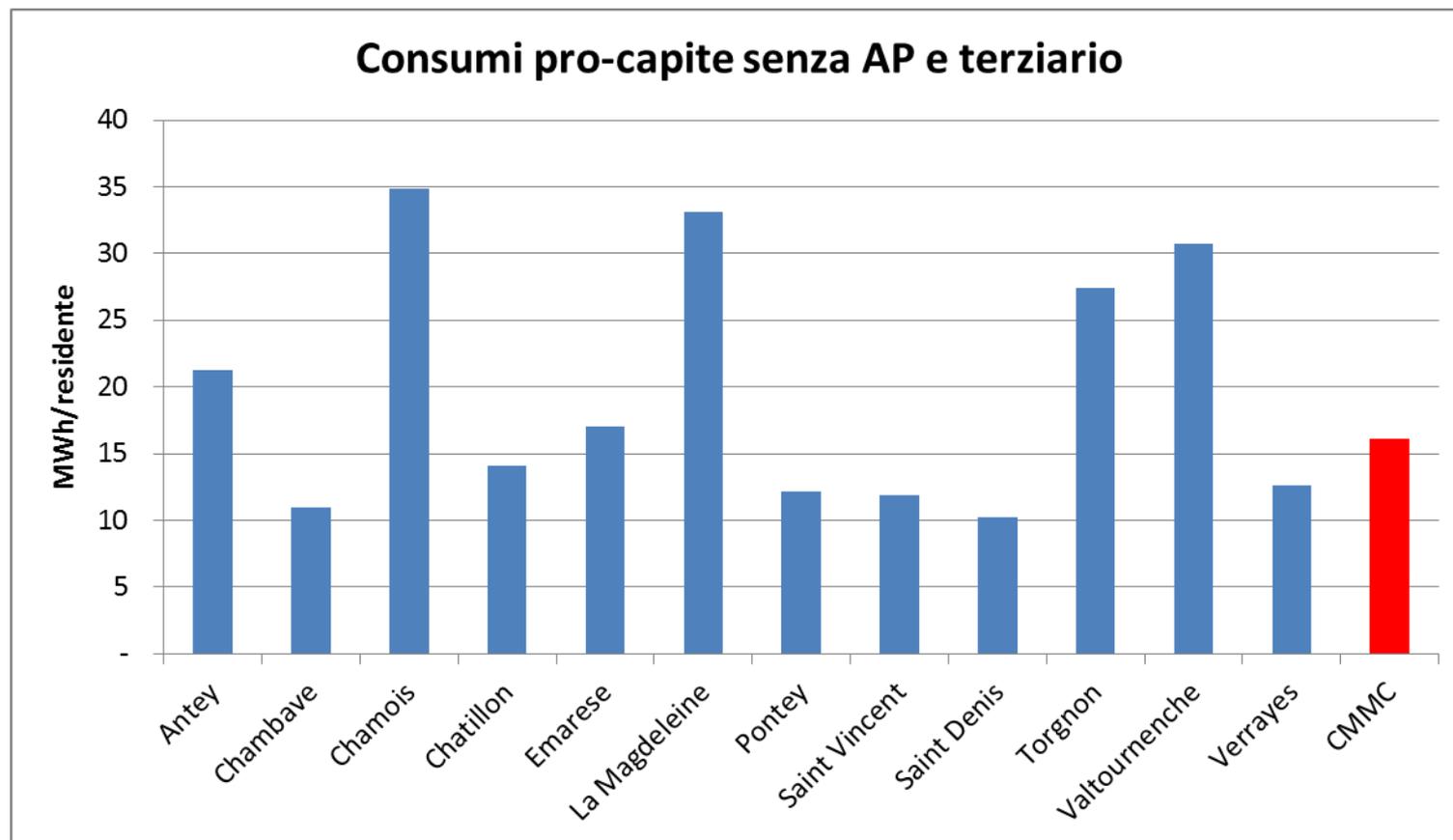
# Considerazioni generali



# Considerazioni generali



# Considerazioni generali



# Settore residenziale termico

L'ambito residenziale rappresenta il settore a maggior intensità energetica.

Nelle elaborazioni condotte sono state analizzate le caratteristiche termofisiche degli edifici mediante una classificazione degli stessi basata sull'individuazione di tipologie edilizie di riferimento cui associare anche determinate prestazioni energetiche.

Questa metodologia consente di modellizzare l'intero patrimonio edilizio in modo tale da stimare il potenziale di efficientamento disponibile a seguito dell'incentivazione di azioni di retrofit

Epoca vs piani	< 1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	1992-2001	2002-2011	somma	Quota %
1 piano	93	32	36	46	37	26	16	40	<b>324</b>	<b>15%</b>
2 piani	234	95	103	145	119	83	51	130	<b>961</b>	<b>43%</b>
3 piani	185	73	86	106	78	52	36	92	<b>708</b>	<b>32%</b>
4 o più piani	63	19	33	35	22	16	10	27	<b>226</b>	<b>10%</b>
<i>somma</i>	<b>576</b>	<b>219</b>	<b>258</b>	<b>332</b>	<b>256</b>	<b>176</b>	<b>114</b>	<b>288</b>	<b>2.218</b>	<b>100%</b>
<i>quota %</i>	<b>26%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>	<b>15%</b>	<b>12%</b>	<b>8%</b>	<b>5%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	

# Settore residenziale termico

Al fine di costruire un modello rappresentativo del parco edilizio comunale è importante comprendere le tipologie costruttive prevalenti in ambito locale, al fine di poter valutare, nello specifico, le dispersioni attestata a livello medio, considerando materiali e tecniche costruttive.

Epoca storica	Muratura portante
Prima del 1919	Pietra/mattoni
Dal 1919 al 1945	Pietra/mattoni
Dal 1946 al 1961	Pietra/mattoni + Calcestruzzo armato non coibentato
Dal 1962 al 1971	Pietra/mattoni + Calcestruzzo armato non coibentato
Dal 1972 al 1981	Pietra/mattoni + Calcestruzzo armato non coibentato
Dal 1982 al 1991	Calcestruzzo armato non coibentato + Calcestruzzo armato coibentato
Dopo il 1991	Calcestruzzo armato coibentato

Trasmittanza tipica dei subsistemi edilizi per epoca storica									
Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)]	< 1919	1919- 1945	1946- 1960	1961- 1971	1972- 1981	1982- 1991	1992- 2001	2001- 2005	dopo il 2005
	Pareti opache	2,5	2	1,5	1,3	1	0,89	0,63	0,55
Serramenti	3,5	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	2,9	1,6	1,3
Copertura	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1	0,7	0,4	0,29
Basamento	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

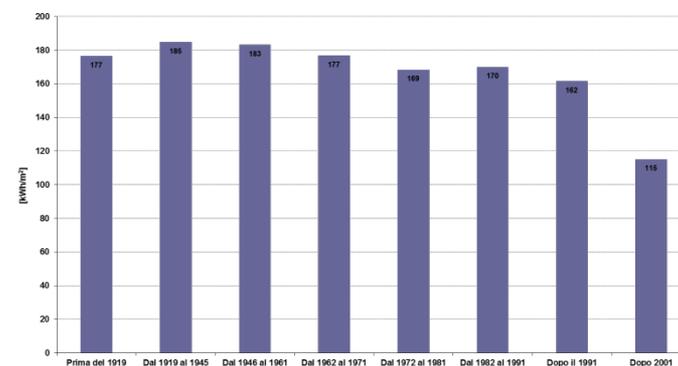
Altezza media delle abitazioni									
	< 1919	1919- 1945	1946- 1960	1961- 1971	1972- 1981	1982- 1991	1992- 2001	2001- 2005	dopo il 2005
Altezza media [m]	2,3	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

# Il settore residenziale termico

Energia Fornita [MWh/anno]									
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	Dopo 2001	Totale
1	1.843	662	748	920	697	491	289	360	6.009
2	4.121	1.742	1.914	2.553	1.956	1.371	820	1.029	15.506
3	2.413	999	1.206	1.401	973	649	436	555	8.631
4	653	187	332	330	200	141	91	118	2.052
<b>Totale</b>	<b>9.030</b>	<b>3.591</b>	<b>4.200</b>	<b>5.204</b>	<b>3.825</b>	<b>2.652</b>	<b>1.635</b>	<b>2.062</b>	<b>32.198</b>

Vettore energetico	Abitazioni	Quota %
Gas naturale	1.238	55,82%
Biomassa	111	5,0%
Energia elettrica	0	0,0%
Gasolio	688	31,0%
GPL	181	8,18%
<b>Totale</b>	<b>2.218</b>	<b>100,00%</b>

Fabbisogno specifico di energia finale per il riscaldamento invernale per epoca di costruzione



# Il settore residenziale termico

Tipologia di abitazione	Valtournenche		
	2001	2011	Var %
Abitazioni occupate	974	1.027	5,4%
Abitazioni non occupate	5.171	5.046	-2,4%
Superficie delle abitazioni occupate	66.023	71.662	8,5%
Rapporto Prime/secondo case	0,19	0,20	8,1%

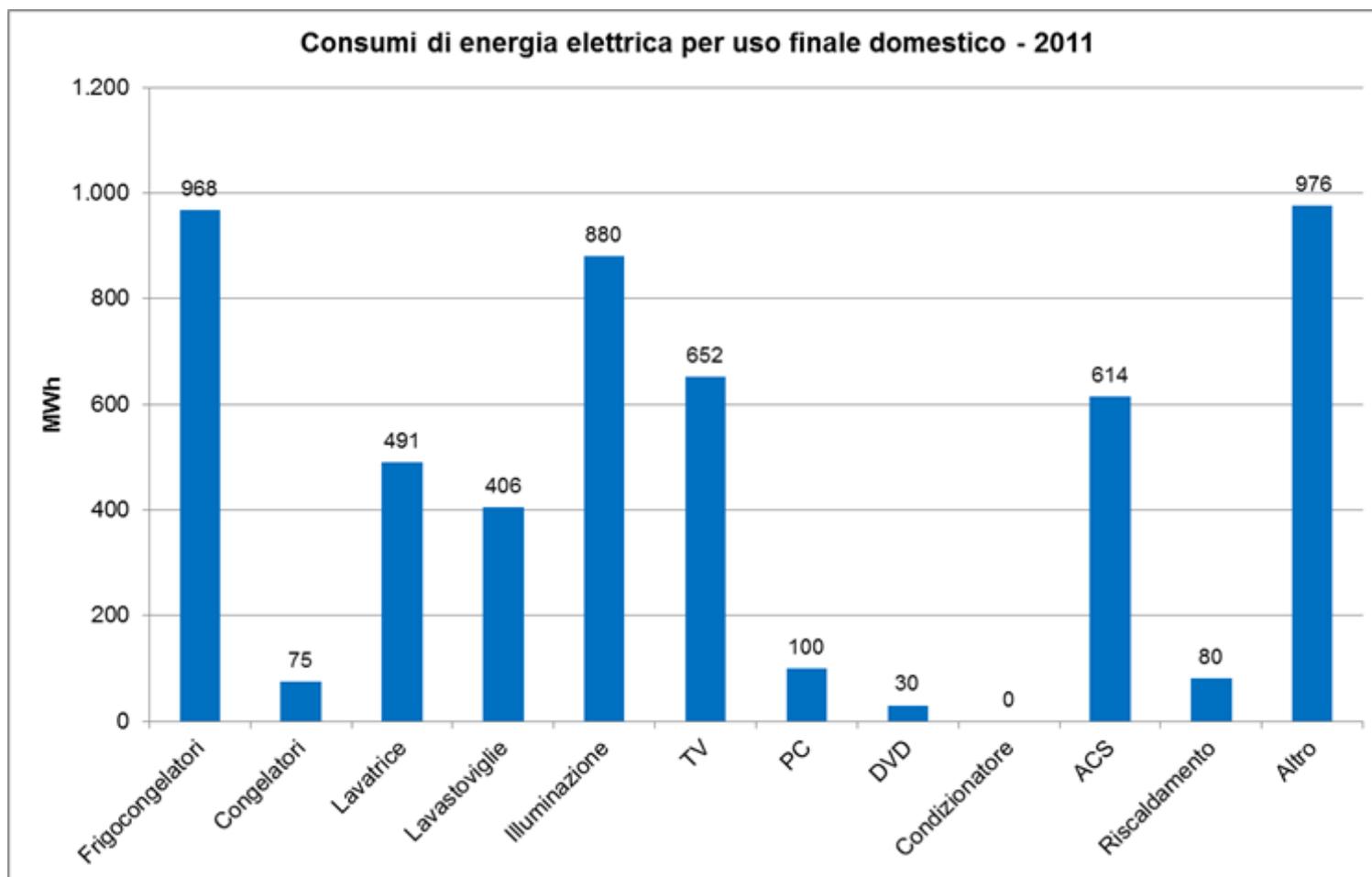
Usi finali termici 2011	Fabbisogno di energia primaria prime case (MWh)	Fabbisogno di energia primaria (MWh)	Totale (MWh)	Peso % degli usi finali
<b>Uso cucina</b>	<b>323</b>	<b>238</b>	<b>560</b>	<b>1,4%</b>
· Gas naturale	0	0	0	0%
· GPL	323	238	560	100%
<b>Uso riscaldamento</b>	<b>21.504</b>	<b>15.848</b>	<b>37.352</b>	<b>91,3%</b>
· Gas naturale	721	532	1.253	3,4%
· GPL	4.921	3.627	8.548	22,9%
· Gasolio	14.798	10.906	25.704	68,8%
· Biomassa	653	481	1.134	3,0%
· Energia elettrica	411	303	713	1,9%
<b>Uso produzione ACS</b>	<b>1.717</b>	<b>1.266</b>	<b>2.983</b>	<b>7,3%</b>
· Gas naturale	0	0	0	0%
· Biomassa	22	16	38	1%
· GPL	169	125	294	10%
· Gasolio	534	393	927	31%
· Energia elettrica	992	731	1.724	58%
<b>Totale</b>	<b>23.544</b>	<b>17.352</b>	<b>40.895</b>	<b>100 %</b>

# Il settore residenziale elettrico

Per avere un maggiore dettaglio sulla natura dei consumi elettrici, nei comuni della Comunità Montana Monte Cervino si è proceduto all'utilizzo di un modello di simulazione di tipo *bottom-up* che ha analizzato la diffusione e l'efficienza delle varie apparecchiature elettriche ed elettroniche presenti nelle abitazioni. Questo tipo di approccio permette un'analisi "dal basso" delle apparecchiature, degli stili di consumo e degli aspetti demografici al fine di modellizzare sul lungo periodo un'evoluzione dei consumi e una ripartizione di questi in usi finali. Gli elementi principali su cui la simulazione agisce sono elencati di seguito:

- tempo di vita medio dei diversi dispositivi;
- evoluzione del mercato assumendo che l'introduzione di dispositivi di classe di efficienza maggiore sostituisca in prevalenza le classi di efficienza più basse;
- diffusione delle singole tecnologie nelle abitazioni

# Il settore residenziale elettrico



# Il Terziario

- La ricostruzione dei consumi relativi al settore terziario è stata condotta suddividendo il terziario pubblico da quello privato
- I consumi del settore possono influenzare molto i consumi specifici di un territorio (impianti a fune, illuminazione autostradale)
- I dati termici ed elettrici del terziario pubblico sono stati forniti dalle amministrazioni
- I consumi elettrici del terziario privato sono disponibili, suddivisi per categoria merceologica, dai distributori di energia elettrica locali
- I consumi termici del terziario privato sono stati ricavati come differenza tra il consumo del settore residenziale e il totale fornito dai distributori di combustibili
- Sono stati condotti specifici approfondimenti sulle strutture ricettive (progetto Renerfor)
- Le azioni e le strategie che sono state proposte per il settore residenziale in parte riguarderanno anche il terziario privato
- Le azioni sul terziario pubblico sono a carico dell'amministrazione (..... risorse)

# I trasporti

- L'analisi sulla mobilità privata è stata costruita per cercare di considerare il solo contributo degli spostamenti interni all'area comunale.
- La base dei dati è composta dalle autovetture e motocicli circolanti per anno, suddivisi per categoria EURO di appartenenza.
- Si sono considerati i dati ISTAT 2011 relativi agli spostamenti per motivi di lavoro interni ed esterni al comune, opportunamente aggiornati.
- Si è ipotizzato che nel corso dell'anno le autovetture compiano due tipologie di percorso:
  - un primo legato a spostamenti interni al Comune stesso, dalla specifica isola censuaria verso polarità individuate nel Comune per un certo numero di volte a settimana;
  - un secondo legato a spostamenti lavorativi. Questi ultimi hanno tenuto conto del dato Istat relativo al numero di residenti che quotidianamente si spostano dalla propria isola di censimento per pendolarismo lavorativo.
- La ripartizione dei carburanti è stata desunta a partire dalla ripartizione provinciale (regionale)

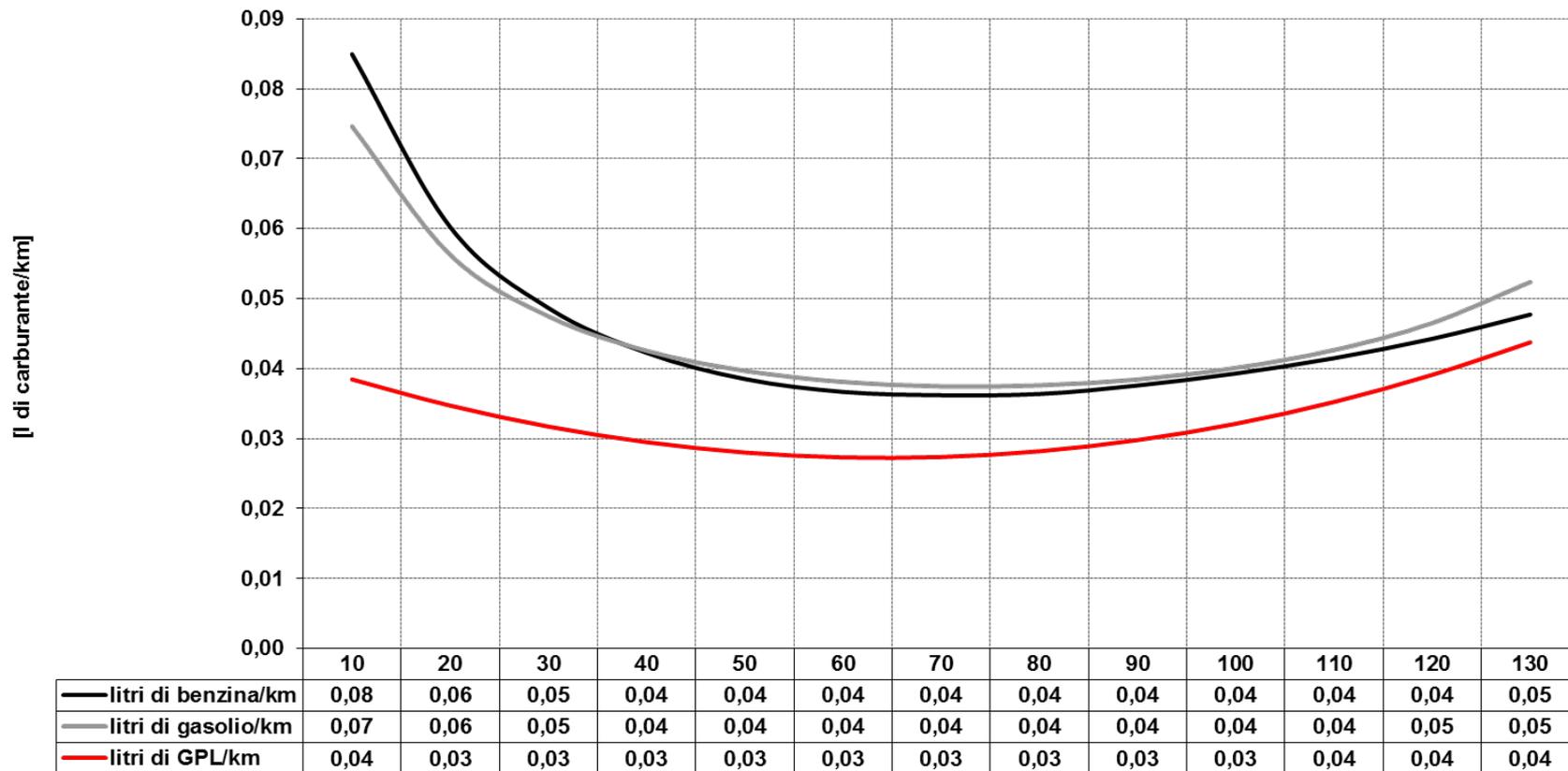
# I trasporti

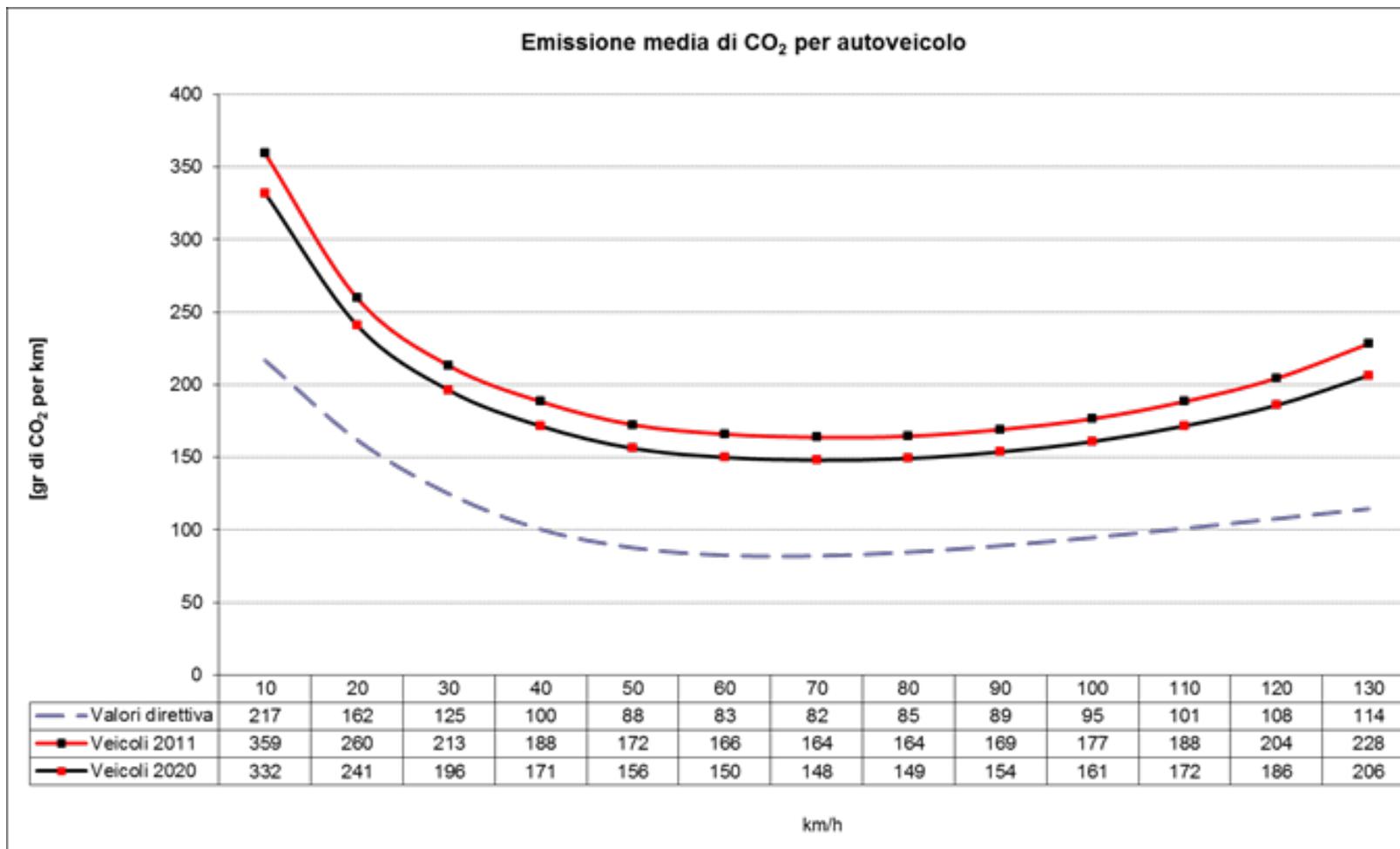
Anno	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	AUTOVETTURE	MOTOCARRE QUADRICICLI TRASPORTO MERCI	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	ALTRI VEICOLI	TOTALE
2010	6	289	31	1.673	25	247	17	3	3			2.294
2011	6	315	35	1.670	19	269	17	3	3			2.337
2012	6	305	31	1.657	21	261	17	3	3			2.304
2013	6	315	35	1.670	19	269	17	3	3			2.337

Anno	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
2010	228	68	302	349	682	44				1.673
2011	215	62	260	321	647	151				1.656
2012	208	61	230	295	621	241				1.656
2013	203	61	215	281	607	285				1.652

Combustibile - 2013	Interni [t-mc]	Esterni [t-mc]	Somma [t-mc]	Consumi (MWh) [MWh]	Emissioni (t) [t CO2]
<b>Benzina</b>	155	52	206	2.521	628
<b>Gasolio</b>	123	42	165	1.956	522
<b>GPL</b>	6	2	8	99	23
<b>Metano</b>	1.797	607	2.405	23	5
				4.600	1.177

Consumo specifico in litri di carburante dell'autovettura media parte del parco veicolare in base alla disaggregazione al 2011 del parco veicolare

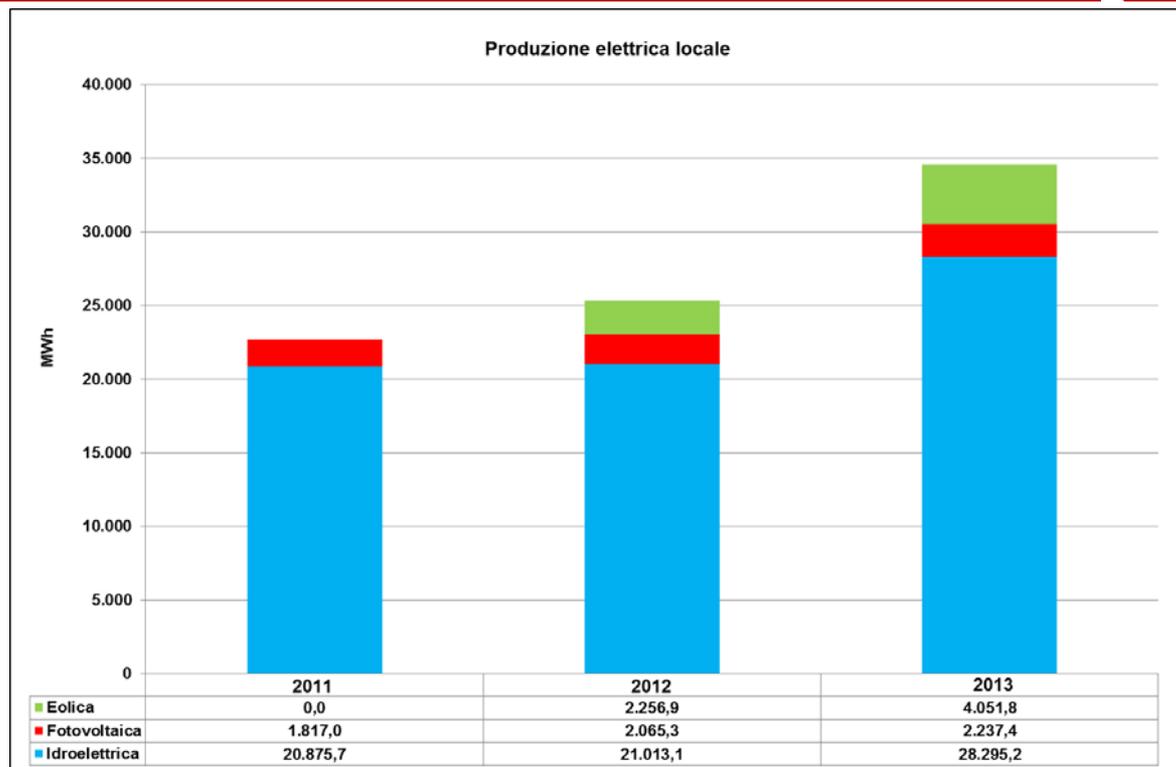




# Agricoltura e industria (attività produttive)

- I consumi elettrici del settore agricolo e di quello industriale sono stati ricavati dalla suddivisione dei consumi in categorie merceologiche fornite dai distributori di energia elettrica locali
- I consumi di gasolio agricolo sono stati calcolati a partire dai dati di gasolio agricolo venduto in regione e dal rapporto tra Superficie Agricola Utilizzata (SAU) regionale e SAU comunale
- I consumi di combustibili termici dell'industria (gasolio, olio combustibile, gas naturale) sono stati ricavati a partire dai dati di vendite regionali, dal bilancio energetico regionale ENEA e dal rapporto tra addetti comunali e regionali. A questi dati sono stati, in alcuni casi, aggiunte quantità specifiche relative a dati puntuali.

# La produzione locale di energia

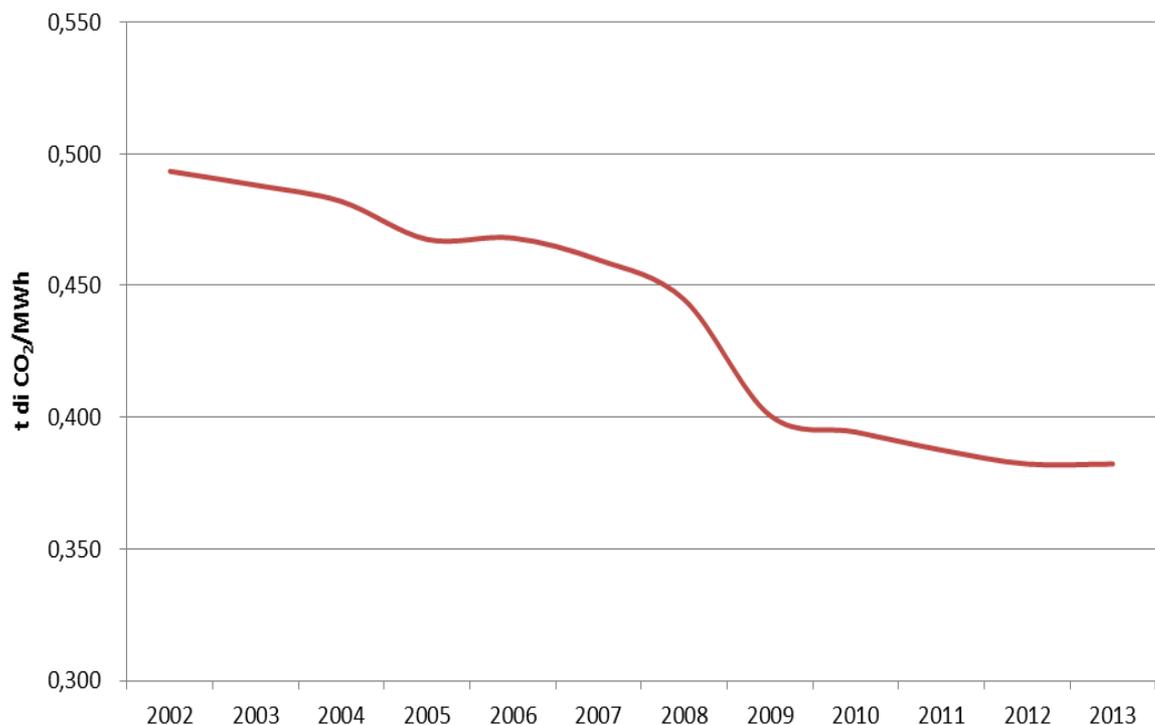


	2011	2012	2013
<b>energia elettrica prodotta [MWh]</b>	22.693	25.335	34.584
<b>energia elettrica consumata [MWh]</b>	92.295	90.638	89.773
<b>energia prodotta/energia consumata</b>	<b>24,6%</b>	<b>28,0%</b>	<b>38,5%</b>

# Le emissioni di CO<sub>2</sub>

Per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'utilizzo dei diversi vettori energetici, occorre utilizzare opportuni coefficienti di emissione specifica corrispondenti ai diversi vettori energetici impiegati sul territorio. Il prodotto tra tali coefficienti e i consumi legati al singolo vettore energetico permette di stimare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> relativa al particolare uso finale energetico.

## Evoluzione del coefficiente di emissione dell'energia elettrica

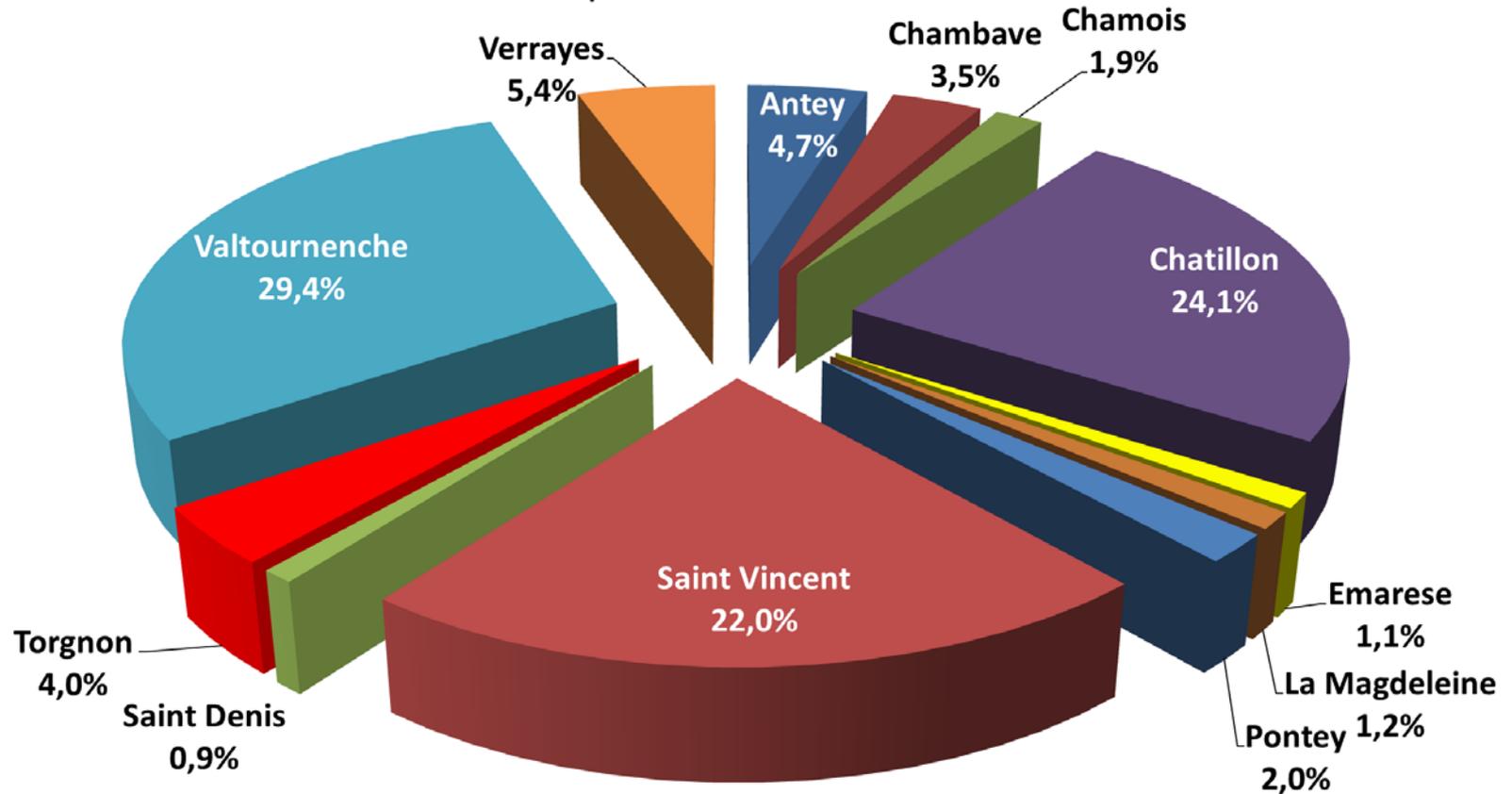


Vettore [t/MWh]	
Gas naturale	0,202
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Olio combustibile	0,279
Carbone	0,341
Coke	0,385
Gasolio/biocombustibile	0,214
Benzina	0,249
Rifiuti (frazione non biodegradabile)	0,330
Biocombustibile	0,000
Biomassa	0,000
Biogas	0,000
Solare termico	0,000
Geotermia	0,091
Fotovoltaico	0,000
Eolico	0,000
Idroelettrico	0,000

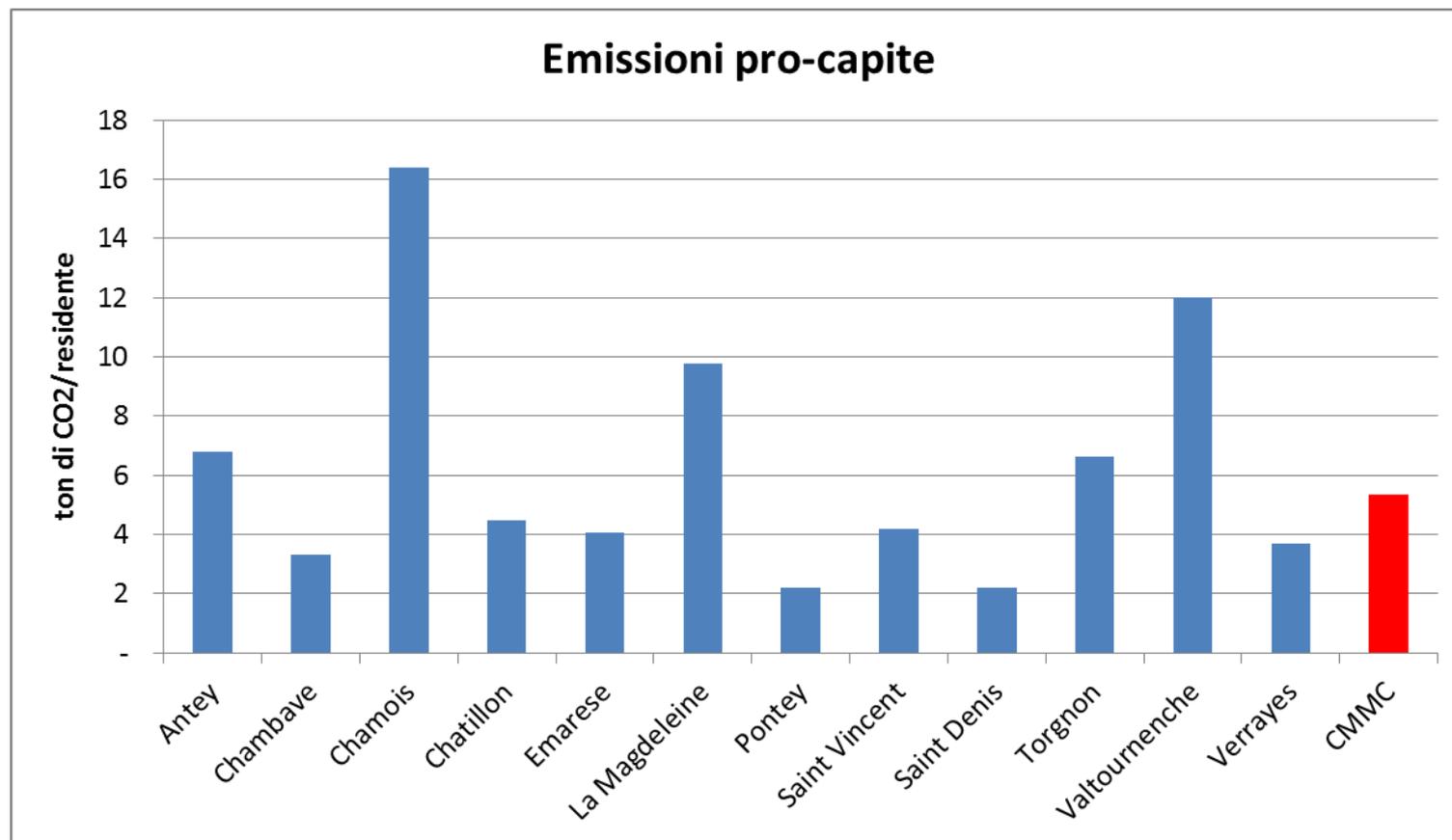
Elettricità [t/MWh]	2011	2012	2013
Mix nazionale	0,388	0,382	0,382
Mix locale	-	-	-
<b>Media</b>	<b>0,319</b>	<b>0,309</b>	<b>0,305</b>

# Le emissioni di CO<sub>2</sub>

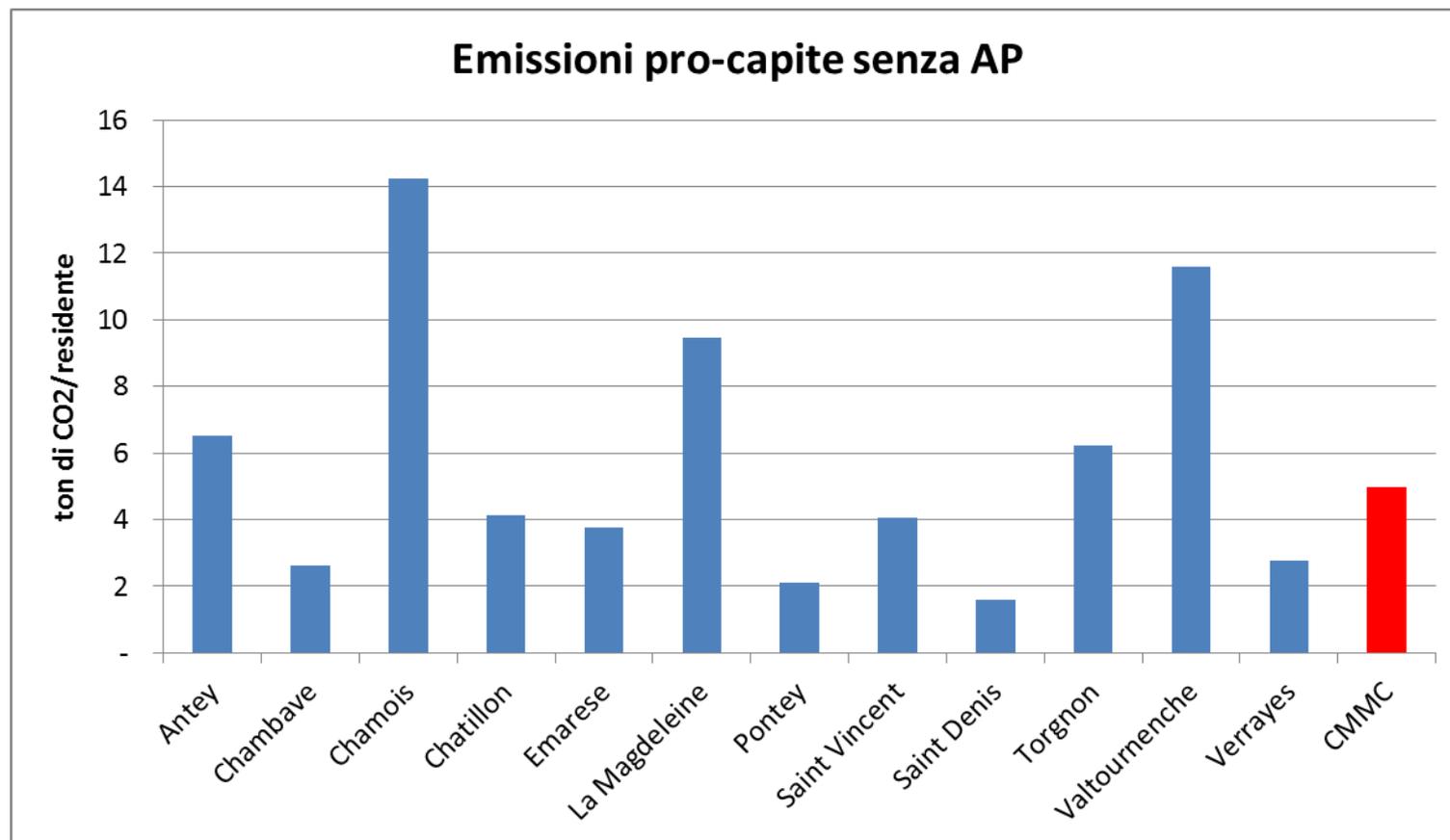
Ripartizione emissioni 2013



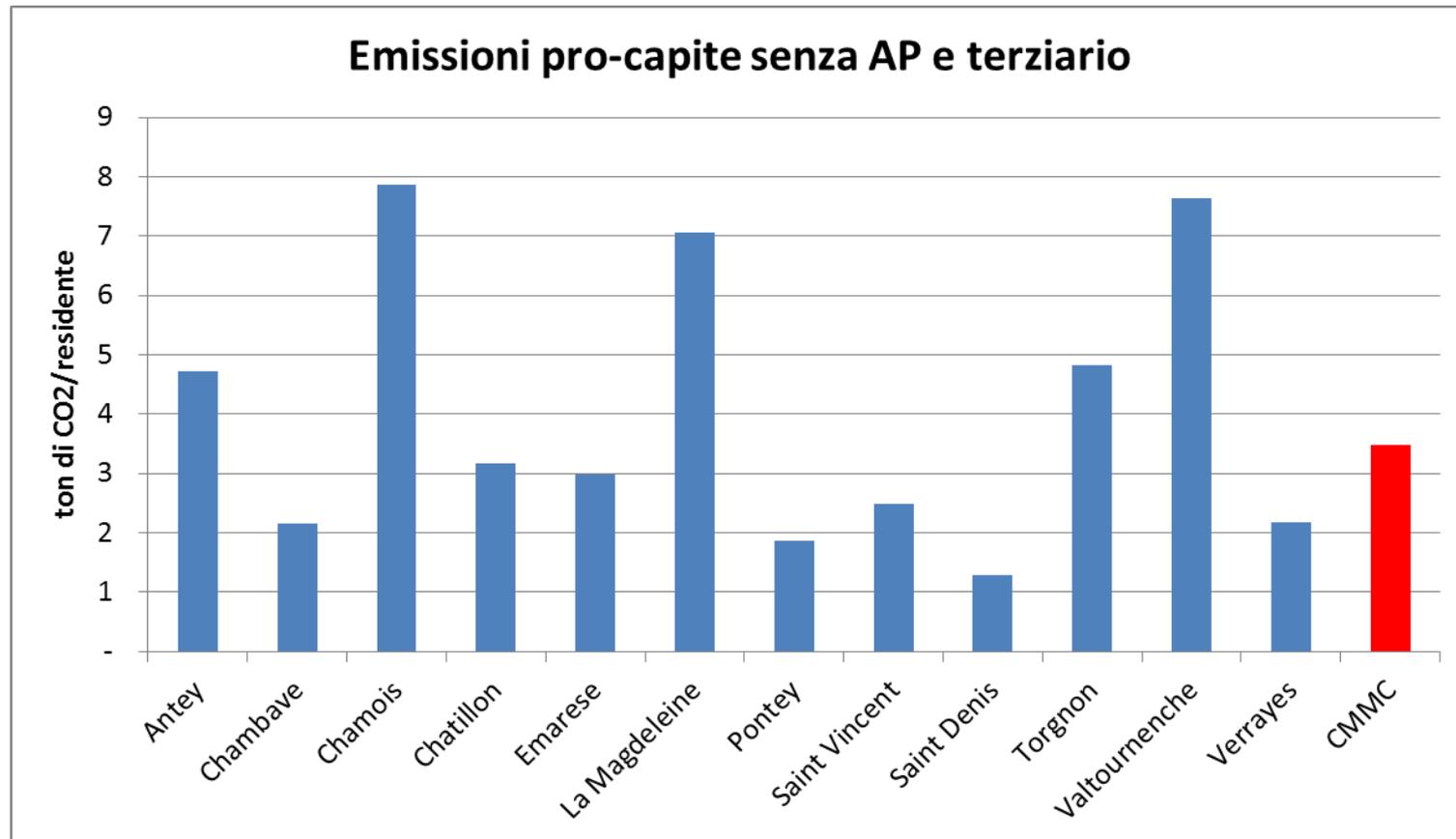
# Le emissioni di CO<sub>2</sub>



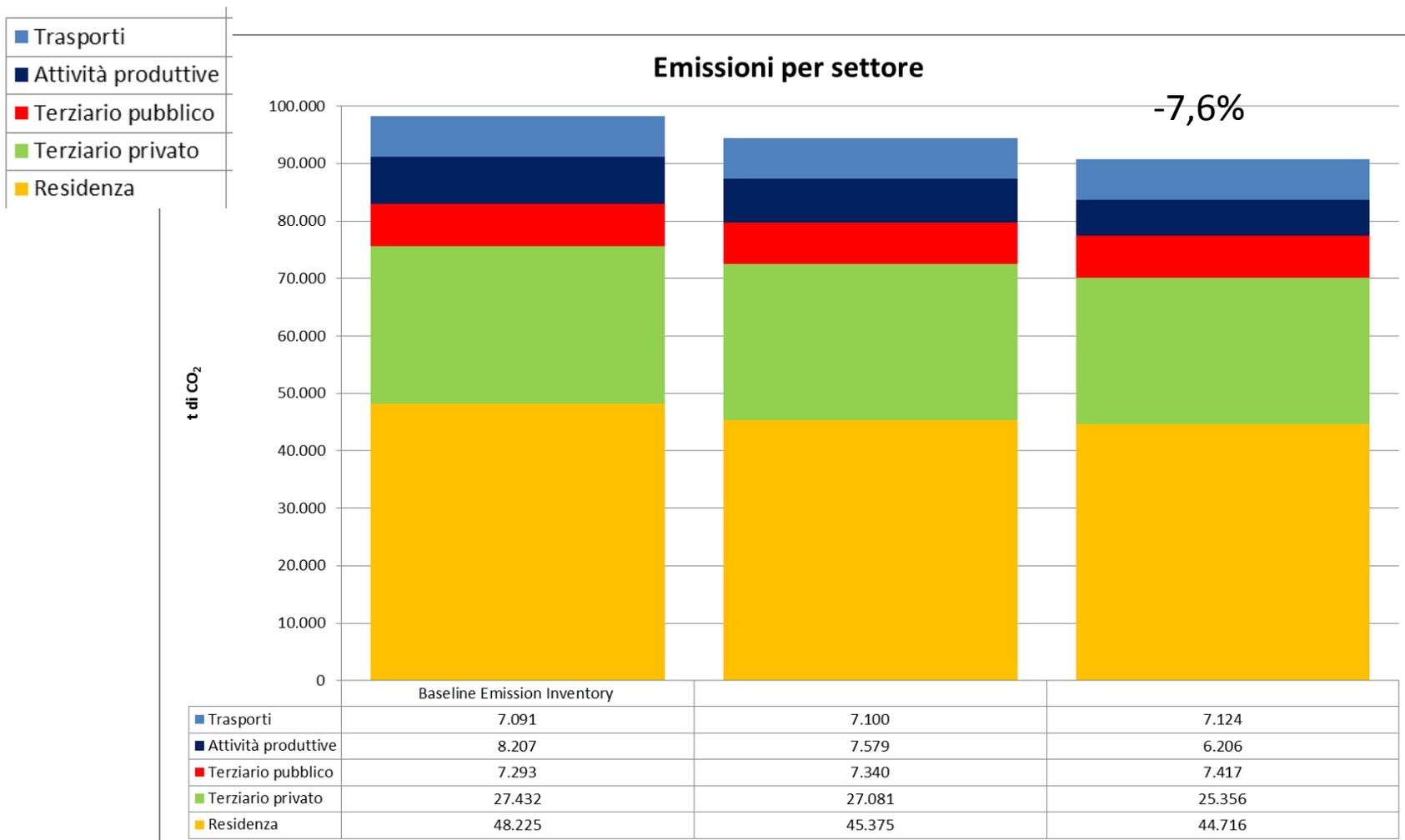
# Le emissioni di CO<sub>2</sub>



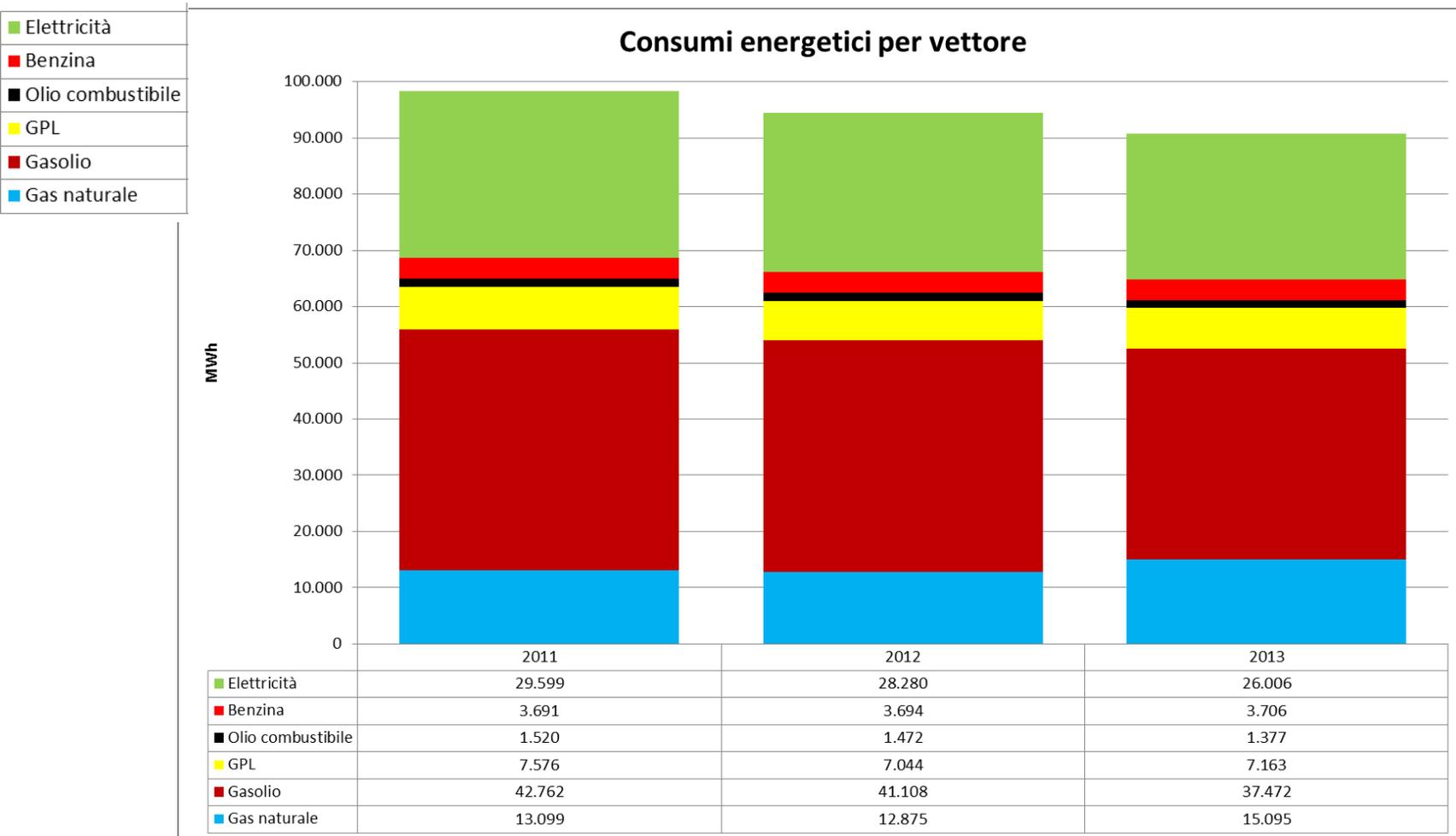
# Le emissioni di CO<sub>2</sub>



# Le emissioni di CO<sub>2</sub>



# Le emissioni di CO<sub>2</sub>



# Baseline Emission Inventory

La metodologia di elaborazione di un PAES prevede la scelta di un **anno di riferimento** sul quale basare le ipotesi di riduzione.

Le emissioni di tale anno, che definiscono l'Inventario delle Emissioni (o BEI – *Baseline Emission Inventory*), andranno a definire la quota di emissioni da abbattere al 2020 e dovranno essere pari ad almeno il 20% delle emissioni dell'anno di *Baseline*.

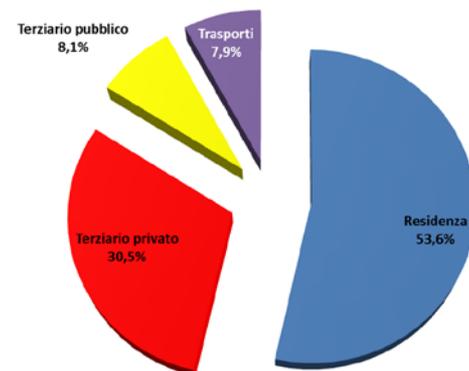
Nella definizione della BEI possono essere escluse le emissioni del settore produttivo in base alle indicazioni delle Linee Guida del J.R.C. per la compilazioni dei bilanci delle emissioni.

# Baseline Emission Inventory

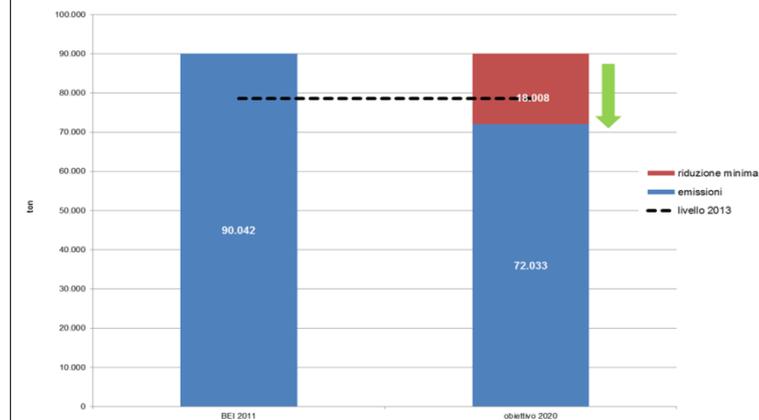
SETTORI	Baseline Emission Inventory [ton di CO <sub>2</sub> ]
Edifici comunali	5.986
Edifici terziari	27.432
Edifici residenziali	48.225
Illuminazione pubblica comunale	1.307
Flotta comunale	92
Trasporto pubblico	122
Trasporto commerciale e privato	6.877
<b>Totale</b>	<b>90.042</b>

Obiettivi	tonnellate
Baseline 2011 (ton)	90.042
Obiettivo minimo emissioni 2020 (ton)	72.033
Obiettivo minimo di riduzione (ton)	18.008

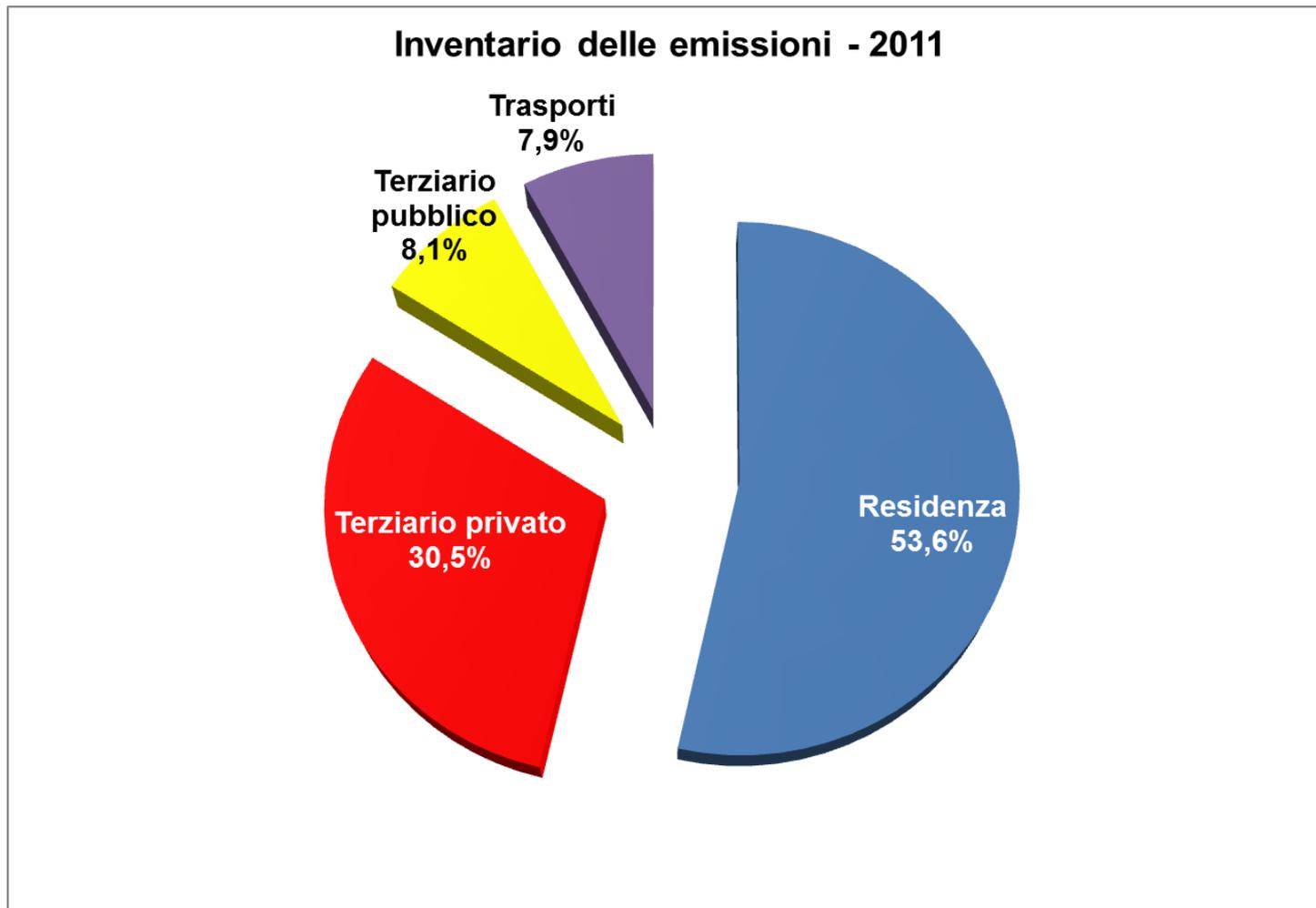
Inventario delle emissioni - 2011



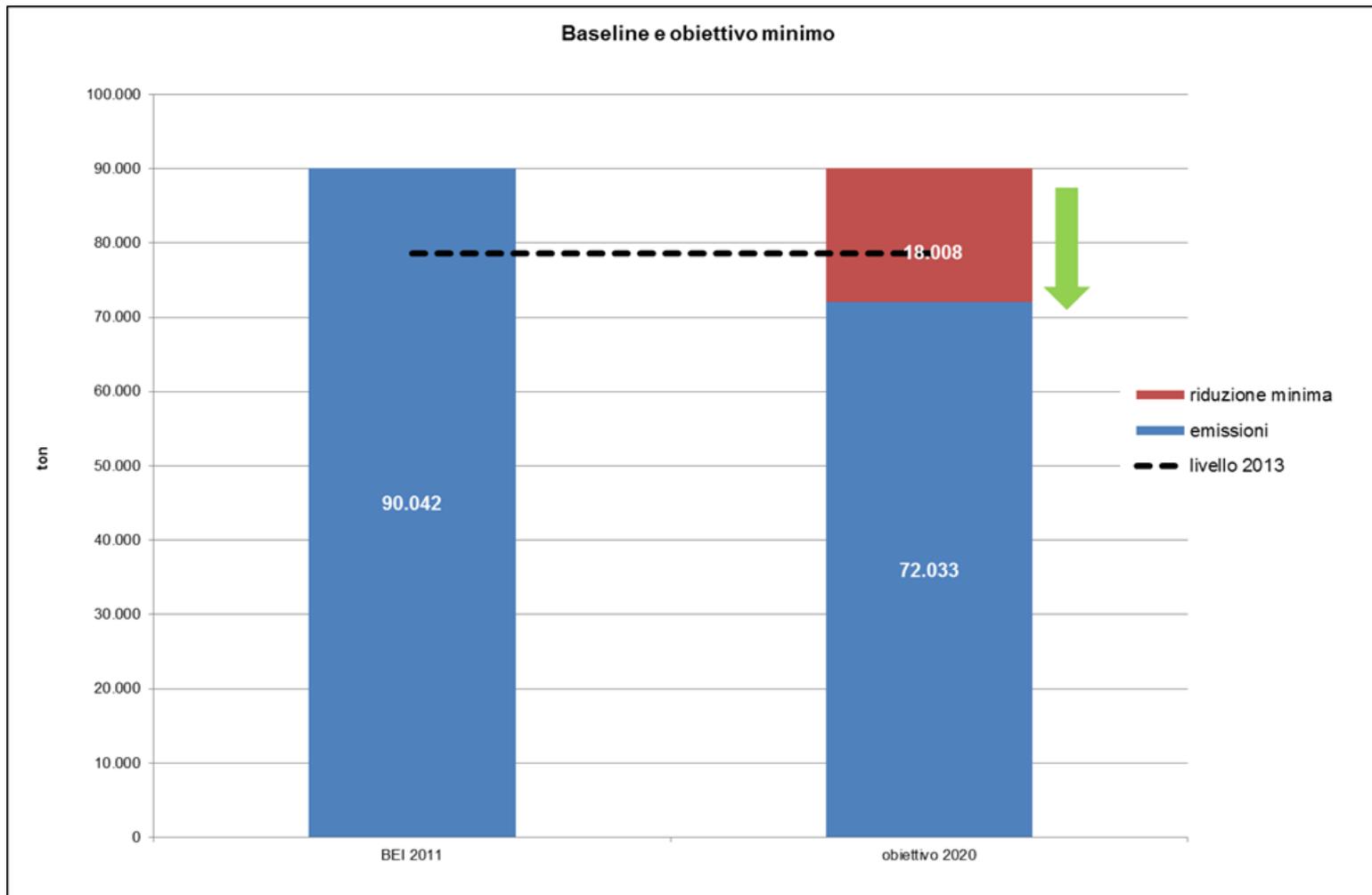
Baseline e obiettivo minimo



# Baseline Emission Inventory



# Baseline Emission Inventory



# Il Piano d'Azione

- La metodologia del Patto dei Sindaci prevede azioni a livello locale nell'ambito della competenza delle autorità locali.
- Il Piano d'Azione per la Sostenibilità Energetica si deve concentrare su misure finalizzate a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>.
- Dal momento che gli impegni riguardano l'intera area geografica dell'autorità locale, le analisi devono includere azioni che riguardano sia i settori pubblici che privati (è possibile escludere l'industria).
- L'autorità locale deve, comunque, giocare un ruolo esemplare e quindi attuare misure significative in relazione alle strutture di proprietà (edifici, illuminazione, veicoli, ecc.).

# LE AZIONI

Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
------------------------------------	---	--

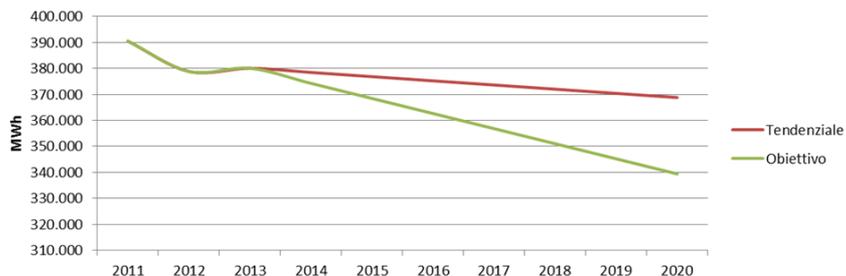
La strategia integrata di intervento, si sviluppa su **15 diverse linee di azione**, riguardanti sia la domanda che l'offerta di energia in 4 **principali ambiti di intervento: il settore residenziale, il settore terziario pubblico e privato, il settore dei trasporti e la produzione di energia da Fonti Rinnovabili.**

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle suddette azioni raggiunge **21.129 tonnellate**, pari al **- 23,5%**, rispetto al 2011, anno di riferimento per l'inventario base delle emissioni (BEI).

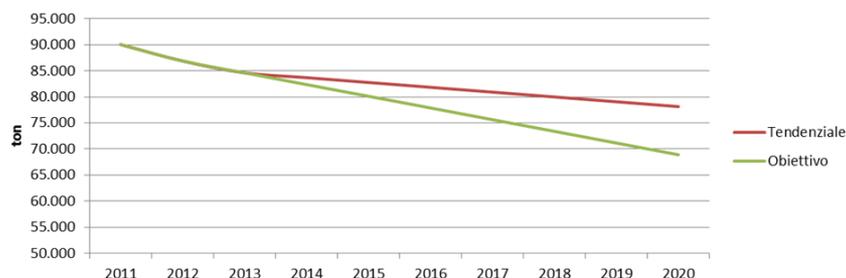
<b>Il settore residenziale</b>			
R.1 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)	-12.549	0	-2.437
R.2 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato	-7.003	0	-1.357
R.3 Efficientamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore	-3.302	3.016	-870
R.4 Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica	2.578	413	317
R.5 Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza	-3.938	0	-1.145
R.6 Gruppo d'acquisto energia verde	0	3.574	-1.149
<b>Il settore terziario pubblico e privato</b>			
T.1 Riqualificazione ed efficientamento del patrimonio edilizio comunale	-3.399	0	-814
T.2 Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade	-806	0	-262
T.3 Riduzione delle emissioni nel settore commerciale	-13.280	0	-3.511
T.4 Efficienza energetica negli impianti alberghieri	-5.958	5.958	-1.658
<b>Il settore dei trasporti</b>			
Tr.1 Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante	-3.411	0	-873
<b>La produzione di energia da fonti rinnovabili</b>			
FER.1 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici di nuova costruzione	0	1.080	-361
FER.2 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	0	5.959	-1.874
FER.3 Diffusione impianti idroelettrici ed eolici	0	12.111	-3.077
COGEN Realizzazione di una rete di TLR alimentata da un impianto di cogenerazione a gas per la frazione di Breuil Cervinia	0	0	-2.060
<b>TOTALE</b>	<b>-51.068</b>	<b>32.111</b>	<b>-21.129</b>

# Il piano d'azione

### Scenari di evoluzione dei consumi energetici



### Scenari di evoluzione delle emissioni

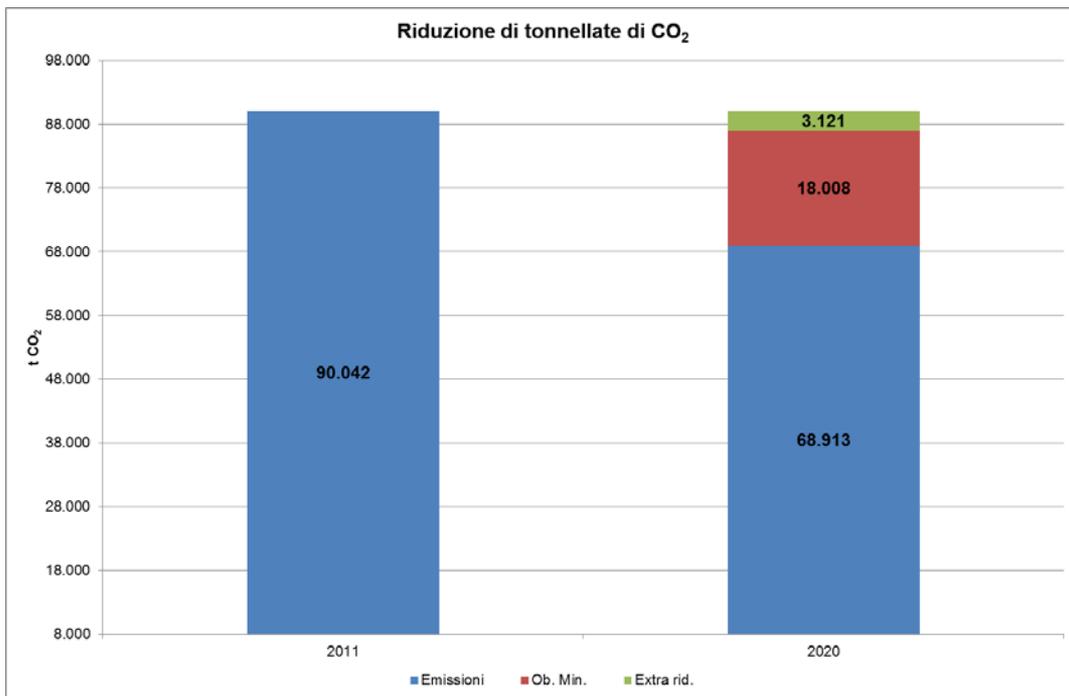


### Scenari di evoluzione della produzione rinnovabile



L'analisi si basa sulla ricostruzione dei possibili **scenari di evoluzione al 2020** del sistema energetico locale. Nello **scenario tendenziale** si presuppone che non vengano messe in atto particolari azioni con la specifica finalità di cambiare le dinamiche energetiche e che l'evoluzione del sistema avvenga secondo meccanismi definiti dalle tendenze socio-economiche e di mercato e da eventuali normative sovraordinate. **Nello scenario obiettivo** vengono valutati i margini di efficientamento energetico con l'obiettivo di definire, per ogni settore e ambito, una "classifica" di azioni in base al miglior rapporto costi/benefici energetici e ambientali, dalla quale selezionare le priorità di intervento che vanno a costituire la strategia di Piano

# Il piano d'azione



Settore d'azione	Rid. CO <sub>2</sub>
	ton
Residenza	-6.640
Rinnovabili e assimilabili	-7.372
Terziario	-5.169
Pubblico	-1.076
Mobilità	-873
<b>TOTALE</b>	<b>-21.129</b>

Risultati di sintesi	
	ton
BEI 2011	90.042
Obiettivo minimo	18.008
<b>Obiettivo PAES 2020</b>	<b>-21.129</b>
<b>Riduzione PAES</b>	<b>-23,47%</b>

# Il settore residenziale

Il raggiungimento di un obiettivo di riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub> passa prioritariamente attraverso una strategia di riduzione dei consumi (e delle emissioni) dell'edificato esistente.

Le azioni e gli interventi (**lato termico**) che sottendono tale strategia sono così riassumibili:

- edifici di nuova costruzione ad elevate prestazioni energetiche (classe B, A e A+);
- miglioramento dei valori di trasmittanza di parte dell'edificato esistente prevedendo interventi di cappottatura o coibentazione degli elementi edilizi la sostituzione dei serramenti;
- rinnovo del parco impianti termici installato basato sulla sostituzione progressiva degli impianti più vetusti
- diffusione di impianti solari termici per la produzione di ACS su tutto il nuovo costruito;
- rinnovo ed efficientamento del parco impianti per la produzione di ACS esistente, attraverso la diffusione di impianti solari termici e pompe di calore

# Il settore residenziale

Gli ambiti prioritari di interventi sul **lato elettrico** selezionati per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di consumi ed emissioni al 2020 sono:

- illuminazione,
- elettrodomestici (in particolare lavaggio e refrigerazione),
- apparecchiature elettroniche,
- sistemi di condizionamento

Come è noto, i consumi elettrici nelle abitazioni evolvono secondo l'andamento di due driver principali: **l'efficienza e la domanda** di un determinato servizio. Mentre il primo driver è di tipo tecnologico e dipende dalle caratteristiche delle apparecchiature che erogano il servizio desiderato (illuminazione, riscaldamento, raffrescamento, refrigerazione degli alimenti), il secondo risulta prevalentemente correlato a variabili di tipo socio-demografico (numero di abitanti, composizione del nucleo familiare medio, assetto economico del nucleo familiare).

# Il settore residenziale

Il settore residenziale	Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
	<b>R.1</b> Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)	-12.549	0
<b>R.2</b> Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato	-7.003	0	-1.357
<b>R.3</b> Efficietamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore	-3.302	3.016	-870
<b>R.4</b> Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica	2.578	413	317
<b>R.5</b> Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza	-3.938	0	-1.145
<b>R.6</b> Gruppo d'acquisto energia verde	0	3.574	-1.149
<b>TOTALE</b>	<b>-24.214</b>	<b>7.003</b>	<b>-6.640</b>

# La mobilità privata

Sostanzialmente i parametri chiave nel definire l'andamento dei consumi energetici settoriali sono riconducibili alla distribuzione degli spostamenti da un lato ed alle prestazioni dei mezzi di trasporto circolanti dall'altro. Ciò significa che qualsiasi politica di intervento finalizzata ad una riduzione dei consumi di energia associati alla mobilità deve necessariamente essere rivolta all'uno e/o all'altro parametro critico, tenendo conto di un articolato insieme di fattori, riconducibili essenzialmente a tre categorie:

- la trasformazione tecnologica del parco veicolare circolante a livello comunale;
- l'evoluzione della domanda di mobilità sia dei passeggeri che delle merci, in relazione alle prevedibili trasformazioni della struttura insediativa, degli stili di vita, dei livelli di produzione industriale, ecc.;
- le modifiche dell'offerta di trasporto, conseguenti all'evoluzione suddetta e/o derivanti dall'implementazione di interventi sulla rete infrastrutturale e/o sul modello di gestione del sistema della mobilità a scala urbana

Il settore della mobilità	Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
	<b>Tr.1</b> Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante	-3.411	0

# Le fonti rinnovabili di energia

Sulla base dei margini di intervento al 2020 rilevati sul lato domanda locale di energia, obiettivo primario della strategia di evoluzione per quanto riguarda l'offerta locale di energia, è lo sviluppo della generazione da rinnovabili di tipo diffuso. In particolare le azioni previste nel piano sono sintetizzate come segue:

- integrazione di impianti fotovoltaici su edifici di nuova costruzione per valori minimi di potenza oltre gli obblighi della normativa vigente;
- diffusione di impianti integrati su edifici esistenti, con eventuale recupero di coperture industriali
- Diffusione di impianti idroelettrici ed eolici
- Realizzazione di una rete di TLR alimentata da un impianto di cogenerazione a gas per la frazione di Breuil Cervinia

La produzione di energia da fonti rinnovabili	Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
<b>FER.1</b> Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici di nuova costruzione	0	1.080	-361
<b>FER.2</b> Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	0	5.959	-1.874
<b>FER.3</b> Diffusione impianti idroelettrici ed eolici	0	12.111	-3.077
<b>COGEN</b> Realizzazione di una rete di TLR alimentata da un impianto di cogenerazione a gas per la frazione di Breuil Cervinia	0	0	-2.060
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>19.150</b>	<b>-7.372</b>

# Il terziario pubblico

Le ipotesi di intervento su cui è stato impostato lo scenario obiettivo riguardano:

- l'efficientamento del sistema edificio-impianto;
- il rinnovo e l'efficientamento del sistema di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda gli **edifici pubblici**, dove non disponibili dati specifici, si sono ipotizzate azioni che portassero a ridurre i fabbisogni termici ed elettrici del 5% nello scenario tendenziale e del 10% in quello obiettivo.

Per il sistema di **illuminazione pubblica** le ipotesi di interventi hanno riguardato:

- sostituzione delle lampade a bassa efficienza luminosa con lampade caratterizzate da un'efficienza più elevata;
- interventi sui corpi illuminanti allo scopo di minimizzare o eliminare ogni forma di dispersione del flusso luminoso in direzioni diverse da quelle in cui questo è necessario;
- adozione di regolatori di flusso;

Il settore terziario pubblico	Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
T.1 Riqualificazione ed efficientamento del patrimonio edilizio comunale	-3.399	0	-814
T.2 Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade	-806	0	-262
<b>TOTALE</b>	<b>-4.205</b>	<b>0</b>	<b>-1.076</b>

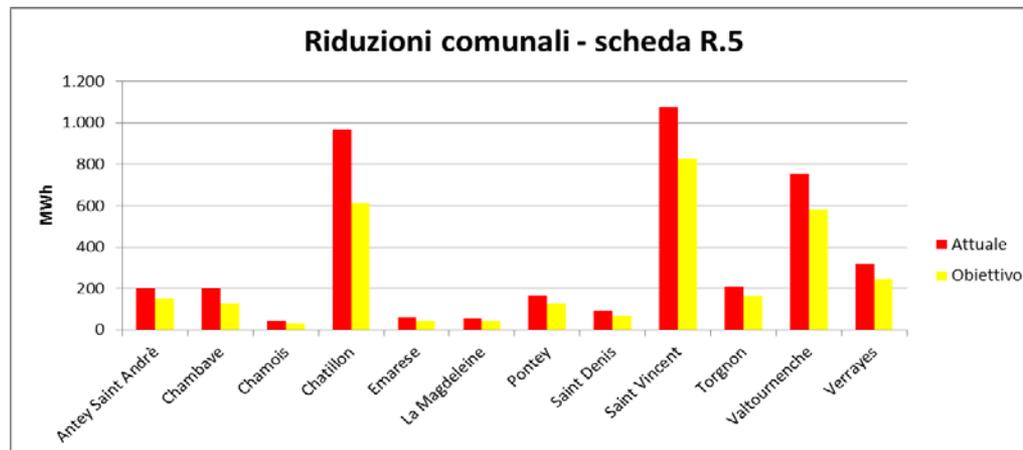
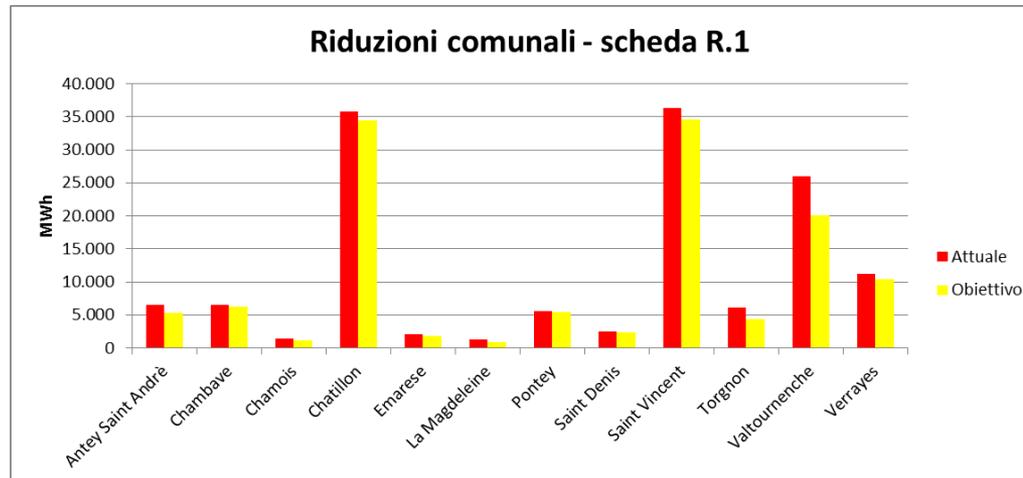
# Il terziario privato

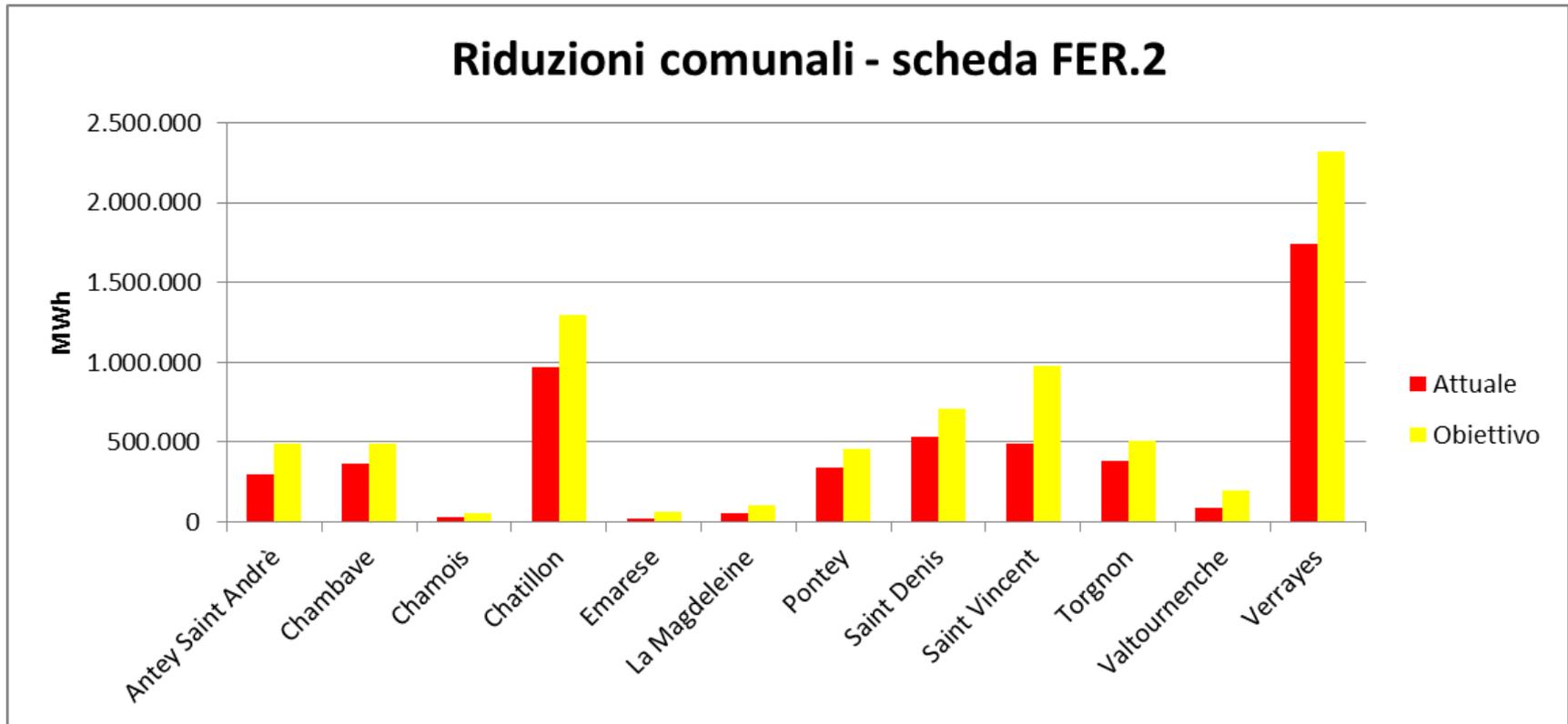
- Riduzione dei consumi elettrici e termici delle attività commerciali del 10% per circa 13.200 MWh.
- Installazione di impianti solari termici a copertura del 25% dei fabbisogni di ACS sulle strutture. L'intervento garantisce la riduzione di circa 6.000 MWh termici.

Il settore terziario privato	Risparmio Energetico al 2020 [MWh]	Produzione di energia rinnovabile al 2020 [MWh] da mettere positivi	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> al 2020 [t CO <sub>2</sub> ]
T.3 Riduzione delle emissioni nel settore commerciale	-13.280	0	-3.511
T.4 Efficienza energetica negli impianti alberghieri	-5.958	5.958	-1.658
<b>TOTALE</b>	<b>-19.238</b>	<b>-5.958</b>	<b>-5.169</b>

- Regolamentazione energetica (allegato energetico)
- Attività di informazione/formazione
- Coinvolgimento delle attività commerciali
- Sponsorizzazione di buone pratiche
- Disincentivazione cattive pratiche

# I dettagli comunali





# I dettagli comunali

IDROELETTRICO – Pontey	Stato 2011	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	6645	7.751	9.351
Emissioni in t di CO <sub>2</sub> evitate	0	0	0

EOLICO – Saint Denis	Stato 2011	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	0	3.824	3.824
Emissioni in t di CO <sub>2</sub> evitate	0	1.448	1.448

IDROELETTRICO – Saint Vincent	Stato 2011	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	0	1.605	1.605
Emissioni in t di CO <sub>2</sub> evitate	0	617	617

IDROELETTRICO – Chatillon	Stato 2011	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	0	1.722	1.722
Emissioni in t di CO <sub>2</sub> evitate	0	656	656

IDROELETTRICO – Valtournenche	Stato 2011	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	8096	9.016	9.016
Emissioni in t di CO <sub>2</sub> evitate	2.361	2.629	2.629

# CONCLUSIONI

- Raggiungimento degli obiettivi è vincolato alla regolamentazione energetica del settore residenziale (esistente e nuovo)
- Sviluppo impianti a fonti rinnovabili di energia
- Edifici e illuminazione pubblica
- Campagne di promozione del risparmio nelle strutture commerciali e ricettive
- Campagne di informazioni/eventi di comunicazione tra i cittadini dei risultati ottenuti nel pubblico
- Istituzione di premi e riconoscimenti
- Azioni coordinate con i territori

*Grazie per l'attenzione*  
*Antonio Siciliano*  
[antonio.siciliano@ambienteitalia.it](mailto:antonio.siciliano@ambienteitalia.it)  
[www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)  
*Via Carlo Poerio, 39*  
*20129 – Milano*  
*+39.02.27744.1*