



11-302

BILANCIO ENERGETICO COMUNALE, CHIASSO

Rapporto Bilancio Energetico 2010

Contenuto

1	MANDATO	2
2	INTRODUZIONE	3
3	RACCOLTA DEI DATI	4
4	DATI RELATIVI AL 2010	5
5	VALUTAZIONI	6
6	CONCLUSIONI	8
7	PROSSIMI PASSI	11
8	RINGRAZIAMENTI	11

1 MANDATO

Cliente	Comune di Chiasso Ufficio Tecnico Comunale via C. Cattaneo 3 6830 Chiasso
Persona di contatto	Ing. Rudy Cereghetti
Consulente	Ing. Elia Zaccheddu Studio Tami-Cometta & Ass. SA Via Luganetto 4 CH-6962 Lugano Viganello Tel. 076 390 60 61 Email: zaccheddu@tami-cometta.ch
Distribuzione	Ing. Rudy Cereghetti
Documento	11-302 - BEC Chiasso 2010.doc
Versione	Versione 1: 01.03.12

2 INTRODUZIONE

2.1 OBIETTIVO DEL RAPPORTO

Il presente rapporto riporta i risultati del Bilancio Energetico e del Bilancio delle Emissioni di CO₂ del Comune di Chiasso.

Questo bilancio è stato commissionato dal Municipio di Chiasso nell'ambito di un'analisi chiarificatoria ed impostata a fasi riguardante la strategia futura di gestione dell'energia sul proprio territorio.

Gli obiettivi di questa prima fase sono:

- avere una visione d'insieme sul fabbisogno attuale di energia primaria e le emissioni di CO₂ del comune,
- definire un indicatore iniziale per eventualmente riconoscere precocemente l'andamento futuro
- disporre delle informazioni necessarie per affrontare ed impostare al meglio la gestione energetica futura.

2.2 DATI CONSIDERATI

Per questa prima fase ci si è concentrati sui consumi complessivi di energia primaria del Comune e dei privati suddividendoli per vettore energetico e considerando esclusivamente i consumi energetici rilevanti per la realtà comunale; una suddivisione geografica e per consumatore verrà eventualmente affrontata in dettaglio solo in una seconda fase.

Il bilancio energetico intende quantificare i consumi finali di energia e calcolare le rispettive emissioni di CO₂ per i seguenti vettori energetici:

- carburanti,
- olio da riscaldamento e gas naturale,
- elettricità e
- legna.

Il bilancio prevede anche la quantificazione della produzione indigena di energia (calore, elettricità ...) a partire da:

- legna
- pompe di calore
- collettori solari termici e
- moduli solari fotovoltaici.

2.3 METODO

La metodologia generale di elaborazione di un Bilancio Energetico Comunale prevede dove possibile la raccolta di dati misurati sui consumi energetici effettivi di tutti i consumatori presenti sul territorio. Tipici parametri rilevati in maniera diretta sono il consumo di gas, di elettricità e di acqua.

Le informazioni non direttamente misurabili vengono stimate tramite delle operazioni calcolatorie e rilevate quindi in maniera indiretta. Tipici parametri rilevati in maniera indiretta sono il consumo di olio da riscaldamento e il consumo relativo alla mobilità; i primi vengono di regola rilevati tramite la potenza delle caldaie installate moltiplicandole con le presumibili ore di esercizio, mentre i secondi tramite il numero di veicoli immatricolati moltiplicandoli con i fattori relativi al tipo di veicolo. Grazie al fatto che queste semplificazioni vengono utilizzate in genere quale metodologia standard riconosciuta per la redazione di Bilanci Energetici Comunale, questa operazione fornisce dati comparabili tra i diversi comuni.

Il bilancio non rappresenta una vera e propria contabilità energetica, ma permette comunque di ricavare per il comune un quadro d'insieme dei consumi energetici sufficientemente preciso che permette inoltre, ripetendo questo bilancio in maniera regolare, di estrapolare l'evoluzione temporale dei consumi. Grazie a ciò si possono dedurre negli anni tendenze e variazioni.

3 RACCOLTA DEI DATI

La procedura di raccolta dei dati si è concentrata su parametri ritenuti determinanti e le attività di raccolta sono state eseguite grazie al supporto dell'Ufficio Tecnico Comunale in collaborazione con AGE SA. I parametri generali, i consumi e la produzione indigena sono stati raccolti basandosi sulle seguenti fonti:

Dati generali	Anno	Fonte	Specifiche
Popolazione	2010	UTC	Totale popolazione al 31.12.2010 nel comune di Chiasso
Superficie Utile	2010	UTC	Superficie Utile Lorda realizzata nel comprensorio di Chiasso
Edifici	2000	UTC	Edifici censiti
Alloggi	2000	UTC	Unità d'abitazione
Veicoli	2010	UTC	Veicoli immatricolati
Posti di lavoro	2008	UTC	Addetti equivalenti a tempo pieno (ETP)

Consumi	Fonte	Specifiche
Carburanti	2010 UTC	Calcolo sulla base del parco veicoli
Combustibili liquidi	2010 UTC	Calcolo sulla base delle potenza e n° impianti
Gas	2010 UTC	Consumo di gas naturale e calcolo sulla base delle potenza e n°
Elettricità	2010 UTC	Consumo di corrente elettrica
Legna	-	Consumo proveniente dalla produzione locale effettiva quale ipotesi
Acqua potabile	2010 UTC	Consumo di acqua potabile

Produzione	Fonte	Specifiche
Legna	2010 UTC	Produzione di legna nel comprensorio comprata al comune
Pompe di calore	2010 UTC	Calcolo sulla base delle potenza e n° impianti a pompa di calore
Collettori solari	2010 UTC	Calcolo sulla base delle potenza e n° impianti solari termici
Moduli fotovoltaici	2010 UTC	Calcolo sulla base delle potenza e n° impianti solari fotovoltaici

Figura 1: Fonte dei dati raccolti

Per sfruttare al meglio i dati presenti si sono inoltre operate delle stime sui seguenti parametri:

- **legna:** in mancanza di dati con un sufficiente grado di precisione si è ipotizzato che il consumo di legna corrisponde alla produzione indigena;
- **energia elettrica:** il consumo di energia elettrica comprende anche la componente legata al riscaldamento; per valutare tale contributo ci si è basati sul numero di impianti per i quali è stata inoltrata domanda di autorizzazione a partire dal 1976 e sulla somma delle relative potenze;
- **pompe di calore:** si è operato seguendo la stima empirica usuale che permette di calcolare la presunta produzione partendo dalla potenza installata per le ore annue equivalenti di funzionamento a piena potenza e moltiplicandola per il presumibile rendimento dell'impianto;
- **energia solare:** si è operato seguendo una stima empirica che permette di calcolare la presunta produzione di energia termica o energia elettrica partendo dalla superficie captante e moltiplicandola per l'irraggiamento ed il presumibile rendimento dell'impianto.

Grazie alla presenza per alcuni vettori energetici di dati originali già suddivisi in categorie, sono state eseguite delle valutazioni preliminari e di massima che vengono riportate a livello di rapporto solo quale tendenza; queste valutazioni andrebbero idealmente approfondite nel merito della prossima fase.

4 DATI RELATIVI AL 2010

Per l'anno 2010 sono stati raccolti i parametri generali, consumi e produzioni indigene riportati nelle tabelle seguenti:

Parametri generali	Quantità	Unità
Popolazione	7'922	abitanti
SUL	956'253	m ²
Edifici	940	-
Alloggi	4'498	-
Veicoli	6'632	veicoli
Posti di lavoro	6'995	-

Consumi	Quantità	Grandezza	Unità	Consumo	Unità	kWh / unità	kWhp/ kWhf	Consumo energia primaria	Unità	Potenza	tCO ₂ / MWh	Emiss. Unità	Emiss. Unità
Carburanti				16'477'950	litri	8.15	1.26	169 GWh	2'429	W/p	0.26	43'821 tCO ₂	5.5 tCO ₂ /p
Combustibili liquidi	391	55.423	MW	3'848'819	litri	10.80	1.24	42 GWh	599	W/p	0.26	10'807 tCO ₂	1.4 tCO ₂ /p
Gas	428	32.952	MW	5'959'936	m ³	11.12	1.15	76 GWh	1'098	W/p	0.19	14'481 tCO ₂	1.8 tCO ₂ /p
Elettricità	-	-	-	53'573'150	kWh	1.00	1.48	79 GWh	1'141	W/p	0.10	7'920 tCO ₂	1.0 tCO ₂ /p
Legna				55'650	kg	5.00	1.15	0 GWh	5	W/p	-	- tCO ₂	- tCO ₂ /p
	819	88.375						366	5'272	W/p		77'029	9.7 tCO ₂ /p
Acqua potabile	-	-	-	1'234'028	m ³					156 m ³ /p		427 l/pg	

Produzione indigena	Quantità	Grandezza	Unità	Consumo	Unità	kWh / unità	kWhp/ kWhf	Consumo energia primaria	Unità	Potenza	tCO ₂ / MWh	Emiss. Unità	Emiss. Unità
Legna	-	-	-	55'650	kg	5.00	1.15	0.32 GWh	5	W/p	-	- tCO ₂	- tCO ₂ /p
Pompe di calore	12	0.187	MW				1.48	0.14 GWh	2	W/p	0.10	14 tCO ₂	0.0 tCO ₂ /p
Solare term.	12	146.7	m ²				1.34	0.13 GWh	2	W/p	-	- tCO ₂	- tCO ₂ /p
Fotovoltaico	2	584.05	m ²				1.66	0.19 GWh	3	W/p	-	- tCO ₂	- tCO ₂ /p
								0.78	11	W/p		14 tCO ₂	0.0 tCO ₂ /p

Figura 2: Dati rilevati per l'analisi del 2010 riguardanti i consumi e la produzione indigena

In aggiunta si sono operate le seguenti stime tramite operazioni calcolatorie specifiche riguardanti i riscaldamenti elettrici e i consumi degli edifici pubblici:

- la componente relativa al consumo di energia elettrica per il riscaldamento (114 impianti con ca. 1.7 MW e quindi ca. 15 kW/impianto) viene stimata a ca. 3.7 GWh e cioè ca. al 4.5% del consumo di energia elettrica rispettivamente al 3% del fabbisogno di calore.
- a livello di edifici comunali si registra tramite i rilevamenti per mezzo del programma Enercoach un consumo di energia di ca. 11 GWh per il calore (questo è composto di fatto quasi esclusivamente dal consumo di gas), mentre il consumo di energia elettrica ammonta a ca. 2 GWh. Nel suo complesso il contributo degli edifici comunali per il calore e per l'energia elettrica si aggira attorno a ca. il 9% rispettivamente ca. il 3% del consumo complessivo.

5 VALUTAZIONI

5.1 CONSUMI DI ENERGIA, ACQUA E POTENZA PROCAPITE

L'analisi dei consumi complessivi riportata tramite il grafico a torta che segue indica che una parte sostanziale dei consumi energetici sul territorio comunale è da ricondurre all'utilizzo di vettori energetici di origine fossile; responsabili per tale risultato sono la mobilità e il riscaldamento.

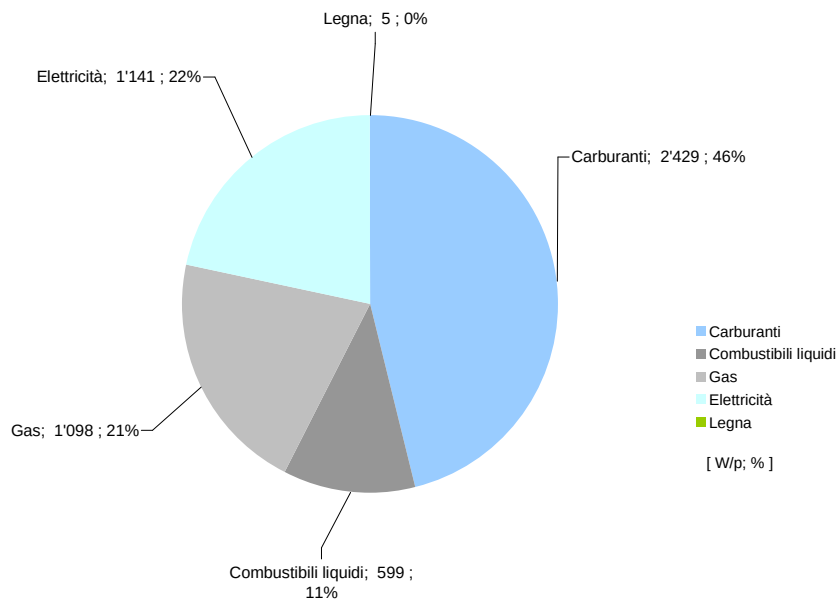


Figura 3: Consumo globale di energia nel 2010

L'analisi della potenza procapite mostra che questa si attesta sui 5'250 Watt per persona.

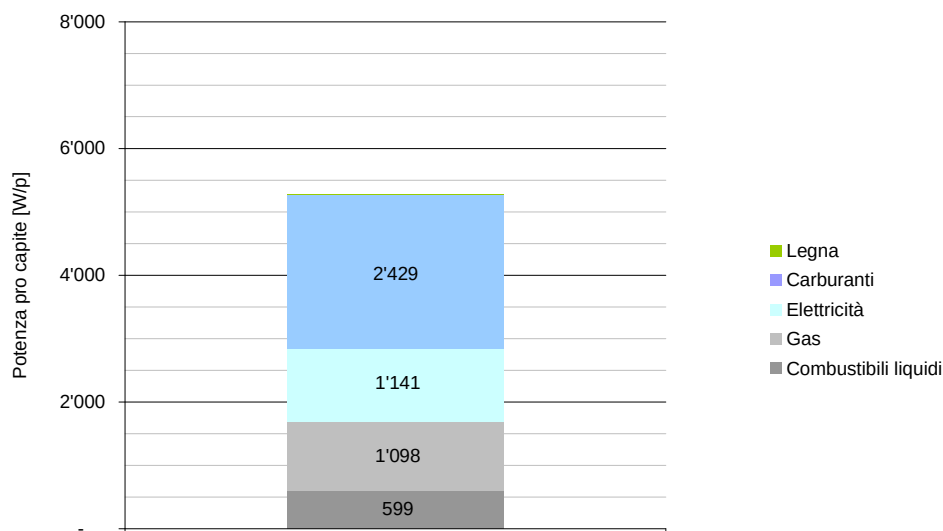


Figura 4: Potenza procapite nel 2010

L'analisi dei consumi di acqua potabile ha rilevato che ogni persona consuma in media 156 m³ annui e quindi 427 litri giornalieri.

5.2 EMISSIONI COMPLESSIVE E PROCAPITE

L'analisi delle emissioni complessive è rappresentata attraverso il grafico a torta sottostante ed indica che le emissioni di CO₂ sul territorio comunale è da ricondurre quasi completamente all'utilizzo di vettori energetici di origine fossile.

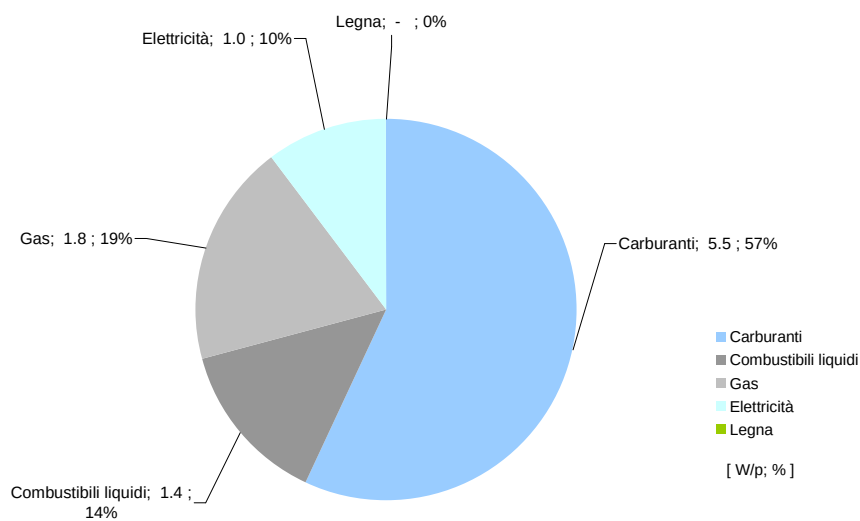


Figura 5: Emissioni globali nel 2010

L'analisi delle emissioni procapite mostra che queste si attestano a ca. 9.7 tonnellate di CO₂ per persona.

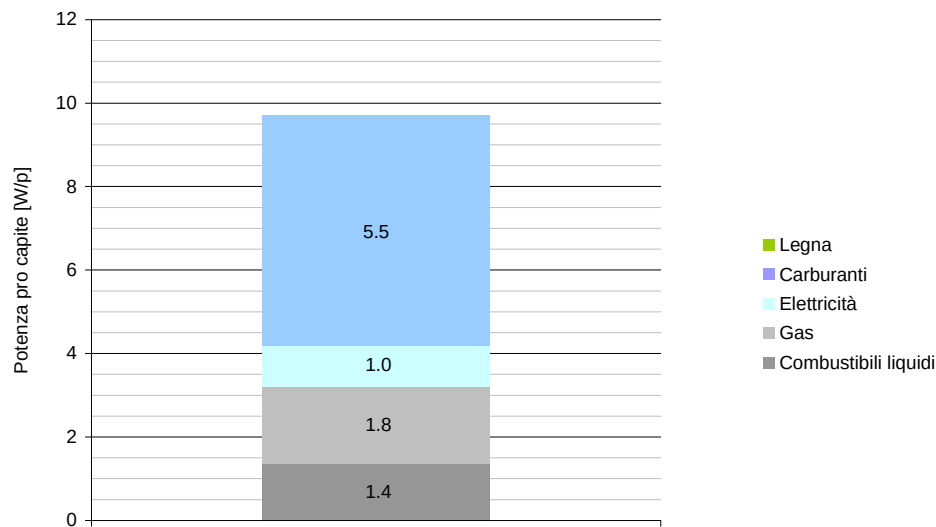


Figura 6: Emissioni procapite nel 2010

5.3 PRODUZIONE INDIGENA

I vettori energetici consumati sul territorio sono quasi esclusivamente di origine non indigena; importanti eccezioni sono comunque l'utilizzo del legname indigeno e la presenza di alcune installazioni tecniche come impianti fotovoltaici (2), solari termici (12) e pompe di calore (12, prevalentemente aria/acqua), il cui contributo si attesta attorno allo 0.2% del consumo complessivo.

6 CONCLUSIONI

A livello di analisi sommaria e sulla base di quanto rilevato e valutato si può concludere che:

- i vettori energetici predominanti sono di origine fossile (mobilità e riscaldamento); un paragone a livello federale mostra che
 - o la potenza media procapite è leggermente inferiore alla media Svizzera ma che
 - o a seguito della prevalenza di vettori ad origine fossile l'emissione procapite si assesta ad un livello superiore a quanto rilevato a livello federale.
- il consumo di energia per il riscaldamento ha origine quasi esclusivamente fossile;
 - o il fabbisogno specifico di calore di ca. $110 \text{ kWh/m}^2_{\text{SUL}}$ (energia finale) mostra che gli isolamenti del parco immobiliare (sia privato che pubblico), malgrado la compattezza degli edifici, sono particolarmente scarsi;
 - o visto che di fatto 2/3 della Superficie Utile Lorda edificata è abitativa ad uso plurifamiliare questo

tipo di parco immobiliare risulta particolarmente idoneo ad opere di risanamento edile, che andrebbero anteposte ad opere di risanamento tecnico;

- o gli edifici comunali rappresentano un importante 9% del consumo complessivo;
- il consumo di energia elettrica (ca. 80 GWh) rappresenta ca. il 22% dell'energia consumata complessivamente e corrisponde a livello di ordine di grandezza al 67% dell'energia usata per il riscaldamento (118 GWh);
 - o a livello specifico questo consumo ammonta a ca. $85 \text{ kWh/m}^2_{\text{SUL}}$ e mostra una scarsa efficienza a livelli di apparecchi elettrici;
 - o malgrado il fatto che il consumo elettrico per la produzione di calore (escludendo le pompe di calore) rappresenta una percentuale ridotta (ca. 2%) l'utilizzo di questa energia pregiata rimane comunque una tecnica di riscaldamento particolarmente inefficiente;
- la produzione di energia a livello locale si limita ad oggi ad alcuni impianti di piccola entità.

A seguito di quanto riportato sopra si può riassumere che il comune di Chiasso:

- ha un fabbisogno energetico procapite leggermente inferiore alla media Svizzera,
- è orientato a vettori prevalentemente fossili (emissioni CO_2 superiori alla media Svizzera),
- si compone di un parco immobiliare compatto poco isolato ma adatto ad un risanamento edile efficiente e che
- dispone, oltre che di fonti di origine fossile non indigena, anche di fonti rinnovabili il cui potenziale di utilizzo potrebbe venir approfondito.

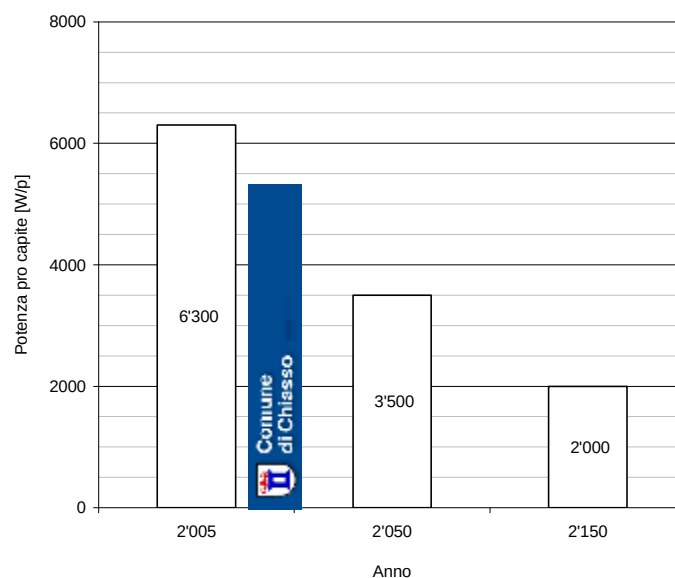


Figura 7: Potenza procapite del Comune di Chiasso in relazione alla media Svizzera e agli obiettivi della Società 2000 Watt per l'anno 2050 e 2150

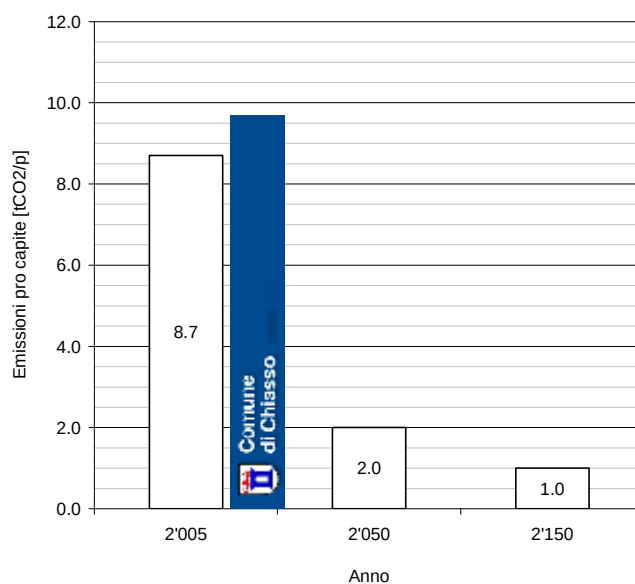


Figura 8: Emissioni procapite del Comune di Chiasso in relazione alla media Svizzera e agli obiettivi della Società 2000 Watt per l'anno 2050 e 2150

7 PROSSIMI PASSI

La considerazione dei dati relativi al consumo privato e pubblico raccolti ha permesso con un impegno contenuto la redazione di questo rapporto, grazie al quale è possibile avere un quadro generale e valutare il fabbisogno complessivo del Comune. Questa analisi rappresenta quindi un inquadramento prima di avviare eventuali approfondimenti di dettaglio.

In futuro, partendo da questo bilancio, è possibile dare degli inputs specifici a livello di pianificazione energetica per esempio nel merito dell'elaborazione di un vero e proprio Piano Energetico Comunale; sulla base di questa pianificazione e ponendo degli obiettivi precisi è possibile porre delle misure pratiche e di verificarne negli anni la capacità esecutiva.

A livello di obiettivi vale comunque la pena fare delle considerazioni specifiche per il proprio comune; in genere ed indipendentemente dal valore assoluto dei consumi ed emissioni procapite (comunque sempre molto dipendenti dalle specificità comunali) possono essere posti come obiettivi dei miglioramenti relativi espressi in percentuale. Città dell'Energia propone per esempio il postulato "Società a 2000 Watts" rappresentato in maniera relativa nella figura seguente.

	2005	2020	2035	2050	Società 2000 Watt	Osservazioni
Consumo di energia primaria (Watt per abitante*)	100%	85%	70%	55%	32%	Fattore di riduzione 3
Vettori energetici non rinnovabili (energia primaria, Watt per abitante)	100%	80%	55%	35%	9%	Fattore di riduzione 11
Emissioni di CO ₂ ** (CO _{2eq} per abitante e anno)	100%	75%	50%	25%	12%	Fattore di riduzione 8

*Abitante: popolazione residente del comune

**Emissioni di gas serra: emissioni energetiche di gas serra espresse in CO₂-Equivalenti (CO_{2eq}).

Figura 9: Obiettivi di politica energetica riferiti alla Società 2000 Watt

8 RINGRAZIAMENTI

Per l'indispensabile sostegno si ringraziano sentitamente:

- l'Ufficio Tecnico Comunale di Chiasso (Ing. Rudy Cereghetti e Signor Guillermo Scacchi)
- l'AGE SA di Chiasso (Signor Sandro Meli)