

Bilancio energetico globale sommario (BILECO)

per il Comune di

COLDRERIO

anno 2007



Indice

1	Introduzione	2
1.1	Obiettivo del rapporto	2
1.2	BILECO – dati considerati	2
1.3	Vantaggi e limiti del metodo BILECO.....	3
2	Coldrerio: Bilancio energetico sommario globale	4
2.1	Raccolta dei dati, fonti, ipotesi	4
2.2	Dati rilevati o calcolati per il 2007	5
2.2.1	Parametri generali:	5
2.2.2	Consumi energetici.....	6
2.2.3	Consumi di acqua potabile	10
2.2.4	Consumi medi pro capite.....	10
2.2.5	Produzione indigena di energia.....	11
3	Conclusioni	13
3.1	Premesse per la valutazione dei risultati	13
3.2	Commenti generali sui risultati di Coldrerio.....	13

file: Rapporto BILECO Coldrerio 2007.doc

1 Introduzione

1.1 Obiettivo del rapporto

Il presente rapporto illustra i risultati del bilancio energetico e delle emissioni di CO₂ eseguito sulla base del metodo "BILECO" (bilancio energetico comunale) sviluppato da SvizzeraEnergia per i Comuni – Associazione Città dell'energia, per l'intero Comune di Coldrerio. Questo bilancio è stato commissionato dal Municipio di Coldrerio nell'ambito dei lavori volti a certificare il Comune con il marchio "Città dell'energia".

1.2 BILECO – dati considerati

Il bilancio eseguito con BILECO intende quantificare i consumi di energia finale¹, ossia

- carburanti
 - olio da riscaldamento e gas naturale (metano)
 - elettricità
 - carbone
 - legna (ciocchi, pellet, cippato)
 - calore da teleriscaldamento (calore residuo da industrie, imp. inc. rifiuti, ecc.)
- e le rispettive emissioni di CO₂

e inoltre i consumi di

- acqua potabile e acqua industriale

Il bilancio quantifica pure la produzione indigena di energia (calore, elettricità, ecc.) a partire da

- idroelettrico
- incenerimento rifiuti
- legna (ciocchi, cippato)
- pompe di calore
- biogas (da imp. di depurazione o da biomassa)
- collettori solari termici
- moduli solari fotovoltaici

N.B: BILECO riguarda il Comune nel suo insieme: edifici, impianti, veicoli, infrastrutture sia pubbliche che private.

¹ energia finale = energia fornita attraverso i vettori energetici, p.es. olio da risc., benzina, elettricità, ecc.

1.3 Vantaggi e limiti del metodo BILECO

Il metodo BILECO intende fornire un bilancio sommario dei consumi e della produzione di energia, e delle rispettive emissioni di CO₂, per i Comuni. Per i dati non direttamente rilevabili in modo diretto (p.es. consumo di olio da riscaldamento delle economie domestiche, consumo di carburante, consumo di legna da ardere in sistemi domestici di piccola potenza) esso si basa volutamente su stime ed estrapolazioni a partire da indicatori indiretti, in modo da non richiedere investimenti di tempo e di denaro troppo elevati per l'esecuzione dell'analisi.

Dal momento che le ipotesi e le semplificazioni adottate sono uguali per tutti i Comuni (p.es. il consumo di carburanti è calcolato a partire dai veicoli immatricolati nel Comune con l'ipotesi di un certo consumo medio e di una certa percorrenza annua), il sistema fornisce dati comparabili tra i Comuni stessi, anche se i valori assoluti hanno una precisione discreta. Naturalmente, per i settori nei quali i dati sono disponibili vengono impiegati i valori effettivi rilevati (p.es. consumo di elettricità, gas, cippato, acqua, ecc.).

BILECO non rappresenta perciò una vera e propria contabilità energetica. Esso ha più che altro lo scopo di fornire una visione d'insieme della situazione e, se ripetuto a scadenze regolari, di individuare tendenze e variazioni.

2 Coldrerio: Bilancio energetico sommario globale

2.1 Raccolta dei dati, fonti, ipotesi

I dati sono stati raccolti nel modo e dalle fonti seguenti

Parametri generali:

<i>Parametro</i>	<i>fonte dei dati</i>	<i>dettaglio</i>
Popolazione	cancelleria comunale	abitanti residenti al 31.12.07
Edifici	cancelleria comunale	edifici riscaldati al 31.12.07
Alloggi	cancelleria comunale	al 31.12.07
Veicoli	Sez. cant. circolazione	veicoli immatricolati al 1.8.08
Posti di lavoro	cancelleria comunale	equivalenti a tempo pieno

Parametri sui consumi:

<i>Parametro</i>	<i>fonte dei dati</i>	<i>dettaglio, ipotesi di calcolo</i>
Carburanti	calcolo teorico sulla base dei veicoli	automobili: 15'000 km/a a 8l/100
		autocarri: 45'000 km/a a 45 l/100
		trattori: 10'000 km/a a 45 l/100
		motoveicoli: 15'000 km/a a 6 l/100
		motoleggere: 10'000 km/a a 4 l/100
Combustibili liquidi	calcolo teorico sulla base della potenza installata dei bruciatori, dati forniti da controllore ufficiale della combustione	ipotesi: caldaie a olio: potenza effettivamente necessaria = potenza installata / 2 ore annue equivalenti di funzionamento a piena potenza: 1'500 h/a dettagli di calcolo: vedi tabella lista bruciatori
Gas	AGE SA Chiasso	fornitore di gas
Elettricità	AIL SA Lugano	fornitore di elettricità
Carbone		
Legna – pellet e ciocchi	stima parziale (per difetto) sulla base del catasto degli imp. di una certa potenza	ipotesi sulla base della potenza totale installata (unicamente per impianti centrali, di una certa potenza)
Legna - cippato	gestore teleriscaldamento comunale	consumo di cippato (legna macinata) per centrale termica comunale, dato parziale dal 12.07 Non si considera l'uso domestico e il pellet, perché manca catasto impianti < 70 kW
Teleriscaldamento	-	qui si intende da imp. rifiuti, industrie, ecc.
Acqua	UTC	volume totale di acqua potabile fornita alle utenze

Parametri sulla produzione indigena:

<i>Parametro</i>	<i>fonte dei dati</i>	<i>dettaglio</i>
Idroelettrico		nessun impianto
Incenerimento rifiuti		nessun impianto
Legna ceppi		dato non disponibile: il Comune non è competente in materia e non conosce il numero di impianti di piccola potenza
Legna cippato	gestore teleriscaldamento comunale	centrale termica comunale (dato parziale, messa in servizio dic. 07). Ipotesi: 100% provenienza locale
Pompe di calore	UTC, lista imp. sussidiati dal 2005 nell'ambito dell'Ordinanza sul risparmio energetico	dato parziale Ipotesi: 15 kWth l'uno, 5 kWe l'uno, 1500 h/a equivalenti di funzionamento a pieno carico
Biogas	da IDA imp. depurazione delle acque	non c'è IDA
Collettori solari termici	UTC, catasto iniziato nel 2008	lista dettagliata delle superfici installate
Moduli solari fotovoltaici	AIL (az. elettrica)	nessun impianto
Biogas da discarica	gestori (ACR - Azienda cantonale rifiuti Bioggio)	elettricità immessa in rete (saldo netto = immissione - prelievo)
Acqua	UTC	volume totale di acqua potabile immessa nella rete idrica

2.2 Dati rilevati o calcolati per il 2007

2.2.1 Parametri generali:

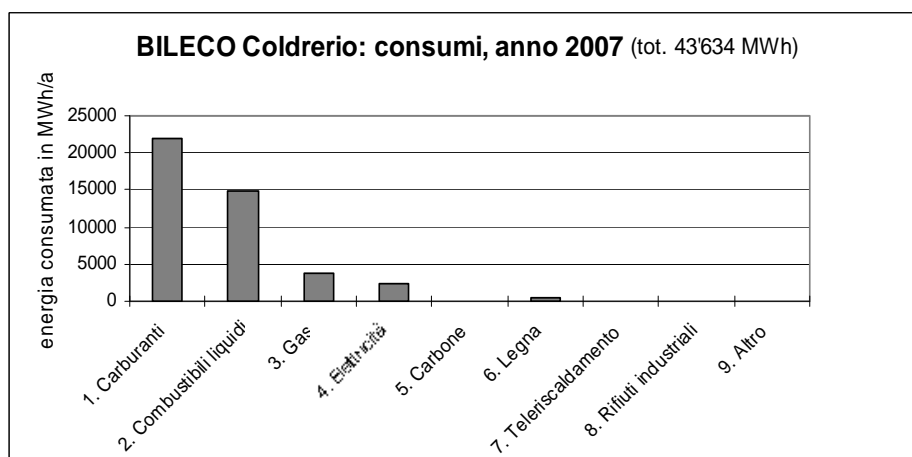
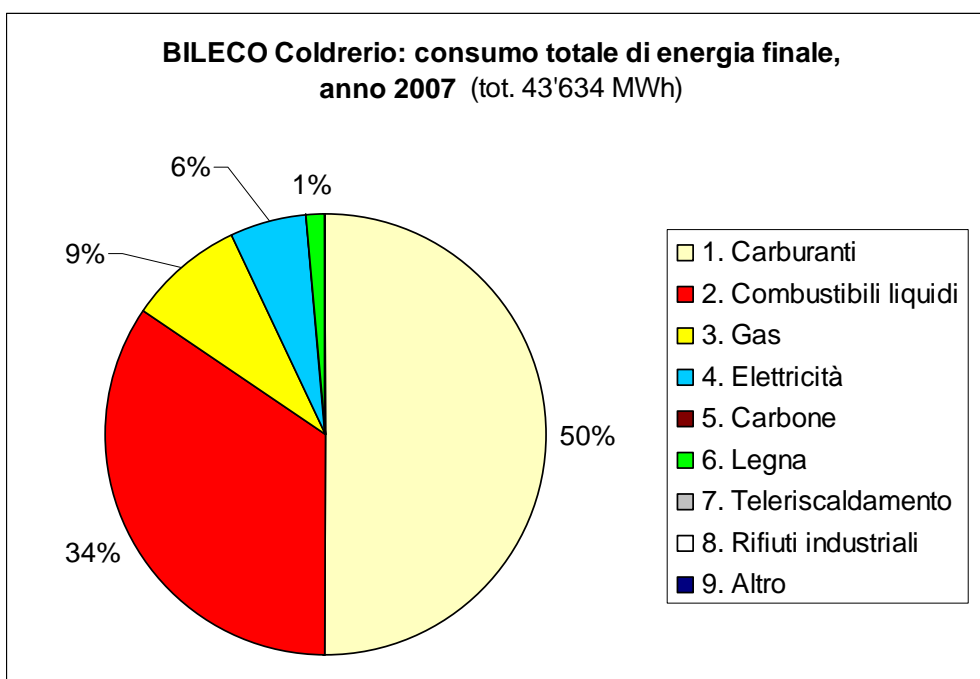
<i>Parametro</i>	<i>valore</i>	<i>unità</i>
Popolazione	2'666	abitanti residenti
Edifici	635	edifici riscaldati
Alloggi	1'230	alloggi
Veicoli	2'089	veicoli immatricolati
Posti di lavoro	880	equivalenti a tempo pieno

2.2.2 Consumi energetici

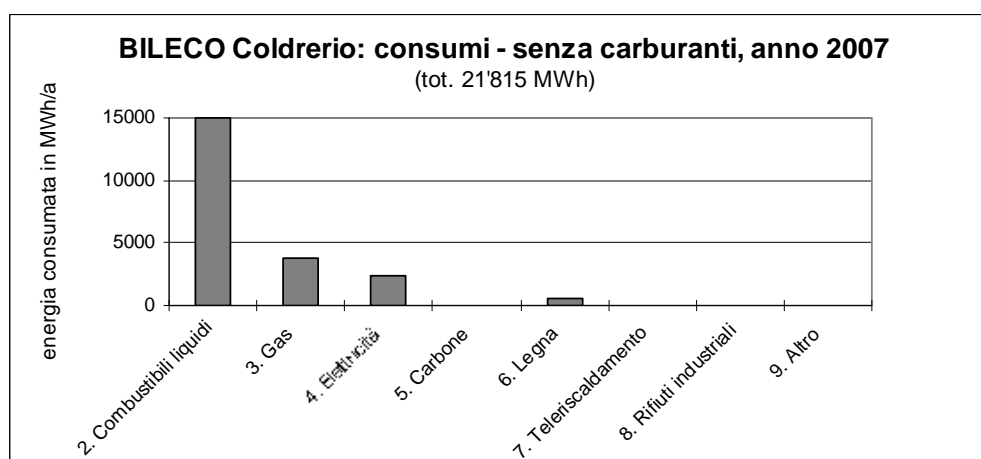
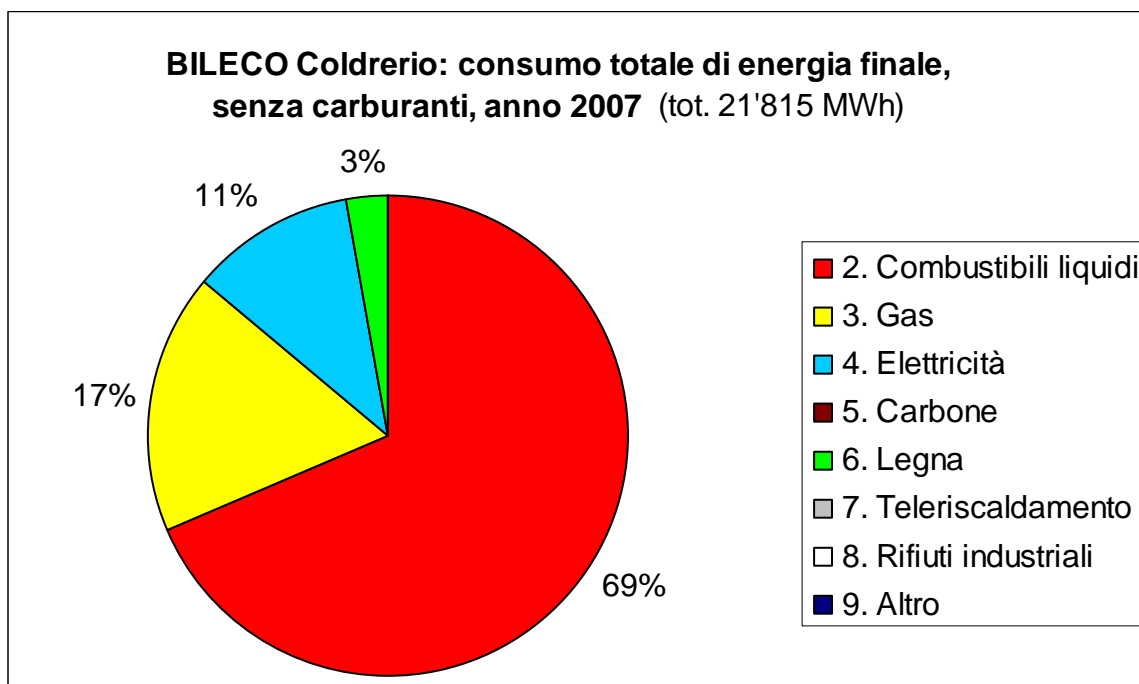
<i>Parametro</i>	<i>valore</i>	<i>indicatore, ipotesi</i>	<i>consumo calcolato</i>	<i>unità</i>	<i>ipotesi</i>	<i>consumo in MWh/a</i>
Carburanti	1'652	automobili: 15'000 km/a a 8l/100	1'982'400	l/a	8.15 kWh/l	
	15	autocarri: 45'000 km/a a 45 l/100	303'750	l/a	8.15 kWh/l	
	14	trattori: 10'000 km/a a 45 l/100	63'000	l/a	8.15 kWh/l	
	332	motoveicoli: 15'000 km/a a 6 l/100	298'800	l/a	8.15 kWh/l	
	73	motoleggere: 10'000 km/a a 4 l/100	29'200	l/a	8.15 kWh/l	
Totale carburanti			2'677'150	l/a	8.15 kWh/l	21'819
Combustibili liquidi (olio)	11'498	kW di potenza installata in case monofamigliari	8'624	MWh/a		
	3'202	kW di potenza installata in case plurifamigliari	2'402	MWh/a		
	4'853	kW di potenza installata in edifici misti	3'640	MWh/a		
	398	kW di potenza installata in industrie	299	MWh/a		
Totale olio	19'951	kW di potenza installata, fattore di dimensionamento 2 ; 1'500 ore annue equivalenti di funz. a Pn	14'970	MWh/a		14'970
Gas	380'998	m3 di gas naturale			10 kWh/m3	3'810
Elettricità	2'452'433	kWh di elettricità				2'452
Carbone	0	ton di carbone				0
Legna – pellet e ciocchi	65	kW di potenza installata in case plurifamigliari (pellet?, 1'500 ore annue equivalenti di funz.)	20	ton pellet/a	5 kWh/kg pellet	98
	80	kW di potenza installata in industrie (bricchette? 1'500 ore annue equivalenti di funz., 900 kWh/m3	89	m3/a	900 kWh/m3	80
Totale legna in pezzi e pellet						178
Legna - cippato	578	m3 di di cippato (legna macinata) per teleriscaldamento comunale, dato parziale 12.07 –9.08			700 kWh/m3	405
Teleriscaldamento	-	da impianti incenerimento rifiuti, industrie, ecc.				0
Totale						43'634

Commenti sui consumi:

- Combustibili liquidi: La stima è indicativa, in quanto non esiste una statistica sui consumi effettivi di olio da riscaldamento. Il fattore di sovradimensionamento delle caldaie (potenza installata / potenza effettivamente necessaria) è stato stimato a 2, sulla base di misurazioni empiriche effettuate in impianti di una certa dimensione in altri Comuni con il metodo della "firma energetica". Le ipotesi per questa stima sono confermate dal calcolo teorico del consumo di gas rispetto al consumo
- Legna in pezzi e pellet: Il dato è indicativo e certamente errato per difetto, in quanto non esiste un catasto dei riscaldamenti a legna di piccola potenza (< 70 kW) che non sottostanno a misurazioni della combustione e che in parte vengono usati come impianti ausiliari.
- Cippato (legna macinata): Il dato è parziale e riferito al periodo dicembre 2007 – settembre 2008 :non rappresenta il consumo di un'intera stagione di riscaldamento, poiché la centrale termica a cippato è entrata in esercizio a fine 2007.



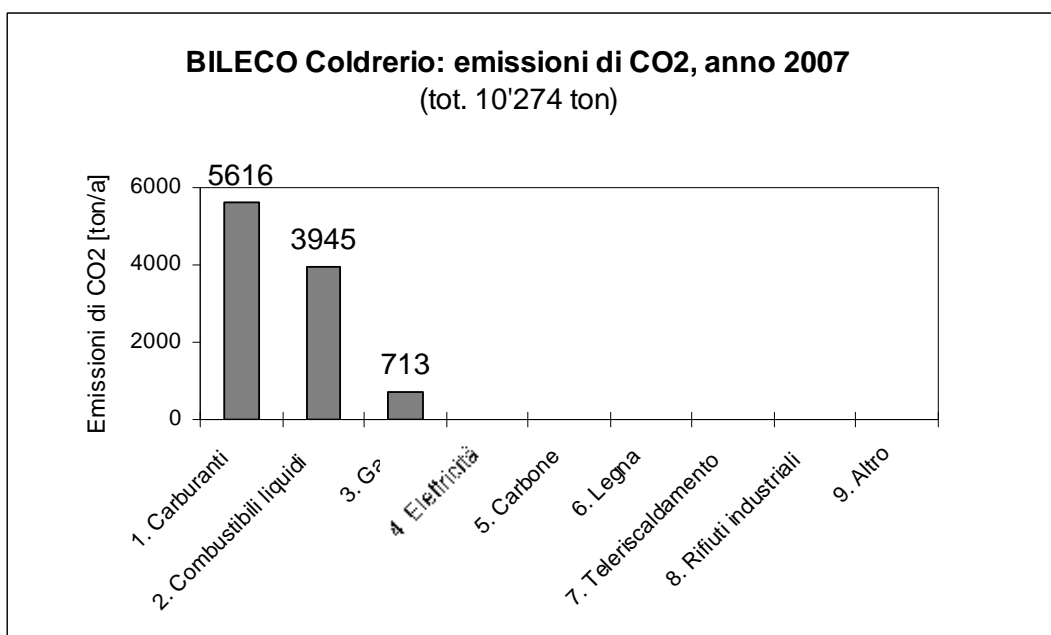
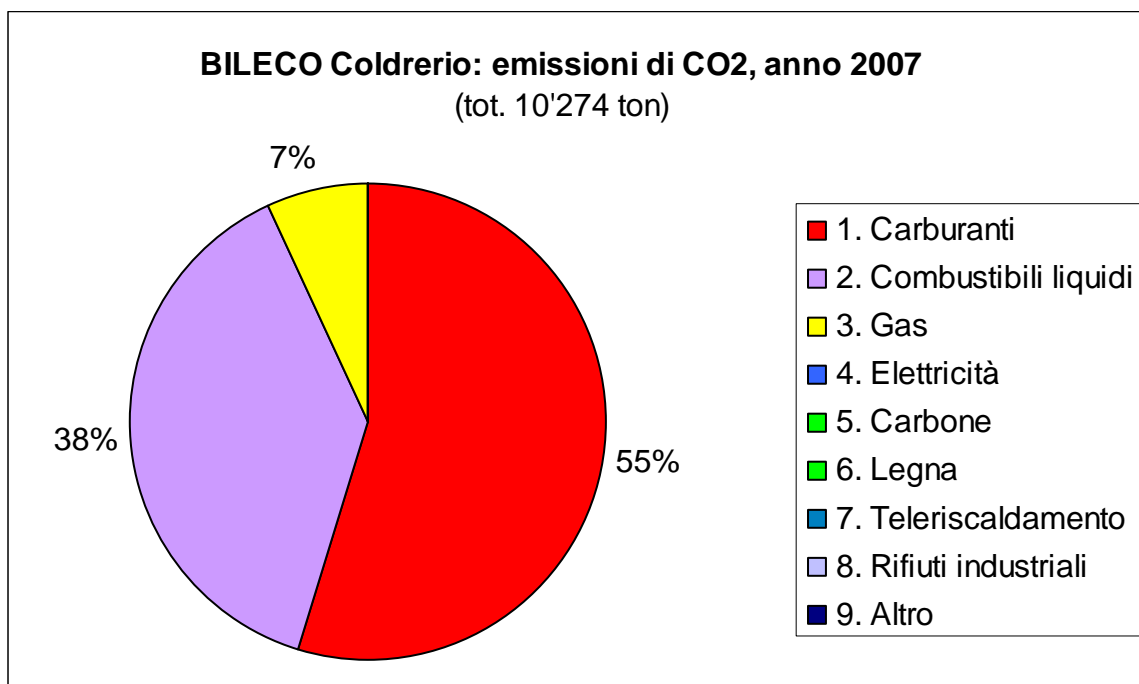
Consumi di energia, esclusi i carburanti:



Commenti sui consumi, esclusi i carburanti:

I grafici indicano in modo evidente che i consumi energetici diretti (edifici, impianti, industria, ecc.) sul territorio comunale sono basati in modo predominante su combustibili fossili (olio da riscaldamento e gas metano). Va peraltro considerato che nel grafico non appaiono i consumi di energie rinnovabili non legati al commercio di vettori energetici (p.es. energia solare) o non rilevati (p.es. legna in ceppi per piccoli impianti domestici). Tuttavia, va sottolineato che la realizzazione della centrale termica a cippato (il cui consumo è considerato soltanto parzialmente nell'analisi poiché è entrata in esercizio a fine 2007) ha contribuito in modo importante all'aumento della quota parte di energie rinnovabili.

Emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia:



Commenti sulle emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia:

Dai grafici appare in modo chiaro che il settore della mobilità motorizzata rappresenta la maggiore fonte di emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia. Questo avvalorava la tesi secondo cui ogni politica energetica e climatica non può fare astrazione dal settore della mobilità.

2.2.3 Consumi di acqua potabile

Consumo totale di acqua potabile*:	303'250 m ³
→ consumo medio annuo pro-capite:	$303'250 / 2'666 = 114 \text{ m}^3/\text{p a}$
→ consumo medio giornaliero pro-capite:	312 l/p g

*Il consumo di acqua qui indicato è riferito al totale di acqua immesso nella rete idrica e non tiene conto delle perdite della rete stessa.

2.2.4 Consumi medi pro capite

I dati raccolti permettono di effettuare ulteriori valutazioni, quali ad esempio il consumo medio pro capite di energia finale.

Consumi globali di energia finale:	43'634	MWh/a
Numero di abitanti:	2'666	persone
→ Consumo pro capite:	16.3	MWh/p a (consumo / numero abitanti)
→ Potenza media assorbita:	1'868	W/p (consumo annuo pro-capite/(8760 h/a))

A titolo di confronto, è interessante sapere che l'istituto Novatlantis dell'ETH di Zurigo preconizza una "Società a 2'000 Watt" (potenza media assorbita per persona di 2'000 Watt, ossia consumo di 17.5 MWh/p a, di cui al massimo ¼ da fonti non rinnovabili) quale limite alla sostenibilità energetica a livello planetario.

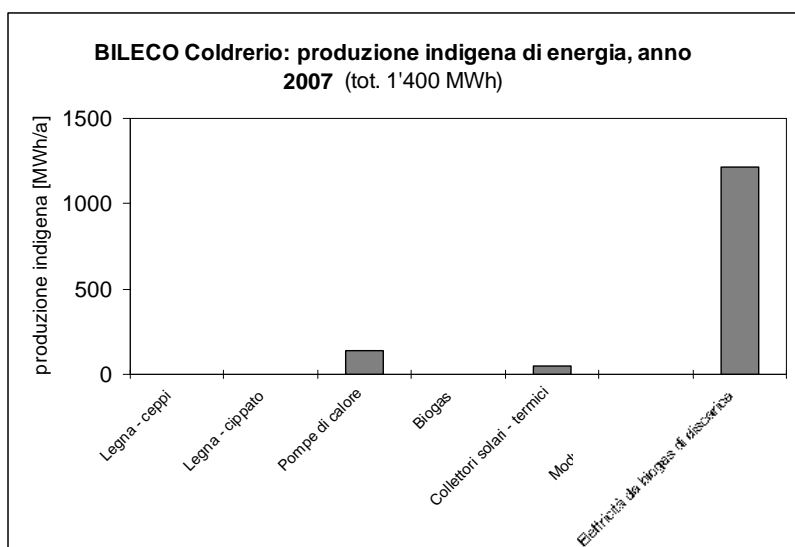
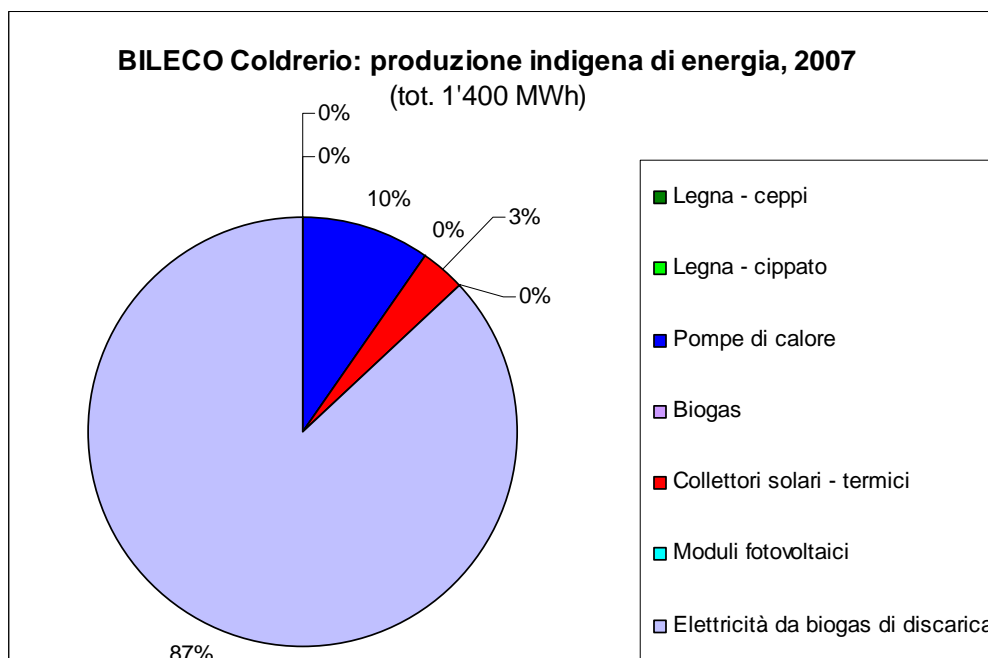
Naturalmente va tenuto conto il valore calcolato per Coldrerio è puramente indicativo poiché non vengono considerati i consumi a livello di energia grigia (produzione, trasformazione, trasporto, ecc. di beni e prestazioni realizzate al di fuori del territorio comunale). Inoltre, il dato calcolato è influenzato in modo importante dalla struttura economica del Comune (presenza di industrie, ecc.) e da altri fattori.

2.2.5 Produzione indigena di energia

<i>Parametro</i>	<i>valore</i>	<i>indicatore, ipotesi</i>	<i>produzione calcolata</i>	<i>unità</i>	<i>ipotesi</i>	<i>produzione in MWh/a</i>
Idroelettrico		nessun impianto		01.08.2008		0
Incenerimento rifiuti		nessun impianto		01.08.2008		0
Legna ceppi		dato non disponibile ipotesi: tutta la legna in pezzi e il pellet consumato proviene dall'esterno		01.08.2008		0
Legna cippato		dato non disponibile ipotesi: nessuna produzione di cippato da boschi sul territorio comunale		12.07 - 9.08		0
Pompe di calore	6 impianti	6 impianti; ipotesi 5 kWe l'uno, 15 kWth l'uno, 1500 h/a--> 135 MWhth	dato parziale	01.08.2008	135000	135
Biogas		non c'è IDA		01.08.2008		0
Collettori solari	99 m2	Barray, Carobbio, Palestra, Veri, Ferrari, Sala, tot. 99 m2 a 490 kWh/m2a	Veri, Ferrari e Sala non ancora eseguiti ma già conteggiati	01.08.2008		49
Moduli fotovoltaici		nessun impianto		01.08.2008		0
Biogas da discarica	1'216	immissione 1'644'615 - prelievo 428'265	elettricità immessa in rete (saldo netto)	1.1.-31.12.07	1'216'350	1'216
Totale						1'400

Commenti sulla produzione indigena di energia:

- Legna in ceppi: Non sono disponibili dati sulla produzione locale di legna da ardere (sul territorio del Comune).
- Legna in pellet: Non esiste una produzione locale (al momento, in tutto il Canton Ticino esiste una sola produzione di pellet).
- Legna in cippato: Non sono disponibili dati sulla produzione locale di cippato (sul territorio del Comune). Si sta iniziando una prova per recuperare la frazione legnosa degli scarti verdi raccolti presso la popolazione.
- Pompe di calore: Stima è indicativa ed errata per difetto, poichè considera unicamente le pompe di calore conosciute dal Comune in quanto sovvenzionate attraverso l'Ordinanza per il risparmio energetico. L'azienda elettrica non ha una statistica, poichè ha concesso incentivi alla realizzazione di pompe di calore soltanto per un certo periodo e poichè le ev. tariffe di favore per pompe di calore sono allargate anche ad altri tipi di utenti (risc. elettrici).
- Biogas da discarica: Si tratta dell'elettricità prodotta tramite il biogas della discarica di Valle della Motta (saldo immesso nella rete pubblica).



3 Conclusioni

3.1 Premesse per la valutazione dei risultati

Nel valutare i risultati presentati nelle pagine precedenti, oltre ai limiti intrinseci del metodo BILECO, bisogna considerare che si tratta del primo Comune della Svizzera italiana per il quale viene effettuato un bilancio energetico e delle emissioni di CO₂. Alcuni parametri hanno inoltre dovuto essere estrapolati attraverso ipotesi ed indicatori indiretti, in quanto non esiste un rilievo dei consumi effettivi per ogni vettore energetico (p.es. consumo di olio da riscaldamento degli edifici ed impianti privati). Altri parametri (p.es. consumo di cippato di legna della centrale termica comunale) sono parziali in quanto il relativo impianto è entrato in funzione nel corso dell'anno analizzato, il 2007.

Va tuttavia sottolineato che Coldrerio, soprattutto grazie al fatto di aver adottato da alcuni anni un Ordinanza per il versamento di aiuti finanziari ai committenti che decidono di realizzare impianti utilizzando energie rinnovabili (pompe di calore, riscaldamenti a legna, impianti solari termici o fotovoltaici), al contrario della maggior parte degli altri Comuni della Svizzera italiana dispone di dati sull'effettiva presenza di sistemi funzionanti con queste energie.

Nei prossimi anni, se si intende far aggiornare il presente bilancio energetico, potrebbe essere interessante raccogliere (magari con sondaggi a campione) almeno una parte dei dati attualmente mancanti o di quelli per i quali le estrapolazioni si basano su indicatori indiretti.

3.2 Commenti generali sui risultati di Coldrerio

Oltre ai commenti sui singoli aspetti e sui grafici riportati nelle pagine precedenti, si può aggiungere che dall'analisi risulta che anche a Coldrerio i consumi di energia sono attualmente basati in modo massiccio su fonti energetiche fossili, che generano importanti quantità di gas a effetto serra CO₂.

Tuttavia, nei grafici si nota pure l'effetto di scelte del Comune stesso come proprietario (realizzazione di una centrale termica a cippato per riscaldare tutti i propri edifici, posa di collettori solari per l'acqua calda sul tetto delle palestre) sia come sostenitore alle scelte dei privati (aiuti finanziari per impianti a energie rinnovabili) verso un maggiore impiego di fonti rinnovabili indigene.

Avegno, 10.10.2008

Claudio Caccia
ing. el. ETS, consulente energetico dipl. fed.
Studioenergia Sagl – CH, 6670 Avegno

Ringraziamenti

Si ringrazia per la fornitura dei dati e per l'assistenza ricevuta:

- Il Municipio di Coldrerio
- L'Ufficio tecnico di Coldrerio
- L'amministrazione comunale ed il segretario comunale
- Il custode della centrale termica comunale a cippato
- Il controllore della combustione Sig. Guido Röthlisberger
- Le aziende industriali di Lugano (AIL SA) – fornitore elettricità
- Le aziende gas ed elettricità di Chiasso (AGE SA) – fornitore di gas metano