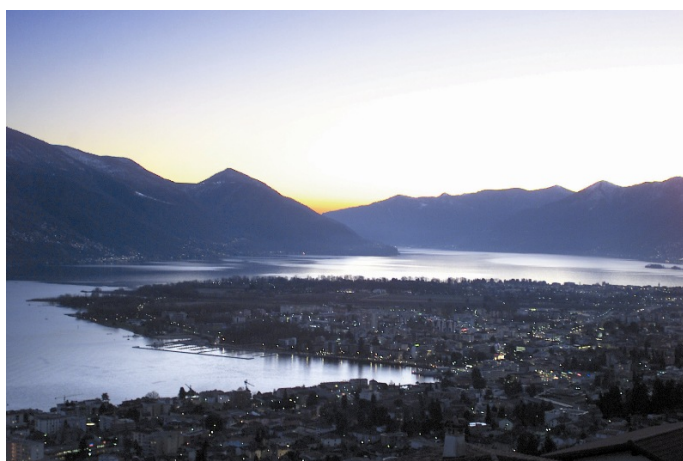


Bilancio energetico globale sommario ("BILECO")

per il Comune di LOCARNO

Anno 2010



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	Locarno: Bilancio energetico sommario globale	4
2.1	Raccolta dei dati, fonti, ipotesi	4
2.2	Dati rilevati o calcolati per il 2010	5
2.2.1	Parametri generali:	5
2.2.2	Consumi energetici.....	6
2.2.3	Consumi di acqua potabile	10
2.2.4	Produzione indigena di energia.....	11
3	Conclusioni	13
3.1	Premesse per la valutazione dei risultati	13
3.2	Commenti generali sui risultati di Locarno.....	13

file: Rapporto BILECO Locarno per 2010.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 Locarno. Questo bilancio è stato commissionato dal Municipio di Locarno 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, gas naturale (metano), gas propano liquido, ecc.
 - 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 per determinati parametri i valori assoluti hanno una precisione molto relativa. 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 (che peraltro la città di Locarno effettua in modo preciso e sistematico per i propri edifici). Esso ha più che altro lo scopo di fornire una visione d'insieme della situazione e, se ripetuto a scadenze regolari (alcuni anni), di individuare tendenze e variazioni.

2 Locarno: Bilancio energetico sommario globale

2.1 Raccolta dei dati, fonti, ipotesi

I dati di base 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 19.4.2011
Edifici	Uff. federale di statistica	edifici esistenti, stato anno 2000
Alloggi	Uff. federale di statistica	edifici esistenti, stato anno 2000
Veicoli	Sez. cant. circolazione	veicoli immatricolati al 29.12.2011
Posti di lavoro	Uff. cant. statistica	addetti 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 autofurgoni: 15'000 km/a a 15 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 dal responsabile comunale per i controlli della combustione	potenza effettivamente necessaria = potenza installata / 1.8 – 1.5 ore annue equivalenti di funzionamento a piena potenza: ca. 1'600 h/a dettagli di calcolo: vedi tabella catasto bruciatori
Gas propano liquido	idem	idem
Gas metano	-	non c'è la rete
Elettricità	SES	fornitore di elettricità
Carbone	-	-
Legna – pellet e ciocchi	stima del numero di piccoli impianti domestici	ipotesi sulla base di una stima del numero di piccoli impianti domestici
Legna – cippato	catasto (parziale) degli impianti a cippato conosciuti	consumo di cippato (legna macinata) per centrale termica FART e altri impianti privati, anno 2010
Teleriscaldamento	non c'è	qui si intende da imp. rifiuti, industrie, ecc.
Acqua	Az. acqua potabile	volume totale di acqua potabile fornita alle utenze

Parametri sulla produzione indigena:

<i>Parametro</i>	<i>fonte dei dati</i>	<i>dettaglio</i>
Idroelettrico	SES	nessun impianto
Incenerimento rifiuti		nessun impianto
Legna ciocchi	Ufficio IV Circondario forestale	stima sulla base della media 2007 – 2010 dei tagli nei boschi <u>privati</u> della giurisdizione di Locarno (con l'ipotesi che tale legna venga usata come legna da ardere in piccoli impianti domestici)
Legna cippato	Ufficio IV Circondario forestale	stima sulla base della media 2007 – 2010 dei tagli nei boschi <u>pubblici</u> della giurisdizione di Locarno (con l'ipotesi che tale legna venga usata per produrre cippato per impianti automatici)
Pompe di calore	stima in base ai consumi elettrici	confronto con consumi della pompe di calore in Comuni di dimensioni analoghe
Biogas	da IDA imp. depurazione delle acque	produzione biogas Foce Maggia e Gordola
Collettori solari termici	Uff. aria clima energie rinnovabili canton TI	impianti sovvenzionati dal Canton Ticino negli ultimi anni
Moduli solari fotovoltaici	SES	catasto degli autoproduttori di elettricità
Biogas da discarica	nessun impianto	
Acqua	UTC	volume totale di acqua potabile immessa nella rete idrica

2.2 Dati rilevati o calcolati per il 2010

2.2.1 Parametri generali:

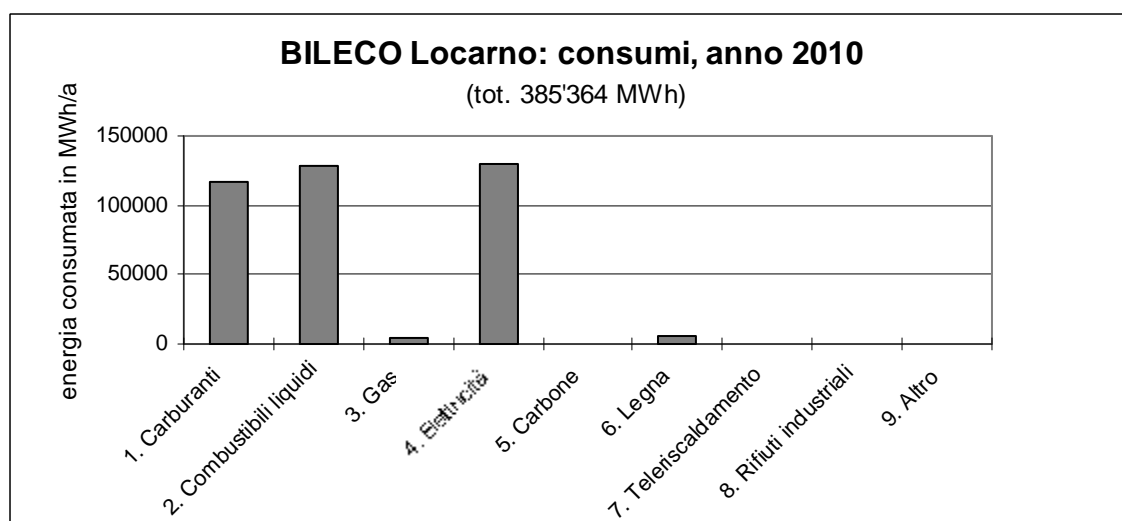
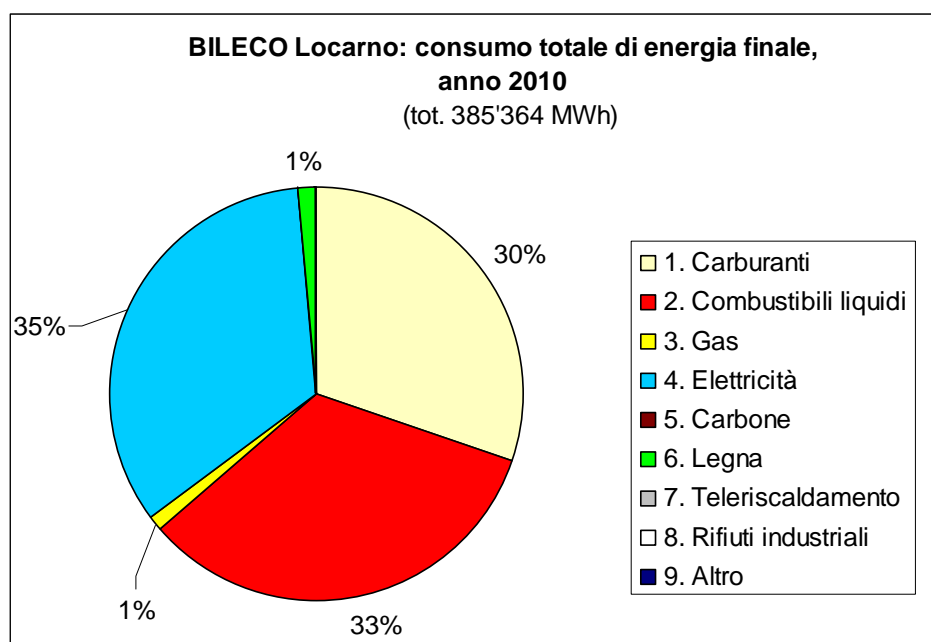
<i>Parametro</i>	<i>valore</i>	<i>unità</i>
Popolazione	15'618	abitanti residenti
Edifici	2'147	edifici riscaldati
Alloggi	10'756	alloggi
Veicoli	11'231	veicoli immatricolati
Posti di lavoro	9'139	equivalenti a tempo pieno

2.2.2 Consumi energetici

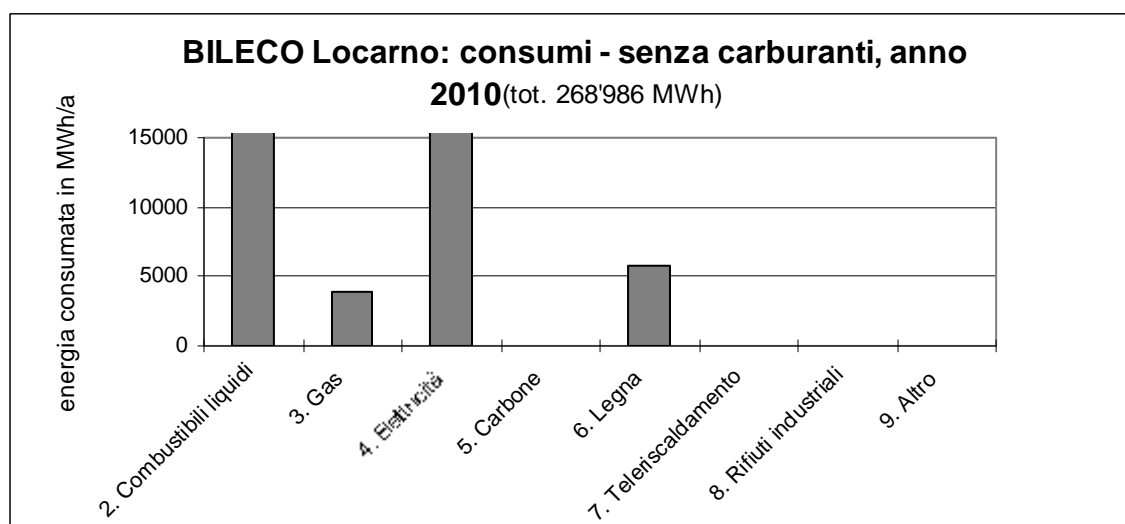
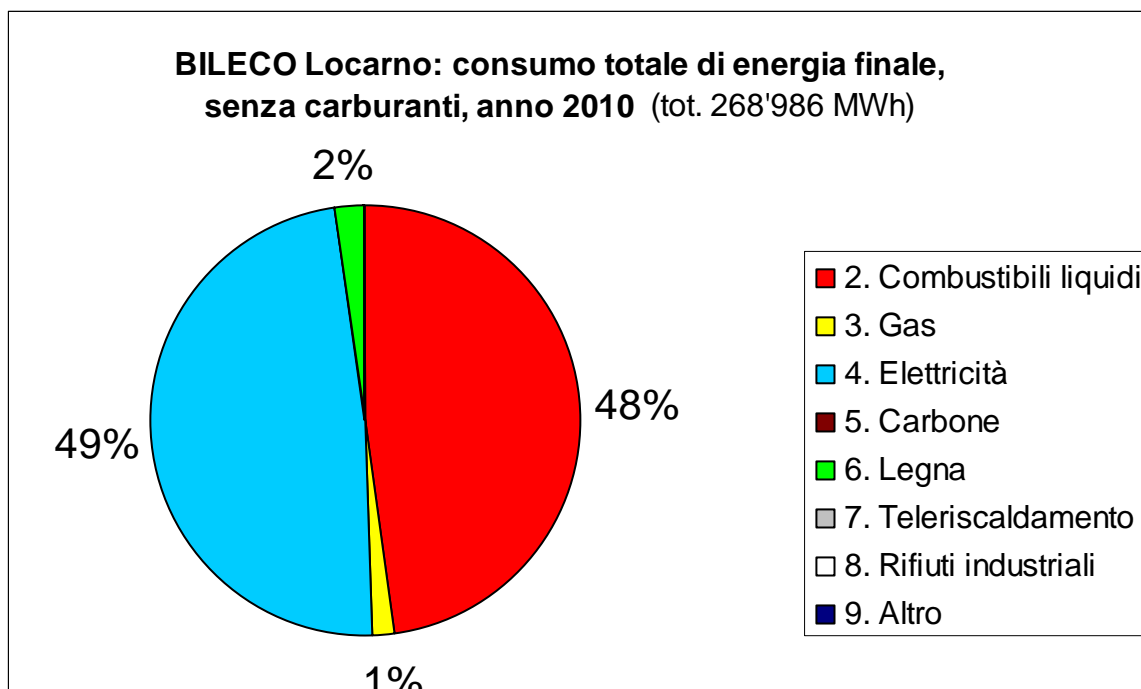
<i>Parametro</i>	<i>valore</i>	<i>indicatore, ipotesi</i>	<i>consumo calcolato</i>	<i>unità</i>	<i>ipotesi</i>	<i>consumo in MWh/a</i>
Carburanti	8'750	automobili: 15'000 km/a a 8l/100	10'500'000	l/a		
	41	autocarri: 45'000 km/a a 45 l/100	830'250	l/a		
	647	autofurgoni: 15'000 km/a a 15 l/100	1'455'750			
	8	trattori: 10'000 km/a a 45 l/100	36'000	l/a		
	1'491	motoveicoli: 15'000 km/a a 6 l/100	1'341'900	l/a		
	289	motoleggere: 10'000 km/a a 4 l/100	115'600	l/a		
Totale carburanti			14'279'500	l/a		116'378
Combustibili liquidi (olio)	127'138	kW di potenza installata in bruciatori a olio	12'881.969	l/a	10 kWh/l	128'820
Gas propano liquido	3'445	kW di potenza inst. in bruciatori a gas propano liquido	305'034	kg/a	12.9 kWh/kg	3'935
Gas metano	0	non c'è la rete del gas metano	0	m ³ /a	10 kWh/m ³	0
Elettricità	130'516	MWh di elettricità				130'516
Carbone	0	ton di carbone				0
Legna – ciocchi	500	stima: stufe a ciocchi da 6 kW, funzionamento 6 h/d, 150 d/a				2'700
Legna – pellet	150	stima: stufe a pellet da 6 kW, funzionamento 6 h/d, 150 d/a				810
Legna - cippato	3'150	m ³ di cippato (legna macinata) per centrale di quartiere FART e altri impianti privati			700 kWh/m ³	2'205
Teleriscaldamento	-	da impianti incenerimento rifiuti, industrie, ecc.				0
Totale						385'364

Commenti sui consumi:

- Combustibili liquidi -olio: La stima è indicativa, in quanto non esiste una statistica sui consumi effettivi di olio da riscaldamento. Essa si basa su 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 confronto con il consumo effettivo conosciuto di edifici rappresentativi di proprietà del Comune.
- Combustibili liquidi -gas: La stima del consumo di gas propano liquido è indicativa. Valgono gli stessi commenti sopra citati riguardanti i consumi di olio da riscaldamento.
- 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 (in fase di esecuzione a livello cantonale). I consumi qui indicati sono delle stime assolutamente indicative.
- Cippato (legna macinata): Il dato si basa sui consumi degli impianti a cippato conosciuti (centrale termica di quartiere della FART e altri impianti privati).



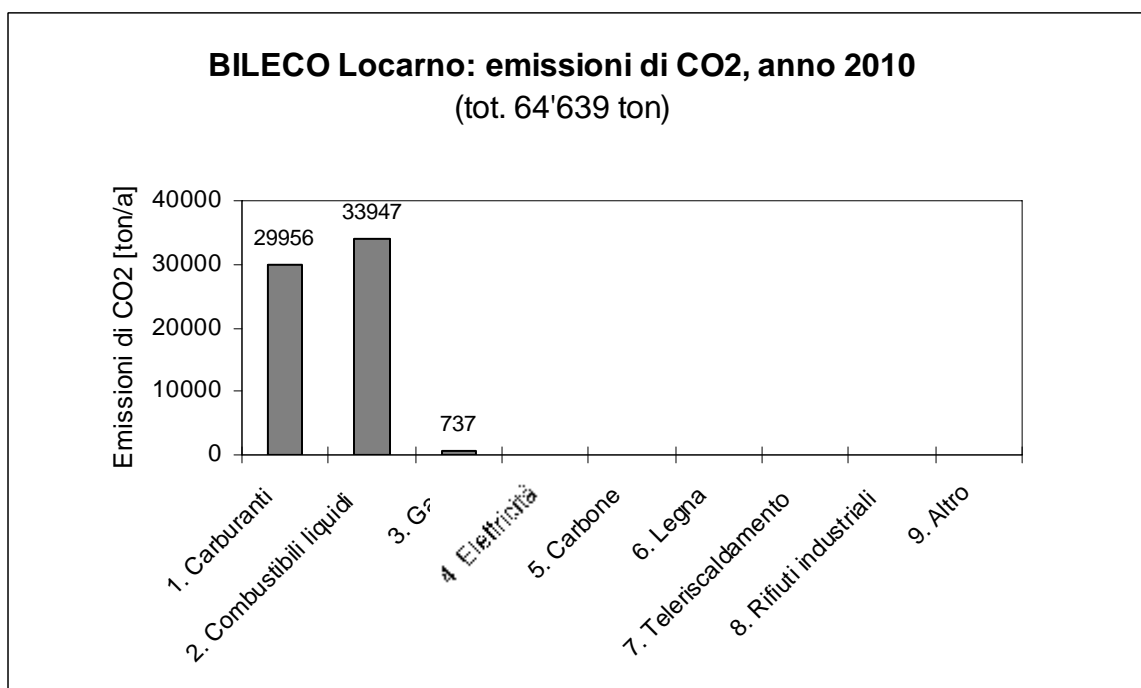
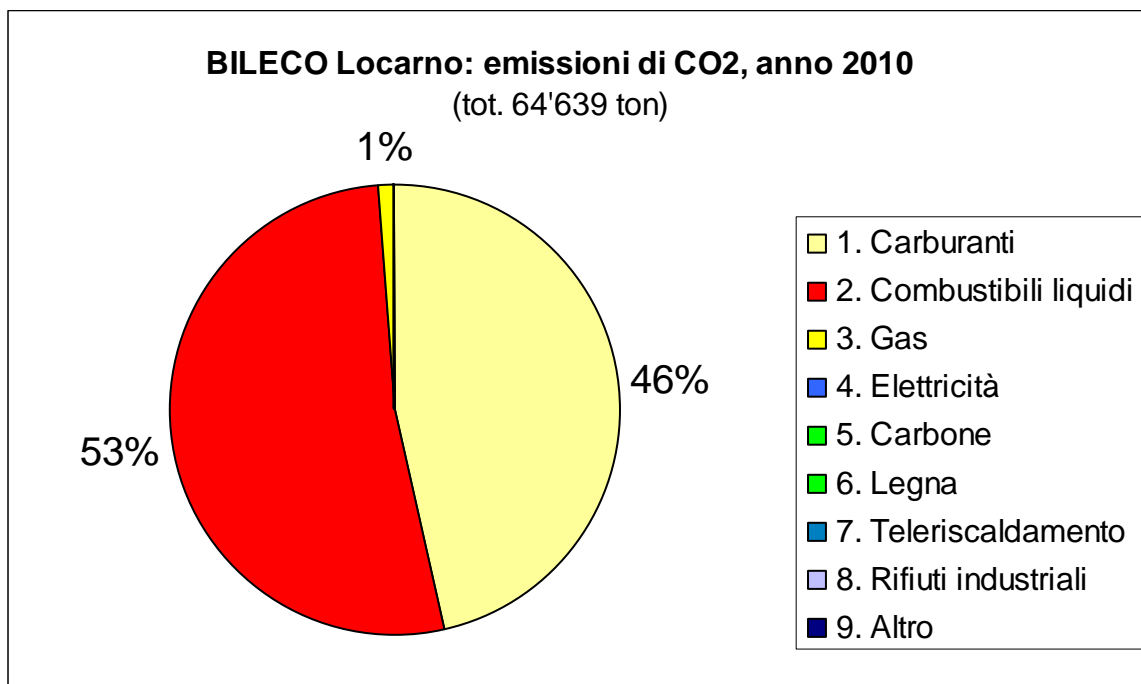
Consumi di energia, esclusi i carburanti:



Commenti sui consumi, esclusi i carburanti:

Senza considerare la mobilità, i grafici indicano in modo evidente che i consumi energetici diretti (edifici, impianti, industria, ecc.) sul territorio comunale sono basati ca. al 50% su combustibili fossili (olio da riscaldamento e gas propano liquido, poiché non c'è la rete del gas metano) e al 50% sull'elettricità. 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).

Emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia:



Commenti sulle emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia:

Dai grafici appare che le emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia sono ripartite in misura pressoché uguale nel settore della mobilità (carburanti) e in quello del riscaldamento degli edifici con combustibili fossili. Questo avvalorava la tesi secondo cui nella moderna politica energetica e climatica questi due settori possiedono un notevole potenziale di miglioramento (riduzione consumi, aumento efficienza, riduzione emissioni, sostituzione, ecc.).

2.2.3 Consumi di acqua potabile

Consumo totale di acqua potabile*:	1'920'045 m ³
→ consumo medio annuo pro-capite:	303'250 / 15'618 = 123 m ³ /p a
→ consumo medio giornaliero pro-capite:	336 l /p g

Commenti sui consumi di acqua potabile:

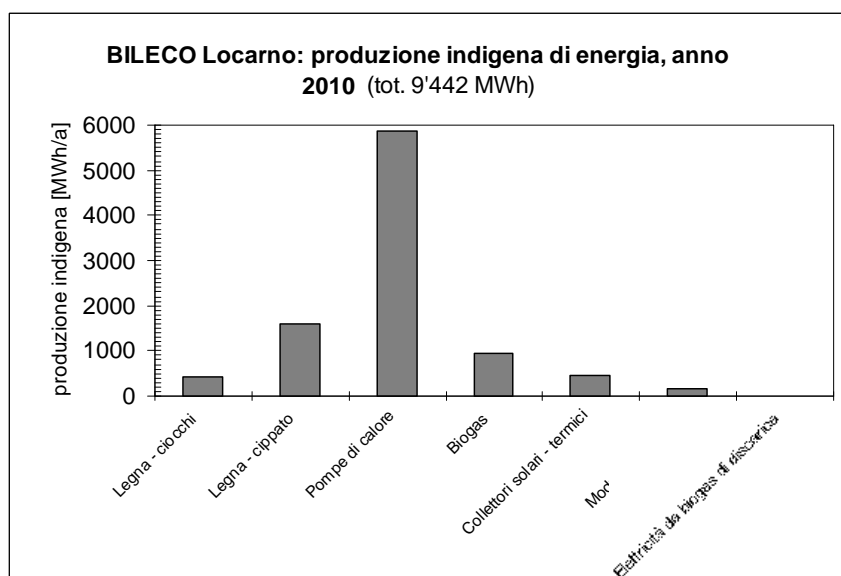
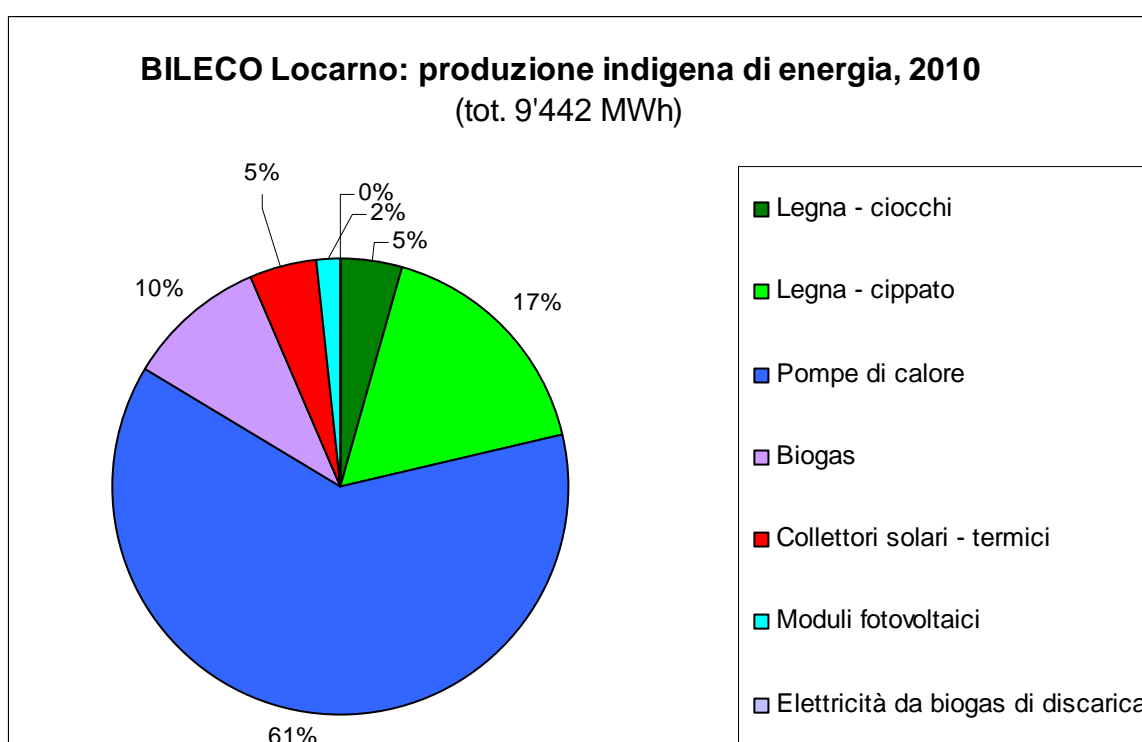
Il consumo pro capite risulta essere piuttosto elevato, anche se va relativizzato in quanto è sicuramente influenzato da grossi consumatori che non riguardano il settore abitativo, ma piuttosto quello industriale, alberghiero e turistico o dello svago in genere.

2.2.4 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				0
Incenerimento rifiuti		nessun impianto				0
Legna ceppi		media tagli 2007-2010 nei boschi privati, in metri cubi	214	mc/a	2 MWh/mc	428
Legna cippato		media tagli 2007-2010 nei boschi pubblici, in metri cubi	792	mc/a	2 MWh/mc	1'585
Pompe di calore		stima: 3% del consumo elettrico è dovuto a pompe di calore, che in media hanno un COP (coeff. di rendimento) di 2.5				5'873
Biogas		produzione di biogas da imp. depurazione Foce Maggia e Gordola, ponderato in base al numero di abitanti equivalenti di Locarno (25% del totale)	627'582	Nm ³ /a	25% del totale, 6 kWh/Nm ³	941
Collettori solari	930 m ²	impianti sovvenzionati dal Cantone negli ultimi anni			500 kWh/m ² a	465
Moduli fotovoltaici	136 kWp	potenza di imp. fotovoltaici allacciati alla rete			1'100 kWh/kWp a	150
Biogas da discarica		il biogas della discarica al Pizzante (quasi esaurito) non è sfruttato energeticamente				0
Totale						9'442

Commenti sulla produzione indigena di energia:

- Legna in ceppi: Si ipotizza che la legna tagliata nei boschi privati venga utilizzata quale legna da arder in ciocchi (legna in pezzi).
- Legna in pellet: Non esiste una produzione locale (al momento, in Ticino non esiste una produzione di pellet di rilievo).
- Legna in cippato: Si ipotizza che la legna tagliata nei boschi pubblici venga utilizzata per produrre cippato che alimentano le rispettive centrali termiche.
- Pompe di calore: Si tratta di una stima della quota parte di calore ambientale usato.
- Biogas da dep. acque: Produzione di biogas da imp. depurazione Foce Maggia e Gordola, ponderato in base al numero di abitanti equivalenti di Locarno, che rappresenta il 25% del totale.
- Biogas da discarica: il biogas della discarica al Pizzante (quasi esaurito) non è sfruttato energeticamente



Conclusioni

3.1 Premesse per la valutazione dei risultati

Nel valutare i risultati presentati nelle pagine precedenti, bisogna tenere conto dei limiti intrinseci del metodo BILECO. 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).

Per altri (p.es. consumo di legna in pezzi e sotto forma di pellet in piccoli impianti) si tratta di stime che non si appoggiano su indicatori concreti.

Per le pompe di calore, siccome mancano i dati sul loro numero, tipo, potenza installata e consumo elettrico (comunque incluso nei consumi globali di elettricità), si è eseguito una stima confrontando i dati con Comuni di dimensioni analoghe.

Nei prossimi anni, se si intende far aggiornare il presente bilancio energetico, potrebbe tuttavia essere interessante raccogliere (magari con sondaggi a campione, per tarare meglio il modello di calcolo teorico) 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 Locarno

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

Avegno, 29.12.2011

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 Locarno
- L'Ufficio tecnico di Locarno
- L'amministrazione comunale ed il segretario comunale di Locarno
- L'Azienda dell'acqua potabile di Locarno
- Il responsabile per i controlli della combustione di Locarno
- La Società elettrica Sopracenerina – fornitore elettricità
- I gestori degli impianti di depurazione di Foce Maggia a Locarno e di Gordola
- L'ufficio forestale del IV Circondario, con sede a Locarno