

# **PAES**

## **PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE**



**COMUNE DI LIVO**

Trento 22 ottobre 2012

Ing. Franco Garzon

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>1.1. IL COMUNE DI LIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2. CARATTERISTICHE DEL COMUNE</b> .....	<b>7</b>
1.2.1. Sistema territoriale.....	7
1.2.2. Sistema socio-economico .....	7
1.2.3. Sistema infrastrutturale .....	11
<b>1.3. OBIETTIVI, VISIONE A LUNGO TERMINE, BILANCIO ENERGETICO COMUNALE</b> .....	<b>12</b>
1.3.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....	12
1.3.2. Visione a lungo termine.....	12
1.3.3. Aree di azione del PAES .....	13
<b>1.4. ASPETTI ORGANIZZATIVI</b> .....	<b>14</b>
1.4.1. Struttura organizzativa e di coordinamento.....	14
1.4.2. Risorse umane e finanziarie .....	18
1.4.3. Coinvolgimento <i>stakeholder</i> .....	18
<b>1.5. METODOLOGIE DI ANALISI</b> .....	<b>19</b>
1.5.1. Consumi termici degli edifici residenziali e terziario .....	19
1.5.2. Anno d'inventario.....	22
1.5.3. Fattori di emissione e di conversione .....	22
<b>2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (IBE 2007)</b>	<b>27</b>
<b>2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE</b> .....	<b>30</b>
2.2.1. Edilizia e terziario .....	30
2.2.1.1. Settore municipale.....	30
2.2.1.2. Settore terziario ed industriale.....	31
2.2.1.3. Settore residenziale.....	32
2.2.1.4. Pubblica illuminazione .....	33
2.2.2. Trasporti .....	33
2.2.2.1. Flotta comunale .....	33
2.2.2.2. Trasporto pubblico.....	34
2.2.2.3. Trasporto privato – commerciale.....	35
2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti – Altro .....	38
2.2.2.5. Quadro riassuntivo trasporti .....	39

<b>2.3.</b>	<b>PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> ....</b>	<b>39</b>
<b>2.4.</b>	<b>PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO.....</b>	<b>39</b>
<b>3.</b>	<b>PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE</b>	<b>40</b>
<b>3.1.</b>	<b>RIEPILOGO DELL'ANALISI.....</b>	<b>41</b>
3.1.1.	Scheda Riassuntiva Azioni.....	43
<b>3.2.</b>	<b>SETTORE MOBILITÀ .....</b>	<b>45</b>
3.2.1.	Sostituzione di alcuni veicoli comunali con veicoli più efficienti .....	45
3.2.2.	Parco Macchine Privato .....	45
<b>3.3.</b>	<b>SETTORE INFORMAZIONE.....</b>	<b>54</b>
3.3.1.	Pagina Web e Newsletter.....	54
3.3.2.	Assemblee pubbliche e seminari tecnici .....	54
3.3.3.	Volantini- <i>Brochure</i> .....	55
3.3.4.	Attività educative nelle scuole .....	56
3.3.5.	Articoli di giornale .....	56
<b>3.4.</b>	<b>AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO .....</b>	<b>57</b>
3.4.1.	Riqualificazione dell'illuminazione pubblica .....	57
3.4.2.	Installazione Erogatori a Basso Flusso .....	58
3.4.3.	Adesione al progetto <i>Green Light</i> .....	59
3.4.4.	Installazione valvole termostatiche nel settore pubblico .....	60
3.4.5.	Installazione valvole termostatiche nel settore privato (residenziale e alberghiero).....	62
3.4.6.	Coibentazione termica degli edifici residenziali.....	63
3.4.7.	Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a basso consumo .....	65
3.4.8.	Sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggiore efficienza .....	66
3.4.9.	Distribuzione <i>Energy Meter</i> .....	68
3.4.10.	Impianti solari su edifici privati (2007 – 2012) .....	69
3.4.11.	Impianti solari su edifici privati (2013 – 2020) .....	71
<b>3.5.</b>	<b>AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI .....</b>	<b>73</b>
3.5.1.	Centralina idroelettrica sul torrente Barnès .....	73
3.5.2.	Teleriscaldamento .....	74
3.5.3.	Impianto fotovoltaico nuovo Polo Scolastico.....	77
3.5.4.	Strumenti urbanistici e politica energetica.....	79
3.5.5.	Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012) .....	81
3.5.6.	Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020) .....	82

3.5.7.	Impianti fotovoltaici nel settore terziario (2007 – luglio 2012) .....	83
3.5.8.	Impianti fotovoltaici nel settore terziario (agosto 2012 – 2020).....	85
<b>4.</b>	<b>BILANCIO DELLA CO<sub>2</sub> TRA ANNO DI INVENTARIO (2007) E 2020</b>	<b>87</b>
<b>5.</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>89</b>
5.1.	<b>ELABORATI E SCADENZE</b> .....	<b>89</b>
5.2.	<b>CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI ATTUAZIONE</b> .....	<b>90</b>
5.3.	<b>CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI INTERVENTO</b> .....	<b>91</b>

## ALLEGATI

<b>Allegato I</b>	<i>Etichette energetiche</i>
<b>Allegato II</b>	<i>Disponibilità e richiesta cippato dei comuni della Val di Non che hanno aderito al PAES</i>
<b>Allegato III</b>	<i>Template in lingua italiana</i>
<b>Allegato IV</b>	<i>Template in lingua inglese</i>

## **1. INTRODUZIONE**

Nell'ultimo decennio le problematiche relative alla gestione e all'utilizzo delle risorse energetiche stanno acquisendo un'importanza sempre maggiore nell'ambito dello sviluppo sostenibile, dal momento che l'energia costituisce un elemento fondamentale nella vita di tutti i giorni e visto che i sistemi di produzione energetica di maggiore utilizzo sono anche i principali responsabili delle problematiche legate all'instabilità climatica; non a caso i gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) vengono correntemente utilizzati quali indicatori di impatto ambientale dei sistemi di produzione e trasformazione dell'energia.

Per questo motivo gli organismi di pianificazione e organizzazione delle politiche energetiche si stanno orientando sempre più, sia a livello internazionale che nazionale che locale, verso sistemi energetici maggiormente sostenibili rispetto alla situazione attuale, puntando su:

- maggiore efficienza e razionalizzazione dei consumi;
- modalità innovative, più pulite e più efficienti di produzione e trasformazione dell'energia;
- ricorso sempre più ampio alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

A questi obiettivi mira anche la strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici adottata definitivamente dal Parlamento Europeo e dai vari stati membri il 6 aprile 2009, che fissa quale obiettivo fondamentale quello di indirizzare l'Europa verso un futuro sostenibile, attraverso lo sviluppo di un'economia basata su basse emissioni di CO<sub>2</sub> ed elevata efficienza energetica; nello specifico, la Commissione Europea punta a:

- ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 20%;
- ridurre i consumi energetici del 20% attraverso un incremento dell'efficienza energetica;
- soddisfare il 20% del fabbisogno di energia mediante la produzione da fonti rinnovabili.

Nel raggiungimento di questi obiettivi l'Europa coinvolge gli Stati membri assegnando loro una quota di energia obiettivo, prodotta da fonte rinnovabile e calcolata sul consumo finale di energia al 2020: per quanto riguarda l'Italia, la quota di energia assegnata è pari al 17% (rispetto al livello di riferimento del 2007), mentre l'obiettivo di riduzione delle emissioni ammonta al -13%, sempre rispetto allo stesso anno di riferimento.

Nonostante molte realtà politiche locali si siano già mosse in quest'ottica, ottenendo, attraverso una corretta pianificazione energetica, sensibili vantaggi in termini di risparmio economico, miglioramento della qualità dell'aria, sviluppo economico sociale e prospettive di ulteriori progressi in campo energetico, sono ancora molte le situazioni da sanare, sviluppare e migliorare al fine di integrare le

energie rinnovabili nel tessuto urbano, industriale e agricolo, contribuendo in maniera concreta al raggiungimento degli obiettivi che l'Unione Europea si è posta per il 2020. Il consumo di energia è in costante aumento nelle città e ad oggi, a livello europeo, tale consumo è responsabile di oltre il 50% delle emissioni di gas serra causate, direttamente o indirettamente, dall'uso dell'energia da parte dell'uomo.

A questo proposito, il 29 gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica e ambientale.

Questa nuova iniziativa, su base volontaria, impegna le città europee a predisporre un Piano di Azione con l'obiettivo di ridurre di almeno il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, che migliorino l'efficienza energetica e attuino programmi *ad hoc* sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

La mobilità pulita, la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, la sensibilizzazione dei cittadini in tema di consumi energetici rappresentano i principali settori sui quali si possono concentrare gli interventi delle Municipalità firmatarie del Patto. Le Amministrazioni si impegnano a rispettare gli obiettivi fissati dalla strategia dell'Unione Europea, favorendo la crescita dell'economia locale, la creazione di nuovi posti di lavoro e agendo da traino per lo sviluppo della *Green Economy* sul proprio territorio.

L'obiettivo del Patto è aiutare i governi locali ad assumere un ruolo di punta nel processo di attuazione delle politiche in materia di energia sostenibile.

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), redatto seguendo le linee guida preparate dal *Joint Research Centre* (J.R.C.) per conto della Commissione Europea, si basa, quindi, su un approccio integrato in grado di mettere in evidenza la necessità di progettare le attività sul lato dell'offerta di energia in funzione della domanda, presente e futura, dopo aver dato a quest'ultima una forma di razionalità che ne riduca la dimensione.

Gli obiettivi di questo documento sono, quindi, il risparmio consistente nei consumi energetici a lungo termine attraverso un miglioramento dell'efficienza degli edifici e degli impianti, l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili e lo sviluppo di progettazioni e azioni organiche, adeguatamente programmate e monitorate, anche in modo multisetoriale che coinvolga il maggior numero possibile di attori e di tecnologie innovative, evitando il ripetersi di azioni sporadiche e disomogenee.

Il ruolo fondamentale di regista viene ovviamente, ricoperto dal Comune, in quanto pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono: esso riveste, inoltre, un importante compito relativo all'informazione, realizzazione di azioni esemplificative e di incoraggiamento attraverso campagne, accordi, azioni di sensibilizzazione ambientale e diffusione delle buone prassi sia all'interno dell'Ente che verso i cittadini.

### **1.1. IL COMUNE DI LIVO**

Al fine di razionalizzare i consumi energetici e favorire lo sviluppo di tecnologie efficienti e l'impiego di fonti rinnovabili nelle strategie di azione del Comune di Livo, l'Amministrazione comunale ha deLivo di procedere con la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). È importante sottolineare che la stesura di un PAES deve avvenire conformemente a quanto indicato nelle Linee Guida "Come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES" realizzate dal JRC<sup>1</sup>, in collaborazione con la Direzione Generale dell'Energia (DG Energia) della Commissione europea, l'Ufficio del Patto dei Sindaci e con il supporto e il contributo di numerosi esperti di comuni, di autorità regionali, di altre agenzie o società private.

Infatti, il Centro Comune di Ricerca - Istituto per l'Energia (IE) e Istituto per l'Ambiente e la Sostenibilità (*Institute for Environment and Sustainability, IES*) - della Commissione europea ha ricevuto mandato di fornire supporto tecnico e scientifico al Patto dei Sindaci; il documento prodotto è volto, quindi, a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Inoltre, fornisce delle risposte a quesiti specifici nell'ambito del Patto dei Sindaci e, ove del caso, presenta spunti su come procedere: le linee guida forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione di una strategia energetica e climatica locale, a partire dall'impegno politico iniziale sino all'attuazione.

Viste queste premesse, è necessario che il PAES elaborato da ciascun Comune sia articolato e sviluppato nel rispetto delle indicazioni citate: pertanto, nella stesura del documento per il Comune di Livo si è mantenuto lo schema *standard* previsto dalle Linee Guida.

---

<sup>1</sup> *Joint Research Centre, JRC* (Centro Comune di Ricerca)

## 1.2. CARATTERISTICHE DEL COMUNE

### 1.2.1. Sistema territoriale

Livo è un comune della provincia di Trento che fa parte della Val di Non, una delle principali valli del Trentino, situata nella parte nord-occidentale della provincia. La valle si apre a occidente della Valle dell'Adige, all'altezza della confluenza del Noce nell'Adige. È delimitata ad oriente dai Monti Anauni che la separano dalla Bassa Atesina e dalla Val d'Adige, ad occidente dalle Dolomiti di Brenta, mentre a nord-ovest, dove nasce la Val di Sole, dalla Catena delle Maddalene; confina infine a settentrione con la Val d'Ultimo e l'Alto Adige. È costituita da un ampio altopiano, attraversato dal torrente Noce e conta 38 comuni. Orograficamente



la valle si biforca ad "Y" all'altezza del lago di Santa Giustina e quindi la zona si divide in sponda destra (ad ovest del Noce), sponda sinistra (ad est del fiume) e "terza sponda" (la zona a nord del Noce e del rio Novella). Il comune di Livo appartiene all'area omogenea delle Maddalene, che corrisponde alla zona nord-occidentale della valle e comprende i territori di undici comuni: Bresimo, Brez, Livo, Castelfondo, Cis, Cloz, Dambel, Livo, Revò, Romallo e Rumo; complessivamente essi coprono una superficie di 169.81 km<sup>2</sup> e contano una popolazione di circa 7000 abitanti.

Il comune di Livo è situato a 741 metri s.l.m., in sponda sinistra del Noce, al centro dell'altipiano di Mezzalone; esso si estende per una superficie complessiva di 15 km<sup>2</sup>, prevalentemente a carattere montuoso e confina con i comuni di Bresimo, Livo, Cis, Cles, Rumo.

Il clima è tipicamente alpino: alle miti e piacevoli temperature estive subentrano quelle basse e rigide dei mesi invernali, con frequenti nevicate.

### 1.2.2. Sistema socio-economico

L'andamento della popolazione residente ha mostrato, a partire dal censimento del 1921, un *trend* negativo, con variazioni significative nell'arco dei decenni: tra il 1921 (1159 abitanti) e il 2001 (860 abitanti) la diminuzione di abitanti è stata pari al 26%, con andamento altalenante e valore minimo nel 1991 (830 abitanti). Tra il 2001 e il 2004 si è assistito ad trend positivo di crescita che ha portato, in

soli tre anni, a 903 abitanti, valore che si è mantenuto pressoché costante sino al 2011 (905 abitanti al 31/12/2010 e 904 al 31/12/2011).

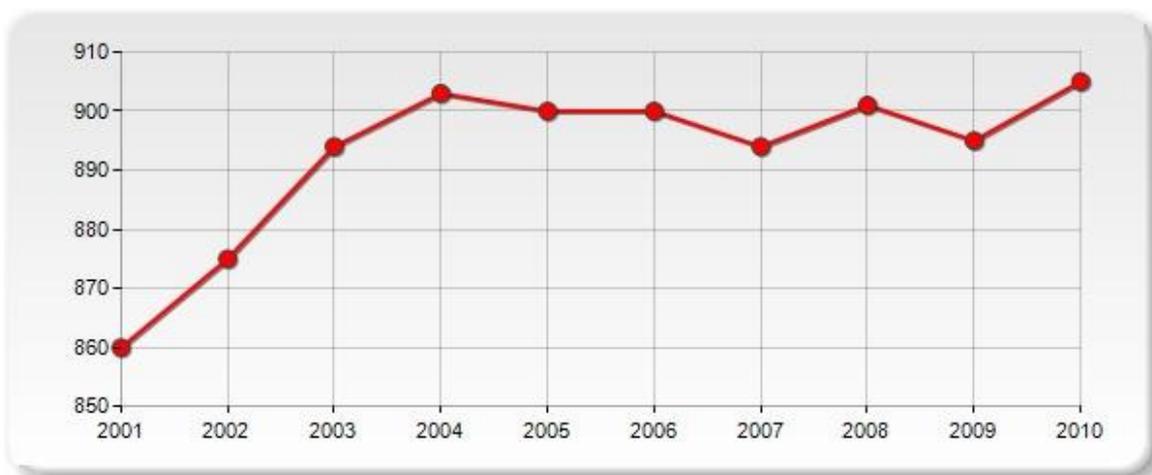


Figura 1.1: Andamento della popolazione residente nel comune di Livo dal 1/1/2001 al 31/12/2010

Considerate l'estensione del territorio comunale pari a 15.24 kmq e la popolazione residente censita al 31/12/2011, pari a 904 abitanti, Livo è caratterizzato da un densità abitativa di circa 59.12 abitanti per km<sup>2</sup>; al 2010 gli abitanti risultano distribuiti in 383 nuclei familiari, con una media per nucleo familiare di 2.36 componenti.

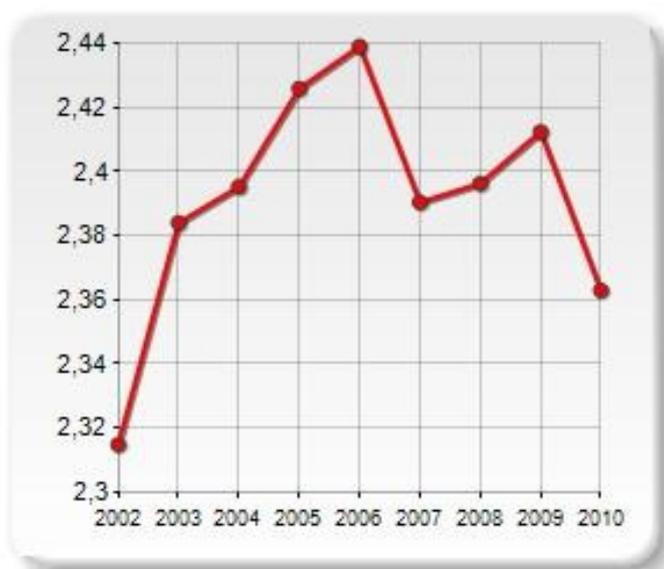


Figura 1.2:andamento del numero medio di componenti della famiglia dal 1/1/2002 al 31/12/2010

Anno	Famiglie (n.)	Componenti medi
2002	378	2,31
2003	375	2,38
2004	377	2,40
2005	371	2,43
2006	369	2,44
2007	374	2,39
2008	376	2,40
2009	371	2,41
2010	383	2,36

*Figura 1.3: andamento del numero delle famiglie residenti in comune di Livo dal 2002 al 2010*

Questi indicatori d'inquadramento complessivo degli assetti demografici di un comune sono molto utili come termine di confronto rispetto agli andamenti energetici attestati nel Comune stesso; in particolar modo, i comuni con una popolazione ridotta legano prevalentemente i propri consumi energetici al settore residenziale, terziario e trasportistico. Questo implica una variabilità dei consumi stessi legata principalmente agli assetti climatici e all'evoluzione di popolazione e nuclei familiari.

Anche l'andamento del numero di nuclei familiari è un parametro importante per descrivere le dinamiche energetiche di un comune; infatti, in generale si può ritenere che un nucleo familiare rappresenti un'abitazione riscaldata e dotata di impianti tecnologici: un nucleo familiare rappresenta, quindi, un'abitazione che fa uso e consuma energia.

Dalla *Figura 1.3* si evince che il numero complessivo dei nuclei familiari risulta mantenersi, negli ultimi anni, pressoché costante, seppur in lieve incremento: si passa, infatti, dalle 378 famiglie che vivevano a Livo nel 2002 alle 383 famiglie del 2010.

Dal punto di vista economico Livo, come è possibile osservare dalla *Figura 1.4*, è un realtà piuttosto operosa e la situazione risulta essere in linea con quella italiana e, nel dettaglio, lievemente migliore rispetto alla media nazionale.

RICCHEZZA (anno 2010)		LIVELLI OCCUPAZIONALI (anno 2010)	
Reddito Disponibile <sup>[1]</sup> pro-capite (€)	18.064		(%)
Numero Indice Reddito Disponibile <sup>[2]</sup> (Italia = 100)	102	Tasso di Attività <sup>[3]</sup>	50,8
Consumo Complessivo pro-capite (€)	16.185	Tasso di Occupazione <sup>[4]</sup>	61,6
Numero Indice del Consumo (Italia = 100)	104	Tasso di Disoccupazione <sup>[5]</sup>	4,7

Figura 1.4: reddito medio pro-capite e tasso di occupazione nel comune di Livo al 2010

L'economia di Livo, in linea con l'intera Valle di Non, è principalmente di tipo agricolo (frutticolo): la valle è resa famosa dalla vastissima produzione delle mele conosciute commercialmente con il marchio *Melinda* (primo marchio DOP concesso per un prodotto del settore frutticolo). Ricoprono una discreta importanza per l'economia locale anche il settore edilizio e commerciali ma restano nel complesso poco vivaci. L'agricoltura rimane comunque il settore maggiormente attivo, e ricopre da solo il 76% delle attività del comune.

SEGMENTAZIONE % DELLE IMPRESE PER SETTORE		
Settore	(%)	
Agricoltura e pesca	76,0	<div style="width: 76%;"></div>
Estrazione di minerali	0,5	<div style="width: 0.5%;"></div>
Attività manifatturiere	3,2	<div style="width: 3.2%;"></div>
Edilizia	9,7	<div style="width: 9.7%;"></div>
Commercio	6,0	<div style="width: 6%;"></div>
Alberghi e ristoranti	3,2	<div style="width: 3.2%;"></div>
Trasporti	0,5	<div style="width: 0.5%;"></div>
Servizi	0,5	<div style="width: 0.5%;"></div>
Altre attività	0,5	<div style="width: 0.5%;"></div>
<b>TOTALE</b>	<b>100,0</b>	

Figura 1.5: segmentazione % delle imprese per settore

Il settore turistico non risulta particolarmente sviluppato ed è caratterizzato da un turismo che si basa prevalentemente sulla presenza di seconde case e alloggi privati. Le strutture di ricettività presenti nel territorio comunale sono indicate nella tabella sottostante (dati aggiornati al 2011):

DESCRIZIONE	NUMERO	POSTI LETTO
Alberghiero	1	60
Affittacamere, C.A.V. e Bed & Breakfast	3	29
Alloggi privati	9	34
Seconde case	15	40
<b>TOTALE</b>	<b>28</b>	<b>183</b>

Tabella 1: Strutture turistico-ricettive Comune di Livo (Fonte: Servizio Statistica PAT)

Le presenze turistiche negli ultimi anni (2005-2011) hanno riscontrato un *trend* altalenante, con un sensibile calo negli ultimi anni tra il 2009 e il 2010 (-10%) seguito da una lieve ripresa (vedasi Tabella 2, dove si riportano, inoltre, i principali indicatori statistici: Tasso di ricettività e Tasso di Turisticità).

Anno	Arrivi	Presenze	Tasso ricettività <sup>2</sup>	Tasso turisticità <sup>3</sup>
2005	744	3768	0.1	0
2006	656	3582	0.1	0
2007	647	3826	0.1	0
2008	1027	3772	0.1	0
2009	1003	4071	0.1	0
2010	926	3661	0.1	0
2011	920	3739	0.1	0

Tabella 2: Indicatori statistici del turismo di Livo

### 1.2.3. Sistema infrastrutturale

Livo è raggiungibile proseguendo dall' uscita dell' Autostrada del Brennero in direzione Mezzolombardo, Cles, percorrendo la strada statale n. 43 che collega la Val di Non con la Val di Sole e deviando a nord, subito a monte del Ponte di Mostizzolo, importante punto di transito e di scavalco della forra del Noce, il cui ponte sulla strada statale è alto 85 m; il paese si può raggiungere anche deviando a nord subito dopo l'abitato di Cles lungo la strada del Castelaz.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico, Livo è servito dalla linea 634 Cles - Livo - Lanza di Rumo, caratterizzata da quattro fermate all'interno del territorio comunale e dalla linea 635 Livo - Basella - Bresimo, caratterizzata da un'unica fermata all'interno del territorio comunale, interamente gestite dalla Trentino Trasporti S.p.A..



<sup>2</sup> Fonte: [www.statistica.provincia.tn.it](http://www.statistica.provincia.tn.it)

<sup>3</sup> Fonte: [www.statistica.provincia.tn.it](http://www.statistica.provincia.tn.it)

### 1.3. OBIETTIVI, VISIONE A LUNGO TERMINE, BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

#### 1.3.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Con l'adesione al Patto dei Sindaci il Comune di Livo si è impegnato a redigere e attuare il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> sul proprio territorio comunale e di incrementare l'efficienza energetica e la produzione da fonti rinnovabili.

L'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che un comune aderente all'iniziativa si deve porre è pari al 20%: per quanto riguarda la realtà in esame, come evidenziato nel capitolo 4 relativo alle proposte di azione, **le potenzialità del territorio e le scelte dell'Amministrazione permettono al Comune di Livo di porsi un obiettivo ben più ambizioso, pari al 27%.**

#### 1.3.2. Visione a lungo termine

In linea con la politica di sostenibilità ambientale che da anni la Provincia di Trento ha intrapreso, con la sua adesione al Patto dei Sindaci il Comune di Livo ha ulteriormente rinforzato l'obiettivo di contribuire attivamente sia al miglioramento continuo della qualità dell'ambiente nel territorio comunale, sia alla prevenzione dell'inquinamento tenendo sotto controllo gli impatti che le attività e i servizi hanno sull'ambiente.

L'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici viene perseguito anche attraverso politiche e interventi a livello locale, oltre che nazionale e internazionale; a tale proposito il Comune di Livo, aderendo al Patto dei Sindaci si è posto i seguenti obiettivi:

- promuovere la responsabilità e la sensibilità ambientale della popolazione attraverso idonei programmi di informazione e sensibilizzazione;
- coinvolgere e sensibilizzare i soggetti terzi cui l'Amministrazione affida appalti, lavori e servizi;
- adottare programmi e azioni volti al risparmio energetico, all'uso razionale dell'energia ed alla diffusione delle fonti rinnovabili partendo dal monitoraggio e contenimento dei consumi di acqua, gas ed energia elettrica;
- promuovere, tramite attività di sensibilizzazione, monitoraggio ed educazione, il risparmio e l'uso razionale e sostenibile dell'energia;
- incentivare l'uso sostenibile delle risorse e promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Al fine di raggiungere gli obiettivi che si è posto, il Comune di Livo intende porre il Piano d'Azione al centro della propria prospettiva di *governance* nel breve e nel lungo termine, consapevole anche del

fatto che la partecipazione della cittadinanza è condizione indispensabile per lo sviluppo sostenibile dei Comuni, in quanto i cittadini per primi, con la modifica dei propri comportamenti, possono diventare i protagonisti di un nuovo modello di sviluppo.

È fondamentale, quindi, comunicare in modo adeguato gli obiettivi del PAES, ma anche la condivisione della visione futura del Comune con le altre istituzioni, gli *stakeholder* e la popolazione.

### **1.3.3. Aree di azione del PAES**

Come indicato dalle Linee Guida comunitarie redatte dal JRC (*Scientific and Technical Reports*), un PAES ha le seguenti caratteristiche:

1. include una stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello comunale, facendo riferimento a dati e informazioni accessibili;
2. è incentrato su aspetti che rientrano nelle competenze del Comune, soprattutto per quanto riguarda la parte relativa all'attuazione delle azioni previste.

Per questo motivo, il PAES deve prendere in considerazione i seguenti settori:

- edifici (di nuova costruzione o importanti ristrutturazioni);
- strutture urbane;
- trasporti e mobilità urbana;
- partecipazione e coinvolgimento della cittadinanza;
- comportamenti energetici della cittadinanza, della pubblica amministrazione, delle imprese;
- pianificazione urbanistica.

La politica industriale e la rete delle grandi vie di comunicazione non vengono incluse nel PAES perché di norma non sono competenza del Comune; le riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alle delocalizzazioni industriali sono, pertanto, esplicitamente escluse, anche se tra le potenzialità del Comune per agire anche in questo campo permane comunque la pianificazione territoriale e di settore.

Come si evince dalla tabella sotto riportata, le azioni contenute nel PAES possono essere racchiuse in quattro grandi categorie:

1. gestione dei consumi propri del Comune e dei servizi erogati: analisi degli edifici pubblici, dell'illuminazione pubblica, dei trasporti pubblici al fine di razionalizzare l'uso dell'energia;
2. pianificazione, sviluppo e regolamentazione: revisione dei Piani di competenza del Comune, elaborazione di norme specifiche;

3. informazione, realizzazione di azioni esemplificative e di incoraggiamento: diffusione e pubblicizzazione dell'iniziativa intrapresa e delle azioni previste, delle buone prassi sia in campo pubblico che in ambito privato, della consapevolezza dell'azione in campo energetico e ambientale;
4. produzione e approvvigionamento da fonti rinnovabili: azioni dirette dell'Ente locale (realizzazione di reti di riscaldamento, biomassa, fotovoltaico, idroelettrico, ecc.) e azioni di supporto verso i privati cittadini per promuovere l'installazione e l'utilizzo di energie rinnovabili.

Nella tabella seguente sono riassunte le aree d'azione nelle quali il Comune di Livo prevede un diretto coinvolgimento e la possibilità di un'azione diretta e mirata e quelle nelle quali la pubblica amministrazione può agire in modo indiretto tramite la pianificazione, la regolamentazione e il controllo.

	AREA DI AZIONE	RACCOLTA DATI	VALUTAZIONE EMISSIONI	PROPOSTE D'AZIONE	IMPEGNO ALLA RIDUZIONE
<b>AZIONE DIRETTA</b>	Edifici/attrezzature comunali	✓	✓	✓	✓
	Illuminazione pubblica	✓	✓	✓	✓
	Parco auto comunale	✓	✓	✓	✓
	Trasporti pubblici comunali	✓	✓	✓	✓
	Pianificazione territoriale	✓	--	✓	--
<b>AZIONE INDIRETTA</b>	Edifici/attrezzature terziari non comunali	✓	✓	✓	✓ (supporto)
	Edifici residenziali	✓	✓	✓	✓ (supporto)
	Trasporti commerciali e privati	✓	✓	✓	✓ (supporto)

*Tabella 3: aree di azione del comune di Livo*

## 1.4. ASPETTI ORGANIZZATIVI

### 1.4.1. Struttura organizzativa e di coordinamento

Nell'intraprendere il percorso del **PAES il Comune di Livo ha aderito formalmente all'iniziativa della Commissione Europea, adottando apposita delibera del Consiglio Comunale (n. 33 d.d. 19/09/2011).**

Il processo è stato anche condiviso dalla Provincia Autonoma di Trento, che ha cofinanziato la fase di redazione del PAES tramite lo stanziamento di un contributo per ciascun comune del territorio provinciale aderente all'iniziativa europea: infatti, con l'approvazione da parte della Giunta provinciale della deliberazione n. 2943 dd. 30.12.2011, sono stati approvati i criteri per la concessione di contributi per interventi di risparmio energetico e di produzione di energia da fonte rinnovabile di cui alla legge provinciale 29 maggio 1980, n. 14 e s.m. ed alla legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16, con validità per l'anno 2012, che prevedono, tra l'altro con riferimento alla scheda nr.1, l'ammissione a finanziamento (70% dell'importo complessivo del Piano) dei Piani di azione per l'energia sostenibile (PAES) redatti dagli enti locali nell'ambito del Patto dei Sindaci.

I criteri della scheda nr.1 prevedono la possibilità che il contributo previsto per la redazione del PAES possa essere richiesto dagli enti Locali aggregati con una maggiore contribuzione (pari all'80% dell'importo complessivo del Piano).

Un ruolo fondamentale per lo sviluppo del Patto dei Sindaci in Italia viene svolto dalle Strutture di Supporto, riconosciute come tali direttamente dalla Commissione Europea, che identifica due principali livelli di partecipazione: il primo relativo alle Pubbliche Amministrazioni e Autorità Locali (Coordinatori territoriali) e il secondo relativo alle Associazioni e *network* di autorità locali (*Covenant supporters*). Al momento in Italia sono operanti 62 Strutture di Supporto tra le Pubbliche Amministrazioni (46 Provincie; 5 Regioni; 4 Comunità Montane; 7 tra Unione, Consorzio e Aggregazione di Comuni) e 12 Associazioni e *network* di autorità locali.

In particolare, il territorio della Provincia Autonoma di Trento è caratterizzato dalla presenza di un Consorzio dei Comuni compresi nel Bacino Imbrifero Montano dell'Adige (BIM dell'Adige), che risulta suddiviso in tre vallate (del fiume Avisio, del fiume Noce, del fiume Adige), il cui principale scopo è quello di favorire il progresso economico e sociale della popolazione residente nei Comuni che ne fanno parte assumendo anche, se del caso, ogni iniziativa o attività diretta a favorire la crescita e lo sviluppo civile ed economico-sociale delle comunità residenti. I comuni della Val di Non (e quindi anche Livo), insieme a numerosi altri, fanno parte della vallata del fiume Noce, che comprende complessivamente 60 comuni.

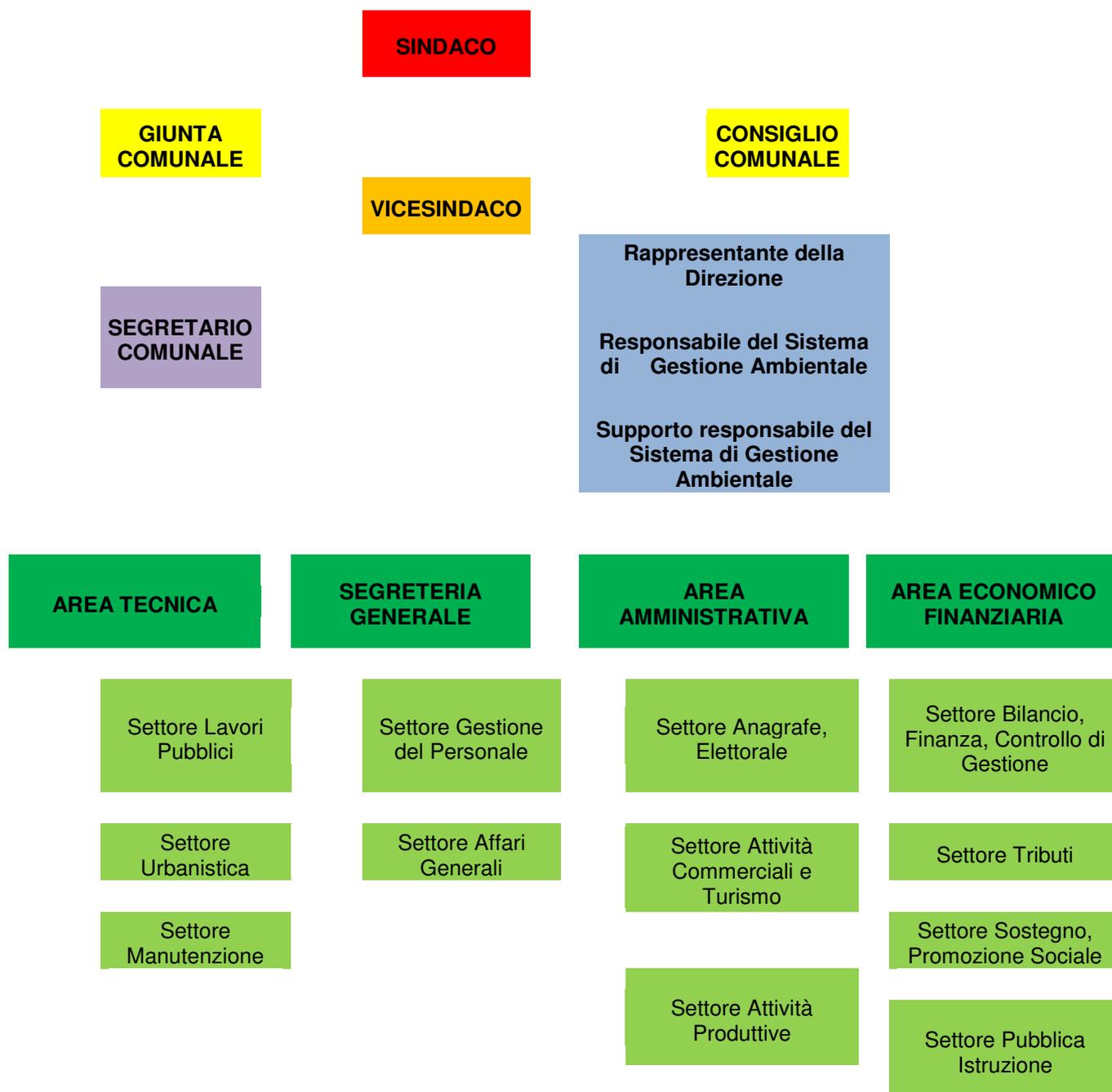
Il BIM fornisce il suo contributo quale "Ente di supporto" nell'iniziativa Patto dei Sindaci, supportando i comuni nelle fasi di:

- compilazione della documentazione per aderire al Patto dei Sindaci e gestione dei rapporti con gli uffici UE;
- redazione del PAES (coordinamento fornitori/metodologico);

- comunicazione e informazione dei cittadini;
- finanziamento della quota non finanziata dalla PAT (fattibilità in fase di verifica).

Infine, **per la realizzazione del PAES (predisposizione della documentazione relativa, raccolta dati, stesura dell'Inventario delle Emissioni, redazione del Piano), il comune di Livo si è avvalso del supporto tecnico delle Società SWS Engineering S.p.A.**

La struttura organizzativa interna dell'Amministrazione del Comune di Livo, in riferimento al 2007, è rappresentata nell'organigramma riportato nella figura seguente.



Al 2007 (anno di riferimento per l'IBE) risultavano attivi all'interno dell' Ente 5 addetti comunali.

Per quanto riguarda l'adesione al Patto dei Sindaci e la redazione del PAES, il referente interno al comune di Livo è il sig. Zanutelli Maurizio, Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale ed a capo dell'Ufficio Tecnico.

#### **1.4.2. Risorse umane e finanziarie**

Le risorse umane assegnate alla preparazione, realizzazione e gestione del PAES sono le seguenti:

- risorse interne, tramite lo sviluppo delle mansioni dei dipartimenti già esistenti e impegnati nel settore dello sviluppo sostenibile;
- risorse esterne, tramite l'affidamento di incarichi ad esterni (ESCO, consulenti privati, ecc...).

Di fondamentale importanza risulta essere anche l'assistenza dalle strutture di supporto (Ufficio Patto dei Sindaci, Agenzia Provinciale per l'Energia, ecc...).

Per quanto riguarda l'impegno finanziario, il Comune di Livo stanzerà le risorse necessarie nei *budget* annuali facendo ricorso sia alle opportunità offerte dai finanziamenti provinciali e statali, che agli strumenti e ai meccanismi finanziari che la Commissione Europea stessa ha adeguato o creato per consentire alle autorità locali di tener fede agli impegni assunti nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci.

#### **1.4.3. Coinvolgimento stakeholder**

Di fondamentale importanza per la completezza e il buon esito del PAES sono il coinvolgimento e la sensibilizzazione della comunità ai problemi di risparmio energetico, finalizzati non solo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> ma anche alla riduzione del proprio costo della vita; all'interno del PAES viene, quindi, inserita una parte di programmazione e azione volta a:

- diffondere gli impegni presi dall'Amministrazione con l'adesione dell'iniziativa Patto dei Sindaci;
- coinvolgere gli *stakeholders* (portatori di interesse, ovvero Aziende municipalizzate e non, comunità, associazioni, enti, ecc.) del territorio nella selezione degli interventi secondo i criteri di un processo partecipativo;
- utilizzare strumenti che possano stimolare azioni concrete da parte dei cittadini affinché possano assumere un ruolo di primo piano nel raggiungimento degli obiettivi dell'Amministrazione.

Il Comune attiverà delle specifiche modalità relativamente alla comunicazione ambientale sia attraverso sezioni specifiche sul sito *Internet*, sia attraverso pubblicazioni *ad hoc* e predisposizioni di *brochure* relativamente alle buone pratiche ambientali.

Inoltre, l'Amministrazione intende impegnarsi in uno sviluppo sostenibile del proprio territorio scegliendo strumenti di pianificazione territoriale che favoriscano l'adozione da parte dei privati di strumenti di bioedilizia al fine di impattare in misura minore sull'ambiente.

## **1.5. METODOLOGIE DI ANALISI**

### **1.5.1. Consumi termici degli edifici residenziali e terziario**

I consumi termici si distinguono in base ai diversi vettori energetici utilizzati (gasolio, GPL e legna): i quantitativi di GPL consumati sono stati forniti direttamente dagli Enti preposti alla vendita e consegna del combustibile (Atesina gas, Gabogas, Liquigas) mentre i consumi di legna da ardere sono stati forniti dal distretto forestale di competenza (in questo caso la Stazione Forestale di Cles). Si è poi eseguita una stima del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici a livello provinciale, a partire dal quantitativo di combustibili utilizzati (gasolio, gas metano, GPL). Noto il fabbisogno energetico provinciale si è ricavato quello del comune d'interesse effettuando una proporzione sui gradi giorno (indicatore del fabbisogno termico di una determinata area geografica), abitanti e presenze turistiche. Il modello così ricavato è stato tarato sulla base dei dati noti estratti da uno studio di dettaglio dei consumi termici per il Comune di Canazei<sup>4</sup> e sulla base dei consumi di combustibili nel Comune di Mezzocorona, forniti direttamente dagli enti preposti alla vendita e consegna. Il modello restituisce il fabbisogno termico del comune, dal quale possono essere distinte le percentuali coperte da gasolio, GPL, legna. I consumi attribuibili al settore residenziale sono stati ricavati sulla base del consumo medio pro capite rilevato dallo studio effettuato all'interno del comune di Canazei<sup>4</sup>, tenendo opportunamente conto dei gradi giorno dell'area geografica analizzata. Per differenza tra il consumo termico totale e quello residenziale si è potuto infine calcolare il fabbisogno di energia termica richiesto dal settore terziario.

Dal momento che la riduzione del consumo finale di energia risulta essere una priorità del PAES, i dati relativi al consumo finale di energia vengono raccolti suddivisi in due settori principali (a loro volta ulteriormente suddivisi):

1. edifici, attrezzature/impianti e industria: composto da:
  - a) edifici e attrezzature/impianti comunali

---

<sup>4</sup> Il Comune di Canazei dispone dei dati emersi da un censimento svolto sul territorio comunale nell'anno 2010 presso le utenze domestiche e non domestiche locali, consistente in un'intervista diretta porta a porta con compilazione di un questionario inerente i consumi energetici termici di tutte le utenze.

- b) illuminazione pubblica comunale
- c) altri edifici e impianti (terziari non comunali, residenziali)

2. trasporti: composto da:

- a) trasporto su strada

Per quanto riguarda il **settore pubblico** (edifici pubblici, impianti d'illuminazione e parco veicoli di proprietà del Comune), la domanda energetica viene rilevata in modo diretto, tramite dati forniti dall'Ente gestore dei servizi di distribuzione dell'energia elettrica (Trenta S.p.A.) e delle schede carburanti; pertanto si avrà:

- Edifici (consumo elettrico):
  - emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia elettrica (MWh) x fatt. di emissione energia elettrica (tCO<sub>2</sub>/MWh)
- Edifici (consumo termico):
  - emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia termica (MWh) x fatt. di emissione standard (tCO<sub>2</sub>/MWh)
- Flotta veicoli comunali: per ciascuna tipologia di veicolo si ha:
  - emissioni (tCO<sub>2</sub>) = chilometraggio (km) x consumo medio (l/km) x fatt. di conversione (kWh/l) x fatt. di emissione (tCO<sub>2</sub>/MWh)

Relativamente al **settore residenziale**, i consumi energetici vengono così valutati:

- Dati di *input*:
  - consumi di energia elettrica forniti direttamente dall'Ente gestore del servizio (Trenta S.p.A.);
  - consumi di energia termica forniti direttamente dagli Enti preposti alla vendita e consegna dei combustibili utilizzati per la produzione di calore: gasolio e GPL (Cristoforetti petroli, Fen petroli, Prevedel, Petrolvilla, Atesina gas, Gabogas, Liguigas);
- Calcolo:
  - Elettrico: emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia elettrica (MWh) x fatt. di emissione energia elettrica (tCO<sub>2</sub>/MWh)
  - Termico: emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia termica (MWh) x fatt. di emissione standard (tCO<sub>2</sub>/MWh)

Relativamente al **settore terziario**, i consumi energetici vengono così valutati:

- Dati di *input*:
  - consumi di energia elettrica forniti direttamente dall'Ente gestore del servizio (Trenta S.p.A.);

- consumi di energia termica forniti direttamente dagli Enti preposti alla vendita e consegna dei combustibili utilizzati per la produzione di calore: gasolio e GPL (Cristoforetti petroli, Fen petroli, Prevedel, Petrolvilla, Atesina gas, Gabogas, Liquigas);

➤ **Calcolo:**

- **Elettrico:** emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia elettrica (MWh) x fatt. di emissione en. elettrica (tCO<sub>2</sub>/MWh)
- **Termico:** emissioni (tCO<sub>2</sub>) = consumo di energia termica (MWh) x fatt. di emissione standard (tCO<sub>2</sub>/MWh)

Per quanto riguarda il **settore trasporto pubblico e privato**, i consumi energetici e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> vengono così valutati:

➤ **Dati di input:**

1. vendite di carburanti (benzina, gasolio, gpl) su rete ordinaria (da Ministero dello Sviluppo Economico)
2. numero di veicoli per tipologia e alimentazione (Motorizzazione Civile Provincia di Trento);

➤ **Calcolo:**

1. individuazione del numero di veicoli per tipologia di alimentazione;
2. stima del consumo di combustibile per tipologia di veicolo in base alle vendite di combustibile (Bollettino Petrolifero Provinciale);
3. stima delle emissioni comunali complessive.

Per ciò che concerne i trasporti pubblici, i dati sono forniti dalle aziende di trasporto che operano nel comune interessato, mentre riguardo i trasporti privati i dati necessari sono ricavati mediante il *software* DATAMART messo a disposizione dall'ACI.

Relativamente alla CO<sub>2</sub> emessa dai **mezzi per la raccolta dei rifiuti solidi urbani** si è fatto riferimento al documento contenente la Dichiarazione Ambientale della Società Sogap, che gestisce la raccolta dei rifiuti urbani dei comuni della Valle di Non tra i quali Livo; in tale documento è contenuto il dato relativo al consumo medio dei mezzi in riferimento all'anno 2007. Il chilometraggio percorso all'interno del comune si è invece desunto da analisi GIS, noto il numero di uscite settimanali dei mezzi di raccolta.

La conoscenza di questi dati ha permesso di calcolare le emissioni di anidride carbonica corrispondenti.

### 1.5.2. Anno d'inventario

L'anno d'inventario (o anno di riferimento) è l'anno rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni nel 2020; nelle Linee Guida comunitarie il JRC (*Scientific and Technical Reports*) consiglia di utilizzare il 1990 come anno di riferimento, dal momento che l'UE si è impegnata a ridurre le emissioni del 20% entro il 2020 rispetto al 1990, che è anche l'anno di riferimento del Protocollo di Kyoto.

**Il Comune di Livo ha optato per l'anno 2007 come anno di inventario**, in quanto il 2007 è l'anno dopo il quale vi è continuità di dati riguardanti consumi energetici e termici.

### 1.5.3. Fattori di emissione e di conversione

I fattori di emissione sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività e vengono utilizzati per calcolare le emissioni moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività; la scelta dei fattori di emissione, tra quelli esplicitati dalla Commissione Europea e riportati nelle successive tabelle, è facoltativa per ciascun Comune: **il Comune di Livo ha optato per i fattori di emissione standard di CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/MWh]** (da IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2006), piuttosto che utilizzare i fattori di emissione LCA<sup>5</sup> equivalenti di CO<sub>2</sub> (*Life Cycle Assessment*, da ELCD - *European Reference Life Cycle Database*).

---

<sup>5</sup> I fattori di emissione LCA (valutazione del ciclo di vita) prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico.

TIPO	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD tCO <sub>2</sub> /MWh	STANDARD LCA tCO <sub>2</sub> -eq/MWh
Benzina	0.249	0.299
Gasolio, Diesel	0.267	0.305
Olio combustibile residuo	0.279	0.310
Antracite	0.354	0.393
Altro carbone bituminoso	0.341	0.380
Carbone sub-bituminoso	0.346	0.385
Lignite	0.364	0.375
Gas naturale	0.202	0.237
Scarichi municipali*	0.330	0.330
Legno (a)	0 – 0.403	0.002 (b) – 0.405
Oli vegetali	0 (c)	0.182 (d)
Biodiesel	0 (c)	0.156 (e)
Bio-etanolo	0 (c)	0.206 (f)
Solare Termico	0	- (h)
Geotermico	0	- (h)

\*(frazione non biomassa)

**Note della tabella**

- a)** valore più basso se il legno è raccolto in maniera sostenibile, più alto se raccolto in modo non sostenibile
- b)** la cifra riflette la produzione ed il trasporto locale/regionale di legno rappresentativo per la Germania, partendo dalla seguente ipotesi: conifere con corteccia; foresta gestita e riforestata; (mix di produzione in entrata in segheria nell'impianto); e 44% di contenuto d'acqua. Si raccomanda all'ente locale che usa questo fattore di emissione di controllare che sia rappresentativo per le circostanze locali e sviluppare un fattore proprio di emissione se le circostanze sono diverse
- c)** zero se i biocarburanti soddisfano i criteri di sostenibilità; occorre utilizzare i fattori di emissione dei combustibili fossili se i biocarburanti sono insostenibili
- d)** si tratta di una cifra conservativa per quanto riguarda gli oli vegetali puri. Nota che questa cifra rappresenta il peggior percorso di etanolo da olio vegetale e non rappresenta necessariamente un percorso tipico. Le cifre non includono gli impatti dei cambiamenti di utilizzo del terreno diretti/indiretti. Se si fossero considerati questi ultimi, il valore default potrebbe arrivare a 9 t CO<sub>2</sub>-eq/MWh nel caso della conversione di terreni forestali nei tropici
- e)** si tratta di una cifra conservativa per quanto riguarda il biodiesel da oli vegetali. Nota che questa cifra rappresenta il peggior percorso di biodiesel e non rappresenta necessariamente un percorso tipico. Le cifre non includono gli impatti dei cambiamenti di utilizzo del terreno diretti/indiretti. Se si fossero considerati questi ultimi, il valore default potrebbe arrivare a 9 t CO<sub>2</sub>-eq/MWh nel caso della conversione di terreni forestali nei tropici
- f)** si tratta di una cifra conservativa per quanto riguarda l'etanolo dal grano. Nota che questa cifra rappresenta il peggior percorso di etanolo e non rappresenta necessariamente un percorso tipico. Le cifre non includono gli impatti dei cambiamenti di utilizzo del terreno diretti/indiretti. Se si fossero considerati questi ultimi, il valore default potrebbe arrivare a 9 t CO<sub>2</sub>-eq/MWh nel caso della conversione di terreni forestali nei tropici
- g)** dati non disponibili ma si presuppone che le emissioni siano basse (tuttavia le emissioni dal consumo dell'elettricità delle pompe di calore devono essere valutate in base ai fattori di emissioni per l'elettricità). Gli enti locali che usano queste tecnologie sono incoraggiati a cercare di ottenere tali dati.

Figura 1.6: fattori di emissione di CO<sub>2</sub> standard e fattori di emissione di CO<sub>2</sub> LCA

<b>Tipo di combustibile</b>	<b>Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> [kg/TJ]</b>	<b>Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> [t/MWh]</b>
Petrolio greggio	73300	0,264
Orimulsion	77000	0,277
Liquidi da gas naturale	64200	0,231
Benzina per motori	69300	0,249
Benzina avio	70000	0,252
Benzina per aeromobili	70000	0,252
Kerosene per aeromobili	71500	0,257
Altro kerosene	71900	0,259
Olio di scisto	73300	0,264
Gasolio/ olio diesel	74100	0,267
Olio combustibile residuo	77400	0,279
Gas di petrolio liquefatti	63100	0,227
Etano	61600	0,222
Nafta	73300	0,264
Bitume	80700	0,291
Lubrificanti	73300	0,264
Coke di petrolio	97500	0,351
Prodotti base di raffineria	73300	0,264
Gas di raffineria	57600	0,207
Cere Paraffiniche	73300	0,264
Acqua ragia e benzine speciali	73300	0,264
Altri prodotti petroliferi	73300	0,264
Antracite	98300	0,354
Carbone da coke	94600	0,341
Altro carbone bituminoso	94600	0,341
Altro carbone sub-bituminoso	96100	0,346
Lignite	101000	0,364
Scisti e sabbie bituminose	107000	0,385
Mattonelle di lignite	97500	0,351
Agglomerati	97500	0,351
Coke da cokeria e coke di lignite	107000	0,385
Coke da gas	107000	0,385
Catrame di carbone	80700	0,291
Gas di officina	44400	0,160
Gas di cokeria	44400	0,160
Gas di altoforno	260000	0,936
Gas da convertitore	182000	0,655
Gas naturale	56100	0,202
Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	91700	0,330
Rifiuti industriali	143000	0,515
Oli usati	73300	0,264
Torba	106000	0,382

Figura 1.7: fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per combustibili

Paese	Fattore di Emissione Standard tCO <sub>2</sub> /MWh	Standard LCA tCO <sub>2</sub> -eq/MWh
Austria	0,209	0,310
Belgio	0,285	0,402
Germania	0,624	0,706
Danimarca	0,461	0,760
Spagna	0,440	0,639
Finlandia	0,216	0,418
Francia	0,056	0,146
UK	0,543	0,658
Grecia	1,149	1,167
Irlanda	0,732	0,870
Italia	0,483	0,708
Olanda	0,435	0,716
Portogallo	0,369	0,750
Svezia	0,023	0,079
Bulgaria	0,819	0,906
Cipro	0,874	1,019
R. Ceca	0,950	0,802
Estonia	0,908	1,593
Ungheria	0,566	0,678
Lituania	0,153	0,174
Lettonia	0,109	0,563
Polonia	1,191	1,185
Romania	0,701	1,084
Slovenia	0,557	0,602
Slovacchia	0,252	0,353
<b>EU-27</b>	<b>0,460</b>	<b>0,578</b>

Figura 1.8: fattori di emissione europei e nazionali per i consumi di elettricità

Fuel	kgCO <sub>2</sub> per kg of fuel <sup>1</sup>
Gasoline	3,180
Diesel	3,140
LPG <sup>2</sup>	3,017
CNG <sup>3</sup> (or LNG)	2,750
E5 <sup>4</sup>	3,125
E10 <sup>4</sup>	3,061
E85 <sup>4</sup>	2,104

Figura 1.9: fattori di conversione per i carburanti più diffusi (Fonte: EMEP/EEA *emission inventory guidebook 2009, updated May 2012*)

Fonte di energia elettrica	Fattore di emissione standard (t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> )	Fattore LCA
Fotovoltaico	0	0,020-0,050 <sup>(8)</sup>
Eolico	0	0,007 <sup>(9)</sup>
Idroelettrico	0	0,024

(8) Fonte: Vasilis et al. 2008

(9) Basato sui risultati di un impianto, gestito in aree costiere con buoni condizioni di vento

Figura 1.10: fattori di emissione per la produzione locale di elettricità a partire da fonti di energia rinnovabile

In particolare, i fattori di emissione *standard* comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente tramite la combustione di carburanti che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo; essi si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile e considerano la CO<sub>2</sub> come il gas a effetto serra più importante: secondo questo *standard* non è necessario calcolare le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. Inoltre, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, così come le emissioni derivanti da elettricità verde certificata, sono considerate pari a zero.

Per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal consumo di elettricità, è necessario determinare quale fattore di emissione deve essere utilizzato; il fattore di emissione locale per l'energia elettrica deve tenere in considerazione i seguenti elementi:

- fattore di emissione nazionale/europeo (vedasi Figura 1.8);

- produzione locale di energia elettrica;
- acquisti di elettricità verde certificata dell'autorità locale.

Il calcolo del fattore di emissione locale per l'energia elettrica (FEE) viene effettuato tramite la formula qui riportata:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

Dove:

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh<sub>e</sub>]
- CTE = consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh<sub>e</sub>]
- PLE = produzione locale di elettricità [MWh<sub>e</sub>]
- AEV = acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh<sub>e</sub>]
- FENEE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [MWh<sub>e</sub>]
- CO2PLE = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione locale di elettricità [t]
- CO2AEV = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t].

Dal momento che a Livo (al 2007) non vi sono fonti di produzione locale di elettricità e non vi sono acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale, il fattore di emissione da considerare coincide con il fattore di emissione nazionale, pari a 0.483 tCO<sub>2</sub>/MWh.

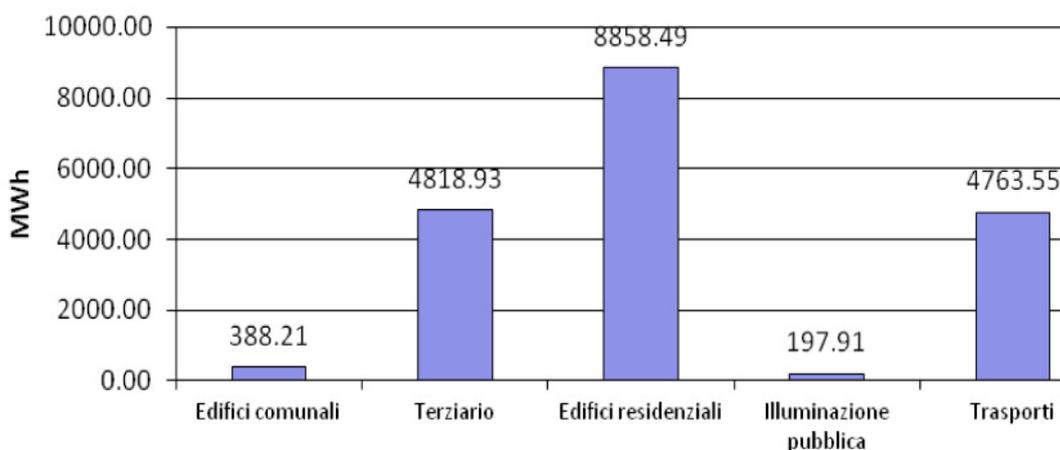
## 2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (IBE 2007)

### 2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

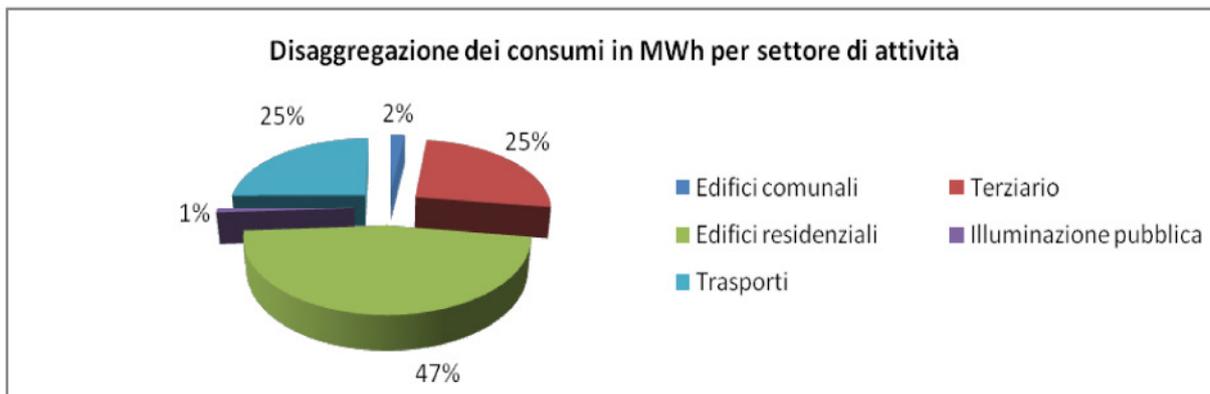
Complessivamente nel Comune di Livo **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 19027.08 MWh corrispondenti ad un'emissione in atmosfera di 4939.49 tonnellate di CO<sub>2</sub>**; la maggior parte del consumo è imputabile agli edifici residenziali, che rivestono il 47% circa dei consumi energetici complessivi del comune.

In modo meno sostanziale incidono, inoltre, il settore terziario e dei trasporti, per il 25%, mentre gli edifici comunali e l'illuminazione pubblica pesano pochi punti percentuali rispetto al totale dei consumi.

Consumi di energia per settore di attività

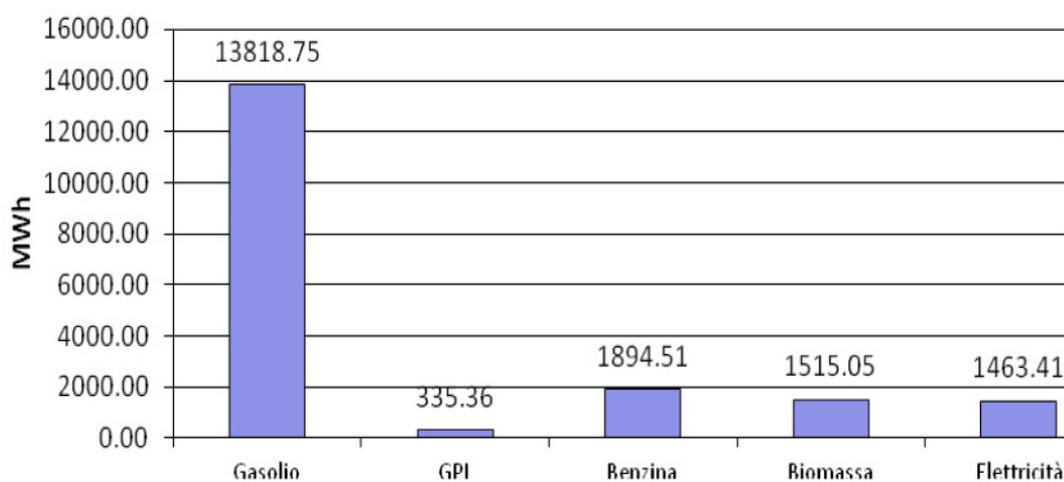


Disaggregazione dei consumi in MWh per settore di attività



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesano per ben il 73% sui consumi complessivi comunali; si precisa che i consumi di gasolio riportati nel bilancio includono sia le quote per autotrazione che quelle per riscaldamento invernale.

Consumi di energia per vettori energetici



Infine, si segnala che nell'anno di riferimento selezionato nel comune di Livo non vi è la presenza di impianti che producono energia da fonti energetiche rinnovabili e che possono essere inseriti all'interno dell'IBE.

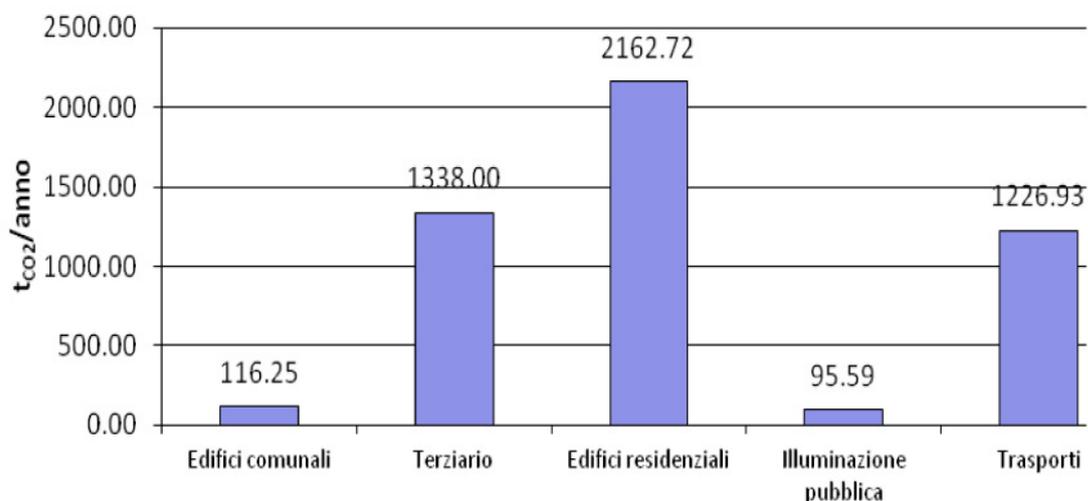
La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune.

SETTORI DI ATTIVITA'	CONSUMI [MWh/anno]	EMISSIONI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]	VETTORI	CONSUMI [MWh/anno]	EMISSIONI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
Edifici comunali	388.21	116.25	Gas naturale	-	-
Terziario	4818.93	1338.00	Gasolio	13818.75	3689.61
Edifici residenziali	8858.49	2162.72	GPL	335.36	75.74
Illuminazione pubblica	197.91	95.59	Olio combustibile	-	-
Flotta comunale	70.51	12.14	Carbone	-	-
Trasporto pubblico/raccolto	152.03	40.59	Coke	-	-
Trasporto privato	4541.01	1174.20	Benzina	1894.51	465.55
<b>TOTALE</b>	<b>19027.08</b>	<b>4939.49</b>	Gasolio / Bio-combustibile	-	-
			Bio-combustibile	-	-
			Biomassa	1515.05	0.00
			Biogas	-	-
			Solare termico	-	-
			Calore	-	-
			Elettricità	1463.41	706.83
			Altro	-	-
			<b>TOTALE</b>	<b>19027.08</b>	<b>4937.72</b>

TIPOLOGIA IMPIANTO PRODUZIONE ENERGIA	ENERGIA PRODOTTA [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
Eolico	-	-
Idroelettrico	-	-
Fotovoltaico	-	-
Geotermico	-	-
Combustione	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tabella 4: sintesi del bilancio energetico del Comune di Livo (anno 2007)

### Emissioni di gas serra per settore



## 2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE

### 2.2.1. Edilizia e terziario

#### 2.2.1.1. Settore municipale

Il patrimonio edilizio del comune di Livo si compone dei seguenti edifici-attrezzature, per i quali esso esercita una gestione diretta:

- Municipio;
- Scuola materna;
- Scuola elementare
- Poste - Ambulatorio;
- Sede VVF Livo – Magazzino comunale;
- Spogliatoi campo sportivo,
- Caserma VVF – ex scuole;
- Appartamenti anziani Preghena;
- Appartamenti anziani Varollo;
- Sede consorzio irriguo – CAI.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PER SETTORE [t <sub>CO2</sub> /anno]		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> TOTALI [t <sub>CO2</sub> /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio	GPL	Elettrico	Termico	
Municipio	14.83	69.97	100	-	7.16	18.68	25.84
Scuola materna	7.76	104.96	100	-	3.75	28.02	31.77
Scuola elementare	11.81	89.97	100	-	5.71	24.02	29.73
Poste - Ambulatorio	0.63	39.99	100	-	0.30	10.68	10.98
Sede VVF Livo - Magazzino comunale	9.83	-	-	-	4.75	-	4.75
Spogliatoi campo sportivo	1.80	24.99	100	-	0.87	6.67	7.54
Caserma VVF - ex scuole	10.58	-	-	-	5.11	-	5.11
Appartamenti anziani Preghena	-	-	-	100	-	-	-
Appartamenti anziani Varollo	0.24	-	-	100	0.12	-	0.12
Sede consorzio irriguo - CAI - Negozio	0.86	-	-	-	0.41	-	0.41
<b>TOTALE</b>	<b>58.33</b>	<b>329.88</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28.17</b>	<b>88.08</b>	<b>116.25</b>

### 2.2.1.2. Settore terziario ed industriale

All'interno dell'area comunale non è presente alcuna attività di tipo industriale mentre i consumi delle attività costituenti il settore terziario possono si sono calcolati a partire dai consumi di energia elettrica forniti in maniera cumulativa dalla Trenta S.p.A. e definiti come allacciamenti per "Altri usi", dai quali si sono sottratti i consumi relativi al settore pubblico.

Dalle elaborazioni descritte si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di **energia elettrica** del settore terziario sul territorio comunale di Livo è pari a **429.23 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica** ammonta a **4389.70 MWh/anno**.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]			EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PER SETTORE [t <sub>CO2</sub> /anno]		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> TOTALI [t <sub>CO2</sub> /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio			Elettrico	Termico	
Settore Terziario	429.23	4389.70	96%	3%	1%	207.32	1130.68	1338.00
<b>TOTALE</b>	<b>429.23</b>	<b>4389.70</b>	<b>100%</b>			<b>207.32</b>	<b>1130.68</b>	<b>1338.00</b>

\*dati relativi agli edifici del settore terziario e di tre industrie che non hanno risposto al sondaggio

Le emissioni di CO<sub>2</sub> relative a tali consumi, e riportate nelle due tabelle precedenti, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO<sub>2</sub>) da consumi elettrici = 429.23 MWh x 0.483 tCO<sub>2</sub>/MWh = 207.32 tCO<sub>2</sub>
- Emissioni (tCO<sub>2</sub>) da consumi termici

$$\text{Gasolio: } 4215.30 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1125.49 \text{ tCO}_2$$

**GPL:**  $22.89 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 5.20 \text{ tCO}_2$

**Biomassa:**  $151.51 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

**Totale:**  $(1125.49 + 5.20 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 1130.68 \text{ tCO}_2$

### 2.2.1.3. Settore residenziale

I consumi di energia elettrica degli edifici ad uso abitativo sono stati forniti dall'Ente gestore dell'energia elettrica (Trenta S.p.A.); in particolare, per l'anno 2007 il consumo totale del settore residenziale sul territorio comunale di Livo è pari a 777.94 MWh. Le emissioni di CO<sub>2</sub> relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- *Emissioni (tCO<sub>2</sub>)* =  $777.94 \text{ MWh} \times 0.483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 375.74 \text{ tCO}_2$

Per quanto riguarda l'energia termica si è effettuata una stima dei consumi secondo quanto esposto nel Capitolo 1.5.1 (*Consumi termici degli edifici residenziali e terziario*). Il cui consumo nell'anno 2007 risulta essere pari a 8080.56 MWh; le emissioni di CO<sub>2</sub> relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- *Emissioni (tCO<sub>2</sub>) da consumi termici*

**Gasolio:**  $6555.40 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1750.29 \text{ tCO}_2$

**GPL:**  $161.61 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 36.69 \text{ tCO}_2$

**Biomassa:**  $1363.55 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

**Totale:**  $(1750.29 + 36.69 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 1786.98 \text{ tCO}_2$

Nonostante il gasolio sia il principale combustibile utilizzato nel Comune di Livo, per completezza della stima si è deciso di considerare anche il GPL e la biomassa, che per l'anno 2007 ha registrato un consumo di 234 m<sup>3</sup>, pari a 1515.05 MWh; tale apporto non produce, però, emissioni di CO<sub>2</sub> poiché la biomassa (legna) è tagliata in maniera sostenibile: quindi, il rispettivo fattore di emissione è pari a 0 tCO<sub>2</sub>/MWh.

I consumi energetici totali sono quindi riassunti nella seguente tabella:

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]			EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PER SETTORE [tCO <sub>2</sub> /anno]		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> TOTALI [tCO <sub>2</sub> /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio	Biomassa	GPL	Elettrico	Termico	
Abitazioni	777.94	8080.56	81%	17%	2%	375.74	1786.98	2162.72
<b>TOTALE</b>	<b>777.94</b>	<b>8080.56</b>	<b>100%</b>			<b>375.74</b>	<b>1786.98</b>	<b>2162.72</b>

#### **2.2.1.4. Pubblica illuminazione**

Il comune gestisce un impianto di illuminazione pubblica composto al 2007 da 534 punti luci a vapori di mercurio. I consumi relativi all'illuminazione pubblica sono riportati nella tabella successiva, nella quale sono indicati il consumo di elettricità per ogni impianto di illuminazione e la relativa produzione di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

NOME IMPIANTO	CONSUMI ENERGETICI [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
	Energia elettrica	
LOCALITA` MASO D ARZ	0.96	0.46
FRAZ. LIVO	61.80	29.85
FRAZ. LIVO	8.12	3.92
FRAZ. PREGHENA	46.19	22.31
FRAZ. PREGHENA	13.40	6.47
FRAZ. SCANNA	19.94	9.63
LOCALITA` TOFLIN	0.59	0.29
FRAZ. VAROLLO	31.85	15.39
FRAZ. VAROLLO	15.06	7.27
<b>TOTALE</b>	<b>197.91</b>	<b>95.59</b>

#### **2.2.2. Trasporti**

##### **2.2.2.1. Flotta comunale**

Il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti sei mezzi:

- Fiat Panda 4x4;
- Daimler Benz Unimog;
- Pala Fai.

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI	CONSUMI ENERGETICI	CONSUMI TERMICI		EMISSIONI [t <sub>CO2</sub> /anno]
		[MWh/anno]	[%]		
		Combustibili fossili	Gasolio	Benzina	
Fiat Panda 4x4	4500.00	27.60	-	100	0.69
Daimler Benz Unimog	17768.00	19.73	100	-	5.27
Pala Fai	-	23.17	100	-	6.19
<b>TOTALE</b>	-	<b>70.51</b>	-	-	<b>12.14</b>

### 2.2.2.2. *Trasporto pubblico*

Nel 2007 **il trasporto pubblico** era (ed è tutt'ora gestito) dalla Trentino Trasporti S.p.A.: il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO<sub>2</sub> è stato elaborato partendo dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

I giorni di servizio sono 288 nel periodo invernale (237 feriali e 51 estive) e 78 nel periodo estivo (66 feriali e 12 festive), per un totale di 51256.8 km/anno; considerando un consumo medio pari a 0.238 l/km, si ottiene un consumo di gasolio di 12204 litri equivalente a 121.99 MWh. Si possono quindi calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub>:

- $Emissioni (tCO_2) = 121.99 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2 / \text{MWh} = 32.57 \text{ tCO}_2$

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
		[MWh/anno]	[%]	
		Combustibili fossili	Gasolio	
Autobus feriale invernale	36877.20	87.77	100	23.43
Autobus festivo invernale	3672.00	8.74	100	2.33
Autobus feriale estivo	9886.80	23.53	100	6.28
Autobus festivo estivo	820.80	1.95	100	0.52
<b>TOTALE</b>	<b>51256.80</b>	<b>121.99</b>	-	<b>32.57</b>

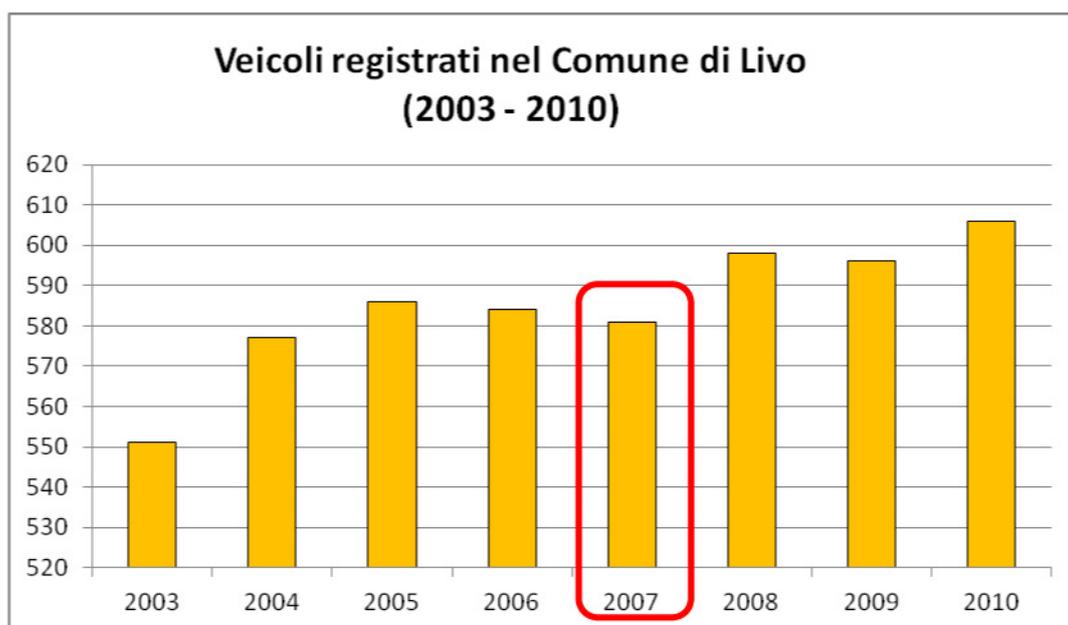
Il **servizio scuolabus** è effettuato in parte dalla stessa Trentino Trasporti S.p.A. e in parte minore da Autonoleggiatori privati ed è stato quindi conteggiato valutando i chilometri percorsi dai mezzi di trasporto pubblico e servizio scolastico nei diversi periodi dell'anno; il risultato è mostrato nella tabella successiva

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
		[MWh/anno]	[%]	
		Combustibili fossili	Gasolio	
Trasporto scolastico	4266.00	10.15	100	2.71
<b>TOTALE</b>	<b>4266.00</b>	<b>10.15</b>	<b>-</b>	<b>2.71</b>

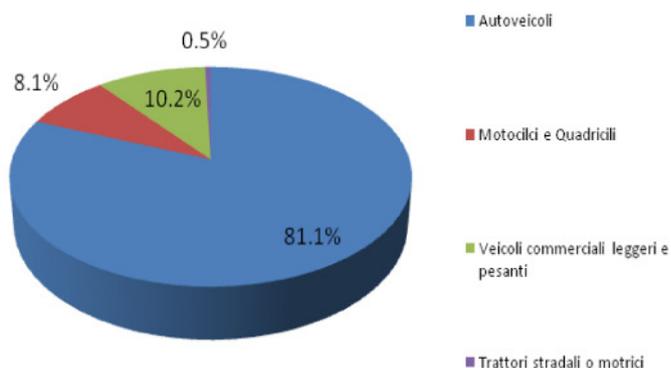
### 2.2.2.3. *Trasporto privato – commerciale*

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso il database messo a disposizione dall'ACI e le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta in seguito un quadro riepilogativo del parco veicolare privato-commerciale del comune di Livo.

Nel 2007 i veicoli registrati sono pari a 581 (566 veicoli a motore e 15 rimorchi); in questo studio si sono presi in considerazione i soli veicoli provvisti di motore poiché responsabili delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Di questi l'81.1% dei quali è rappresentato da autoveicoli, il 10.2% da veicoli commerciali leggeri e pesanti, l'8.1% da motocicli e quadricicli e il restante 0.9% da trattori stradali. La maggioranza dei veicoli è alimentata a benzina (55.9%).

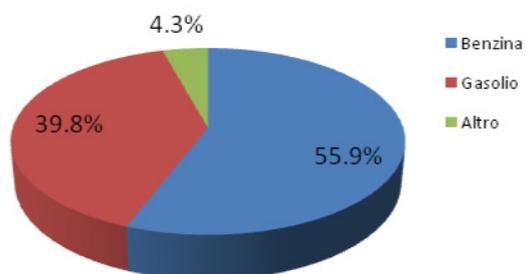


### Veicoli per tipologia



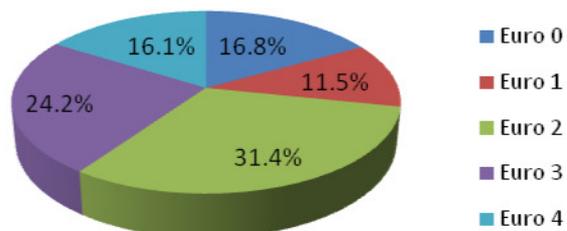
	Totale	%
<b>Autoveicoli</b>	459	81.1
<b>Motocicli e Quadricli</b>	46	8.1
<b>Veicoli commerciali leggeri e pesanti</b>	58	10.2
<b>Trattori stradali o motrici</b>	3	0.5
<b>Totale veicoli</b>	566	

### Veicoli per alimentazione



	Totale	%
<b>Benzina</b>	316	55.9
<b>Gasolio</b>	226	39.8
<b>Altro</b>	24	4.3
<b>Totale veicoli</b>	566	

### Veicoli per categoria



	Totale	%
<b>Euro 0</b>	95	16.8
<b>Euro 1</b>	65	11.5
<b>Euro 2</b>	178	31.4
<b>Euro 3</b>	137	24.2
<b>Euro 4</b>	91	16.1
<b>Totale veicoli</b>	566	

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> relative al **trasporto privato e commerciale** si sono considerate le quantità di prodotti petroliferi venduti nel Comune; i dati relativi al venduto di prodotti petroliferi per i trasporti dal 1990 al 2009 sono stati ricavati sulla base della serie storica provinciale (fonte Bollettino Petrolifero Nazionale) rapportati al parco macchine del territorio comunale, considerando le vendite sulla rete ordinaria ed escludendo le vendite di carburante sulla rete autostradale.

Nella lettura dei valori e dei diagrammi si deve tener conto del fatto che annualmente viene stoccata una certa quantità di combustibile da parte dei distributori, e che questa quantità viene immessa nella rete di vendita in periodi successivi; tale meccanismo può determinare una non perfetta corrispondenza tra le quantità registrate come “commercializzate” nell’area di riferimento e quelle effettivamente utilizzate nella stessa area e nello stesso periodo: si sono, quindi, considerate solo le vendite su rete ordinaria.

<b>Provincia di Trento</b>	<b>BENZINA</b>	<b>GASOLIO</b>	<b>GPL</b>
	t	t	t
1990	147406	96695	5817.4
1991	155526	87744	4655.1
1992	154655	82179	4792.6
1993	157639	76610	4846.7
1994	162818	76211	4397.6
1995	167119	75469	4986.1
1996	168829	76251	5250.5
1997	167207	78575	5350.7
1998	166165	84238	-
1999	159879	91520	-
2000	149897	97945	4135
2001*	144095	106519	3857
2002	133354	116973	3391
2003	128129	127040	3104
2004	123411	138193	2658
2005	111437	141374	2722
2006	104750	144839	3234
<b>2007</b>	<b>98998</b>	<b>150260</b>	<b>4162</b>
2008	92306	150680	6485
2009	91357	156252	8045

\* Fino al 2001 sono comprese le vendite di benzina senza piombo

Tabella 5: vendite provinciali di benzina, gasolio, GPL (Provincia di Trento) - Bollettino Petrolifero Nazionale

In base alle quantità di combustibile vendute e attraverso i valori indicati nella precedente Figura 1.9, si sono calcolate le tonnellate di CO<sub>2</sub> prodotte dal trasporto su strada; per completezza si è indicato anche il corrispondente valore di MWh di combustibile utilizzato.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI		CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE			EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
	[MWh/ann]	[t/anno]	[%]			
	Combustibili fossili		GPL	Gasolio	Benzina	
Veicoli privati e commerciali	106.47	7.98	100	-	-	23.78
Veicoli privati e commerciali	2567.63	218.33	-	100	-	685.56
Veicoli privati e commerciali	1866.91	146.09	-	-	100	464.86
<b>TOTALE</b>	<b>4541.01</b>	<b>372.40</b>	-	-	-	<b>1174.20</b>

#### 2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti – Altro

La gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Livo sono gestiti dalla società Sogap; Sogap ha ottenuto, in data 01/07/2011, la certificazione EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*) conforme al Regolamento EU 761/2001, quindi i dati relativi al consumo dei mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS e dai successivi aggiornamenti.

Da tale documento risulta che nel 2007 il consumo medio di un mezzo di raccolta dei rifiuti solidi urbani fosse di 0.425 l/km mentre i chilometri percorsi si sono ricavati da analisi GIS. Il numero di corse effettuate all'interno del comune è invece stato fornito dalla società Sogap e risulta pari a cinque transiti settimanali.

- $Emissioni (tCO_2) = 19.88 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 5.31 \text{ tCO}_2$

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI		CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE			EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t <sub>CO2</sub> /anno]
	[MWh/anno]		[%]			
	Combustibili fossili		GPL	Gasolio	Benzina	
Mezzi raccolta rifiuti	19.88		-	100	-	5.31
<b>TOTALE</b>	<b>19.88</b>		-	-	-	<b>5.31</b>

### 2.2.2.5. Quadro riassuntivo trasporti

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	[MWh/anno]	
	Combustibili fossili	
Flotta comunale	70.51	12.14
Trasporto pubblico - Extraurbano e Scolastico	132.15	35.28
Trasporto privato	4541.01	1174.20
Mezzi raccolta rifiuti	19.88	5.31
<b>TOTALE</b>	<b>4763.55</b>	<b>1226.93</b>

### 2.3. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Come evidenziato nel precedente paragrafo, per l'anno d'inventario selezionato, il 2007, nel territorio del Comune di Livo non vi è alcun impianto di produzione locale di elettricità.

### 2.4. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO

Nel comune di Livo, nell'anno di riferimento selezionato, non vi è alcun impianto che produca caldo/freddo da fonti energetiche rinnovabili.

### **3. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE**

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) riporta dettagliatamente le varie azioni che il Comune intende adottare per raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% nel 2020; le azioni possibili che possono essere intraprese dall'Amministrazione comunale possono essere di due tipi: azioni che il Comune può adottare direttamente o azioni indirette, ovvero che il Comune può promuovere e incoraggiare altri ad attuare.

Il PAES in questo senso prospetta l'inserimento nelle azioni del piano di soluzioni che prevedano la partecipazione attiva della cittadinanza e di quei settori che non sono direttamente influenzabili dal Comune; risulta, infatti, indiscutibile che i Piani fondati su un elevato grado di partecipazione civica abbiano maggiori probabilità di sopravvivenza e permanenza nel lungo periodo, avendo la possibilità di raggiungere i propri obiettivi. Pertanto il presente piano d'azione dedica un'importante sezione alla partecipazione pubblica e dei settori non direttamente influenzabili dall'Amministrazione comunale.

Le azioni contenute nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile aderiscono alle seguenti linee guida:

- sono specifiche, contengono informazioni rilevanti e devono concentrarsi esclusivamente sugli specifici contenuti;
- poche azioni fattibili ma realizzabili sono meglio di molte non realistiche;
- è data priorità alle azioni che incidono sui punti per i quali si può realizzare una maggiore riduzione;
- a causa della loro importanza e del loro ruolo nel raggiungimento degli obiettivi, ci sono alcune azioni che devono essere comunque incluse, anche se non sono quantificabili: ad esempio, le azioni per promuovere la partecipazione attiva dei cittadini, le azioni di sensibilizzazione ambientale, ecc.;
- il Comune deve essere capace di attuare le azioni direttamente: queste azioni devono essere fattibili e condurre ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nel presente piano, ciascuna azione è riportata singolarmente tenendo conto delle seguenti informazioni:

- nome dell'azione;
- breve descrizione dell'azione;
- tempo di realizzazione: inteso come tempo di costruzione/predisposizione dell'azione;

- termine di realizzazione dell'azione: anno entro il quale l'azione deve essere completata e/o pronta per l'entrata in esercizio (in caso di impianti): ad esempio sito *web* predisposto e funzionante, impianto idroelettrico costruito, pubblicazioni realizzate; dal termine di realizzazione l'azione si considera continuativa almeno per l'intera durata del piano (es. un servizio predisposto entro il 2015 poi funzionerà almeno fino al 2020);
- costo approssimativo (costi e finanziamenti dell'azione) e tempo di rientro dell'investimento;
- durata e periodo di attuazione;
- settori coinvolti;
- stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> a fronte dell'azione introdotta.

Nella scheda delle azioni sono riportati, inoltre, gli obiettivi specifici, eventuali connessioni del Piano d'azione con altri PAES o altri Piani che coinvolgono altri settori del Comune o altri settori di governo (ad esempio: Provincia, Comunità di Valle, ecc.); infine, per ogni azione sono riportati gli attori coinvolti e i referenti responsabili dell'attuazione e del monitoraggio dell'azione prevista.

### **3.1. RIEPILOGO DELL'ANALISI**

Complessivamente **nel Comune di Livo l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 19027.08 MWh corrispondenti a 4939.49 t di CO<sub>2</sub>**. Una riduzione minima del 20% significherebbe 987.90 t di CO<sub>2</sub> in meno; attraverso l'attuazione delle azioni indicate nei paragrafi successivi si stima di raggiungere una riduzione delle emissioni dovute al consumo di energia elettrica di 2136.57 tCO<sub>2</sub> mentre la CO<sub>2</sub> realmente prodotta all'interno del comune da consumi elettrici ammonta a 706.83 t (Figura 3.1). Ciò significa che soltanto una parte delle azioni contribuirà al raggiungimento dell'obiettivo finale e nella riduzione globale verrà considerato un **abbattimento del 100% delle emissioni dovute al consumo di elettricità**.

A questo abbattimento verrà sommata la riduzione dovuta ai consumi termici ed ai trasporti. **Adottando tale procedura si raggiunge, globalmente, una riduzione del 27%, corrispondenti a 1328.41 t di CO<sub>2</sub> eliminate**.

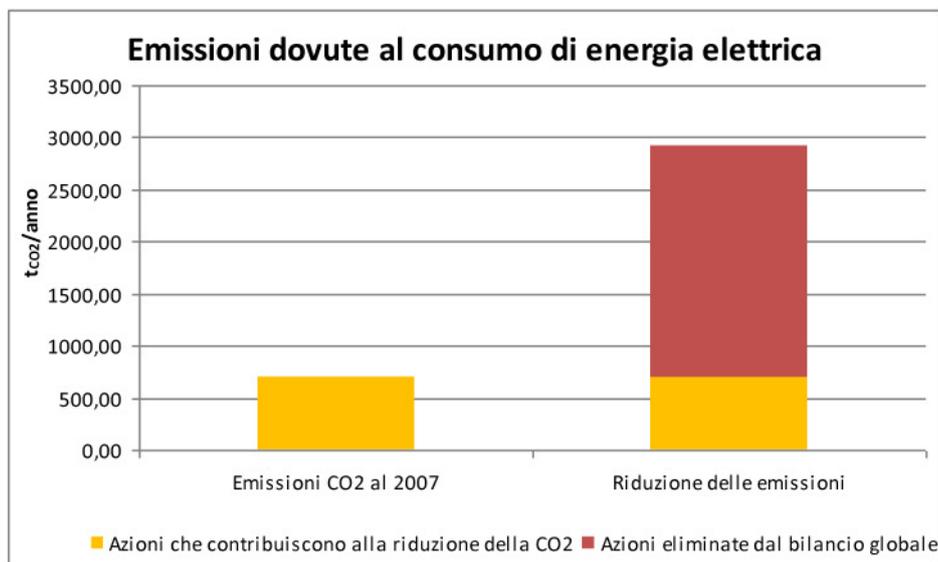


Figura 3.1 - Emissioni dovute al consumo di energia elettrica

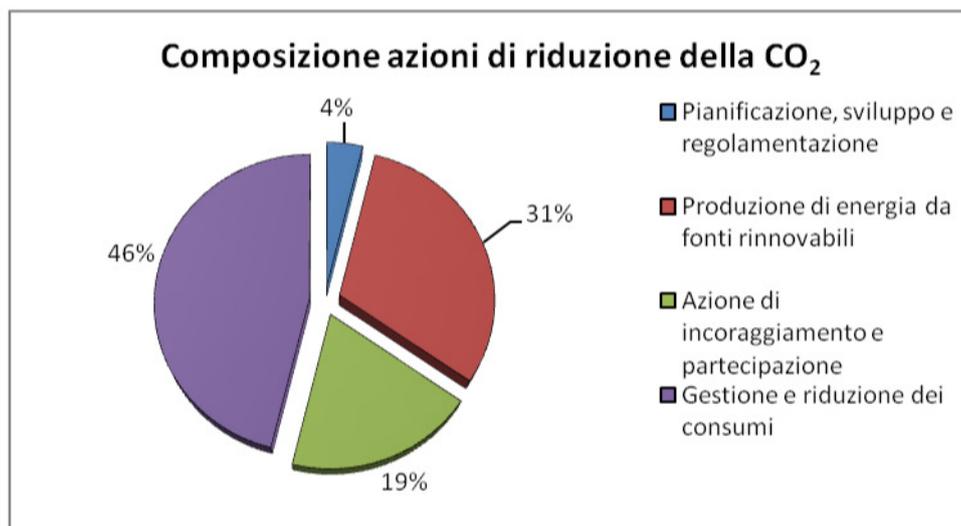


Figura 3.2 – Composizione delle azioni di riduzione

Le azioni previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del comune di Livo vengono riportate nella successiva tabella, distinguendo tra settore mobilità, settore informazione, settore pubblico, settore privato, settore terziario e settore industriale.

Per maggiore chiarezza in merito agli interventi individuati, si propone la seguente rappresentazione grafica suddivisa per tipologia di azioni.

### 3.1.1. Scheda Riassuntiva Azioni

AZIONE	INDICATORE	RISPARMIO ENERGETICO MW h/anno	PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI MW h/anno	RISPARMIO CO <sub>2</sub> t CO <sub>2</sub> /anno
<b>SETTORE MOBILITÀ</b>				
Sostituzione veicoli comunali con veicoli più nuovi	Litri /anno carburante risparmiati	1.72	-	0.46
Rinnovamento Parco Macchine Privato	% Euro 0 % Euro 1 % Euro 2	1174.06	-	305.09
<b>SETTORE INFORMAZIONE</b>				
Pagina Web e Newsletter	N° di accessi N° di iscritti	-	-	-
Assemblee pubbliche e seminari tecnici	N° presenti N° incontri svolti	-	-	-
Volantini-Brochure	N° pubblicazioni realizzate	-	-	-
Attività educative nelle scuole	N° attività realizzate	-	-	-
Articoli di giornale	N° pubblicazioni realizzate	-	-	-
<b>AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO</b>				
<b>Settore Pubblico</b>				
Riqualificazione Illuminazione Pubblica	N° corpi sostituiti MWh/anno risparmiati	98.95	-	47.79
Installazione Erogatori a Basso Flusso	kWhrisparmiati /anno litri risparmiati	6.6	-	1.76
Adesione al progetto <i>Green Light</i>	kWhrisparmiati /anno N° corpi illuminanti sostituiti	2.92	-	1.41
Installazione valvole termostatiche	Numero valvole installate	49.48	-	13.21
<b>Settore Privato</b>				
Installazione valvole termostatiche	Numero valvole installate	202.66	-	54.11
Coibentazione edifici residenziali	Litri/anno risparmiati	53.54	-	14.3
Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza	Numero corpi illuminati sostituiti	15.75	-	7.61
Sostituzione elettrodomestici vetusti	Numero elettrodomestici sostituiti	111.15	-	55.79
Distribuzione <i>Energy meter</i>	N°apparecchi	-	-	-
Impianti solari edifici privati (2007-2012)	m <sup>2</sup> installati N° impianti	68.52	-	18.3

Impianti solari edifici privati (2012-2020)	m <sup>2</sup> installati N° impianti	52.8	-	14.1
<b>AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI</b>				
<b>Settore Pubblico</b>				
Centralina idroelettrica Barnès	MWhe/anno prodotti	-	2943	1421.47
Teleriscaldamento	MWh <sub>t</sub> /anno prodotti	-	750	200.25
Impianto fotovoltaico Polo Scolastico	kWp installati	-	27.5	13.28
Strumenti urbanistici e politica energetica	Nuove installazioni e nuovi interventi richiesti	-	-	-
<b>Settore Privato</b>				
Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012)	kWp installati N° impianti	-	145.41	70.23
Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020)	kWp installati N° impianti	-	46.98	22.69
Impianti fotovoltaici settore terziario (2007-2012)	kWp installati N° impianti	-	587.9	283.95
Impianti fotovoltaici settore terziario (2012-2020)	kWp installati N° impianti	-	439.64	212.35
<b>TOTALE</b>		<b>1838.15</b>	<b>4940.43</b>	<b>2758.15</b>

## 3.2. SETTORE MOBILITÀ

### 3.2.1. Sostituzione di alcuni veicoli comunali con veicoli più efficienti

La flotta comunale dall'anno dell'inventario ha subito delle sostituzioni, in particolare nel 2009 è stata rottamata o ceduta la Fiat Panda 4x4 a benzina (immatricolata nel 1989), rimpiazzata con una vettura classificata Euro 4, più efficiente e meno inquinante. Il comune di Livo inoltre si impegna a sostituire entro il 2020 la macchina Daimler Benz Unimog (immatricolato nel 1987), rimpiazzandolo con analogo mezzo più efficiente e meno inquinante.

Queste sostituzioni permetteranno un risparmio sia in termini di combustibile che di emissioni di CO<sub>2</sub>

<b>Tempi</b>	2009 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione Comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	1.72 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	0.46 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	Litri/anno di carburante risparmiati

### 3.2.2. Parco Macchine Privato

Il parco macchine privato all'anno di riferimento, il 2007, risultava essere composto da 338 veicoli appartenenti alle classi Euro 0, Euro1, Euro 2, i quali rappresentavano il 60% del parco veicolare del Comune di Livo.

L'autorità comunale non ha competenza diretta riguardo ai consumi dei veicoli privati, per questo si è scelto di stimare la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> considerando il trend dei dati comunali, nazionali e le direttive europee in materia di emissioni, in particolare i regolamenti "CE n. 443/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009" e "CE n. 510/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2011", che definiscono i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture

nuove nell'ambito dell'approccio integrato dell'Unione finalizzato a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli leggeri.

### **Livello europeo**

Nel 1995 l'UE ha adottato una strategia comunitaria per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dalle autovetture. Uno dei principi su cui si basava tale strategia consisteva in un accordo volontario dell'industria automobilistica a ridurre le emissioni medie delle vetture nuove a 140 gCO<sub>2</sub>/km entro il 2008.

Gli accordi volontari con l'industria automobilistica europea, coreana e giapponese hanno portato a qualche riduzione: nel 2006 l'ACEA (Associazione costruttori europei) ha raggiunto un valore medio di emissioni di CO<sub>2</sub> delle auto nuove pari a 160 g/km, la JAMA (Costruttori giapponesi) 161 g/km, e la KAMA (Costruttori coreani) 164 g/km. Il valore medio UE delle emissioni del parco nuovo immatricolato nel 1995 era di circa 185 g/km.

Nonostante i progressi ottenuti dalle case costruttrici per il raggiungimento di tale obiettivo, la Commissione Europea ha riscontrato che al fine del raggiungimento dell'obiettivo per le emissioni medie delle auto nuove di 120 gCO<sub>2</sub>/km previsti per il 2012 era necessario adottare disposizioni a carattere vincolante. Con i regolamenti (CE) n. 443/2009 e n. 510/2011, recentemente revisionati e confermati (11 luglio 2012), si prevede che le emissioni medie provenienti dalle autovetture nuove dovranno passare dagli attuali 135.7 grammi di CO<sub>2</sub> a chilometro del 2011 a 95 g/km nel 2020, con un obiettivo obbligatorio intermedio di 130 g/km nel 2015. Le emissioni dai veicoli commerciali leggeri (Van) saranno ridotte invece dai 181.4 g di CO<sub>2</sub>/km nel 2010 (l'ultimo anno per cui sono disponibili dati) a 147 g/km nel 2020 con un obiettivo obbligatorio intermedio di 175 g/km nel 2017.

### **Livello nazionale**

A livello nazionale vengono calcolati due tipi di indicatore: le emissioni di CO<sub>2</sub> medie dei veicoli nuovi immatricolati (dato presente sul libretto di circolazione) (Figura 3.1) e le emissioni medie su strada del parco auto circolante in Italia, con dati specifici per il parco diesel e benzina (Figura 3.2). Il primo indicatore si riferisce alle emissioni registrate durante la prova di omologazione europea dei veicoli (ECE + EUDC); questo test, che è identico per tutte le auto, misura le emissioni del complesso motore-veicolo con tutti gli accessori (ad esempio l'aria condizionata) spenti. L'indicatore esprime le emissioni medie annuali per alimentazione, solo per benzina e diesel, e consente un monitoraggio dell'evoluzione

tecnologica in atto. Il secondo indicatore si riferisce all'uso effettivo dei veicoli, includendo tutti gli ambiti di traffico (urbano, extraurbano e autostradale) e i diversi stili di guida delle automobili.

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	<b>gCO<sub>2</sub> / km</b>									
Autovetture a benzina	158.1	156,9	153.2	152.1	151.0	148.6	<b>144.1</b>	140.9	132.9	131.6
Autovetture diesel	158.1	156.3	152.5	148.5	148.5	149.6	<b>148.5</b>	148.2	142.8	137.5
Tutte le alimentazioni	-	156.6	152.9	150	149.5	149.2	<b>146.5</b>	144.7	136.3	132.7

Fonte: MIT, Motorizzazione Civile.

*Figura 3.3 - Emissioni medie pesate del parco italiano immatricolato nuovo (ciclo di omologazione)*

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	<b>gCO<sub>2</sub> / km</b>							
Parco autovetture a benzina	181.9	174.6	170.1	167.7	<b>166.2</b>	162.6	162.1	160.6
Parco autovetture diesel	185.1	176.2	162.3	159.5	<b>157.8</b>	156.3	155.3	153.1
Media pesata del parco <sup>(1)</sup>	181.3	174.4	166.0	163.0	<b>161.0</b>	158.5	157.6	155.4

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MSE e MIT.

LEGENDA:

(1) Include il parco circolante a GPL e a metano.

*Figura 3.4 - Emissioni specifiche medie di CO<sub>2</sub> dalle autovetture su strada*

### **Livello comunale**

Per il comune di Livo sono stati raccolti i dati sull'andamento dei veicoli Euro 0,1,2,3,4,5 dal 2003 al 2010 (Figura 3.3).

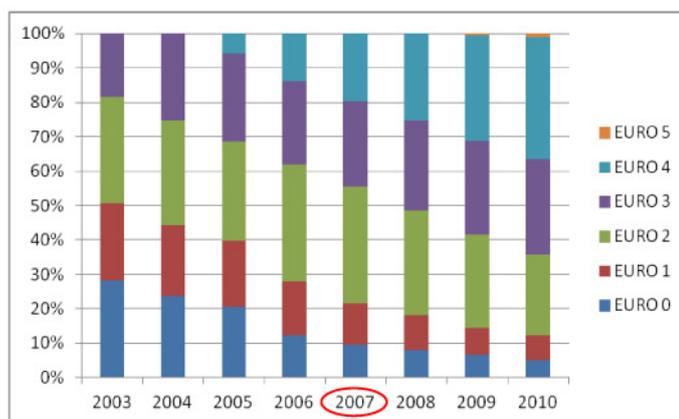


Tabella 6: Suddivisione autovetture del comune di Livo per categoria di appartenenza

### **Stima del fattore di abbattimento**

Come elemento di partenza su cui calibrare la stima viene assunto il fattore calcolato attraverso i dati sulle emissioni specifiche medie (europee) delle vetture nuove (espresse in gCO<sub>2</sub>/Km):

$$156.8 \text{ (2007)} \longrightarrow 135.7 \text{ (2011)} \longrightarrow 95 \text{ (vincolo CE al 2020)}$$

il fattore di abbattimento così calcolato risulta essere circa del 13.46% ad oggi e 39.41% al 2020.

Lo stesso dato assunto su scala nazionale (146.5 gCO<sub>2</sub>/Km al 2007) mostra come l'Italia si trovi in una posizione più avanzata rispetto alla media europea, questo è dovuto essenzialmente al fatto che nel nostro paese vi è la tendenza ad acquistare auto più compatte e leggere (minori emissioni specifiche) rispetto, ad esempio, a paesi del nord Europa.

Mantenendo comunque fisso il traguardo di 95 gCO<sub>2</sub>/Km imposto per il 2020 si ha una diminuzione del fattore di abbattimento che diventa del 35.15%.

Benché tali valori non corrispondano (in valore assoluto) a quelli relativi al parco macchine esistente su strada, il trend per quest'ultimo risulta simile a quello delle nuove immatricolazioni con uno shift temporale di circa 3-4 anni (Figura 3.4). Il valore di emissione specifica così ottenuto per il 2020 è di 116.3, che corrisponde ad una riduzione del 27.76%.

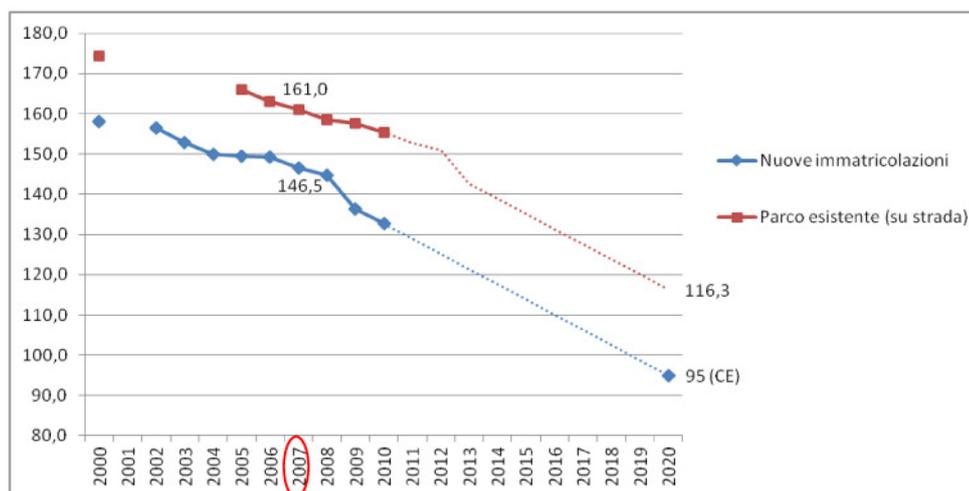


Figura 3.5 - Emissioni specifiche medie di CO<sub>2</sub> espresse in g CO<sub>2</sub>/Km per autovetture

Un discorso analogo può essere fatto per i veicoli commerciali leggeri (VAN) ed esteso a tutte le altre categorie di veicoli; in assenza di dati nazionali, per queste categorie di veicoli verrà fatta una proporzione fra i rapporti percentuali di partenza (dai dati europei) e il fattore di abbattimento finale ottenuto per le autovetture:

CALCOLO DEL FATTORE DI ABBATTIMENTO		Autovetture	VAN
Valori europei	gCO <sub>2</sub> /km (2007)	156.8	203
	gCO <sub>2</sub> /km (obiettivo 2020)	95	147
	Abbattimento ipotetico	39.41%	27.58%
Andamento reale	gCO <sub>2</sub> /km (2007)	161	n.d.
	gCO <sub>2</sub> /km (Obiettivo 2020)	116.3	n.d.
	<b>Abbattimento realistico</b>	<b>27.76%</b>	<b>19.43%</b>

Tabella 7: calcolo del fattore di abbattimento

Il fattore di abbattimento così ottenuto risulta essere particolarmente cautelativo vista la maggiore omogeneità dell'offerta sul mercato rispetto a quella delle automobili (minore variabilità del dato nazionale rispetto alla media europea).

I dati sulla suddivisione in categorie Euro 0,1,2,3,4,5 dei veicoli presenti sul territorio comunale sono in linea con le medie provinciali e occupano una posizione privilegiata rispetto alla media nazionale, indice di buona dinamicità del mercato e dunque della attendibilità dei fattori di riduzione previsti.

Al fine dell'abbattimento delle emissioni, oltre al miglioramento dell'efficienza dei veicoli, vanno considerati altri parametri:

- il numero totale di veicoli
- chilometraggio medio annuo

Nel primo caso risulta che il parco veicolare di Livo, nell'arco temporale 2003-2010, ha subito una crescita di circa 12-12 veicoli all'anno, ad eccezione di un periodo di stallo nel biennio 2006-2007. Per quanto riguarda il chilometraggio medio annuo viene fatto riferimento ad una rapporto su scala nazionale elaborato dall'Osservatorio Autopromotec su dati ICDP dove si afferma che il chilometraggio medio annuo è passato dai 16000 Km del 1995 ai 12200 Km del 2009 (12500 Km nel 2007) e si stima che nel 2015 si ridurrà ulteriormente fino a circa 11000 Km.

Questi due parametri sono connessi, infatti, il calo della percorrenza è dovuto in parte alla crescita del numero di veicoli per la sempre maggiore diffusione della seconda e terza auto (Figura 3.5).

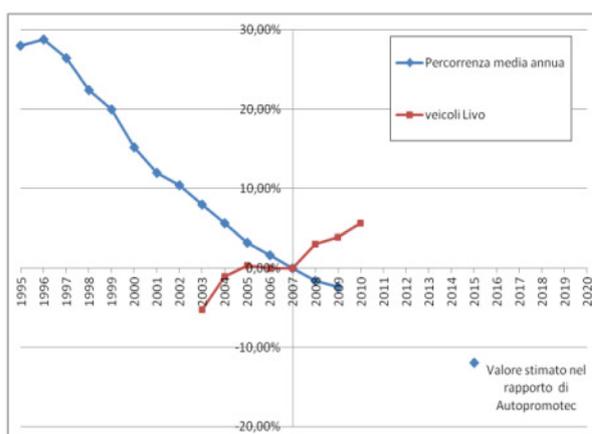


Figura 3.6 - Andamento percentuale del numero di veicoli e della percorrenza media annua.

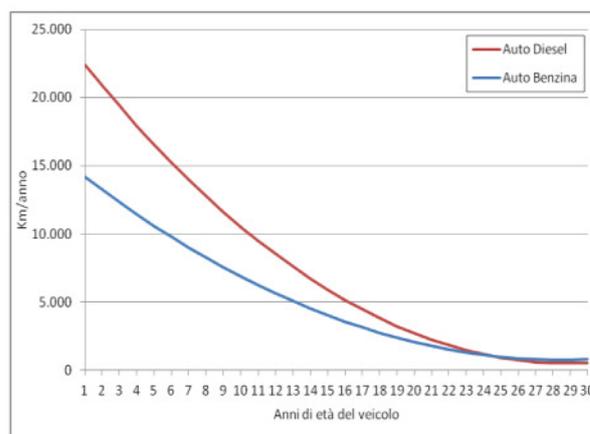


Figura 3.7 - Percorrenza media annua in funzione dell'età del veicolo

Sembra abbastanza corretto considerare che il contributo in termini di emissioni di questi due fattori sia in pareggio e che quindi non influenzino i fattori di abbattimento trovati in precedenza. A titolo cautelativo viene inoltre ignorato l'effetto positivo dovuto alla diminuzione di percorrenza al crescere dell'età del

veicolo (Figura 3.6): i veicoli più vecchi e che quindi hanno emissioni specifiche più elevate percorrono in media meno chilometri rispetto ai veicoli più recenti.

Sempre a titolo cautelativo (per mancanza di dati sul territorio) sono stati ignorati i dati statistici nazionali sull'aumento dei combustibili a minor impatto ambientale e biocarburanti (Figura 3.7) che possono contribuire ulteriormente all'abbattimento delle emissioni.

Carburanti	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010
	PJ							
Gas naturale	8.7	10.2	13.8	15.9	20.4	23.0	25.1	28.5
GPL	61.8	68.0	65.5	47.4	43.6	46.3	50.5	56.0
Biodiesel	0.0	0.0	2.8	6.9	7.5	27.8	44.3	54.7
Bioetnaolo + ETBE						5.1	7.0	9.2
<b>TOTALE carburanti a minor impatto ambientale</b>	<b>70.5</b>	<b>78.2</b>	<b>82.1</b>	<b>70.2</b>	<b>71.5</b>	<b>102.1</b>	<b>126.9</b>	<b>148.4</b>
di cui biocarburanti			2.8	6.9	7.5	32.9	51.3	63.9
Totale carburanti	1.408.6	1.534.5	1.658.3	1.739.6	1.758.2	1.714.9	1.674.9	1.657.8
di cui benzina e gasolio strada				1.609.4	1.646.6	1.605.1	1.556.9	1.534.8
<b>% di biocarburanti su benzina-diesel strada</b>				<b>0.43%</b>	<b>0.46%</b>	<b>2.05%</b>	<b>3.29%</b>	<b>4.16%</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI e MSE.

*Figura 3.8 - Consumi energetici di carburanti a minor impatto ambientale e di biocarburanti*

A titolo di verifica è possibile notare che i consumi energetici totali di carburante sono passati da 1758.2 PJ del 2007 a 1657.8 PJ del 2010 con una riduzione media annua del 1.9% e quindi una riduzione complessiva stimabile nel periodo 2007-2020 del 24.7%, dato in linea con i fattori di abbattimento proposti.

### Calcolo delle riduzioni

Per il comune di Livo si stima che poco meno dell'80% delle emissioni di CO<sub>2</sub> sia dovuto alla circolazione delle sole autovetture. Utilizzando i fattori di abbattimento stimati in precedenza (-27.76% per le autovetture; -19.43% per altri veicoli) è possibile quantificare la riduzione delle emissioni in circa 305 tonnellate di CO<sub>2</sub> (Figura 3.8).

	Numero	CO2 prodotta		Fattore di abbattimento	Riduzione prevista
	[#]	[t]	[%]	[%]	[t]
Autovetture	459	923.74	78.67%	27.76%	256.43
Altri veicoli (rimorchi esclusi)	107	250.46	21.33%	19.43%	48.66
<b>Tot. Veicoli</b>	<b>566</b>	<b>1174.20</b>			<b>305.09</b>

Figura 3.9 - Calcolo delle riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> previste

In termini energetici è possibile assumere che tali riduzioni siano imputabili ad una diminuzione solamente dei consumi di gasolio e benzina (a vantaggio di carburanti alternativi e di una maggiore efficienza dei veicoli) e che quindi la riduzione in termini energetici sia pari a 1174.06 MWh come riportato nella seguente tabella.

CARBURANTE	RIDUZIONE PREVISTA	
	[t <sub>CO2</sub> ]	[MWh]
Benzina	115.94	465.61
Gasolio	189.16	708.46
<b>TOTALE</b>	<b>305.09</b>	<b>1174.06</b>

Figura 3.10 - Riduzioni previste nel 2020 rispetto al 2007 in termini di tCO<sub>2</sub> e MWh

### **Azioni da parte del Comune**

In un agglomerato urbano di dimensioni ridotte, come quello di Livo, l'autorità comunale non può intervenire in maniera diretta sulla produzione di anidride carbonica da parte del trasporto privato, ma può farlo in maniera indiretta attraverso:

- Campagna informativa riguardo:
  - ecodriving;
  - eventuali nuovi incentivi nazionali alla rottamazione;
  - informazioni utili per un acquisto consapevole di autovetture nuove<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> La direttiva 1999/94/CEE, recepita in Italia con il decreto del Presidente della Repubblica 17 febbraio 2003, n. 84, richiede agli Stati membri di pubblicare annualmente una guida sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture al fine di fornire ai

- Incentivi all'acquisto di veicoli più ecologici attraverso la creazione di parcheggi con posti macchina riservati ad automobili non alimentate a benzina o diesel;
- Apertura di un dialogo con il gestore della stazione di servizio al fine di attivare la distribuzione di gpl e metano.

<b>Tempi</b>	2013-2020
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Non definibile
<b>Stima del risparmio energetico</b>	1174.06 MWh
<b>Stima riduzione</b>	305.09 t CO <sub>2</sub>
<b>Responsabile</b>	-
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati, Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	n. autovetture, tipologia autovetture, fattori d'abbattimento

---

consumatori informazioni utili per un acquisto consapevole di autovetture nuove, con lo scopo di contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra e al risparmio energetico.

### 3.3. SETTORE INFORMAZIONE

#### 3.3.1. Pagina Web e Newsletter

L'Amministrazione, al fine di far conoscere e rendere pubblico il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Livo e gli incontri e seminari volti al coinvolgimento dei cittadini sui temi del risparmio energetico ed utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, intende realizzare una pagina *web* dedicata al settore energia all'interno del sito *internet* del Comune.

Sarà inoltre possibile iscriversi a un servizio di *newsletter* per ricevere informazioni riguardanti le attività proposte.

<b>Tempi</b>	2013
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2013
<b>Stima dei costi</b>	1,000.00 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Cittadini, Pubblica amministrazione
<b>Indicatore</b>	Numero di accessi al sito Numero di iscritti alla <i>newsletter</i>

#### 3.3.2. Assemblee pubbliche e seminari tecnici

L'Amministrazione intende promuovere la riduzione di CO<sub>2</sub> e la riqualificazione energetica degli edifici esistenti e di nuova costruzione, attraverso lo svolgimento delle seguenti attività di supporto:

- Organizzazione di incontri di formazione e aggiornamento professionale rivolti a progettisti ed operatori nel settore edile; diffusione di informazioni ai tecnici su corsi di aggiornamento professionale organizzati da altri enti pubblici;
- Organizzazione di seminari tecnici su argomenti inerenti il risparmio energetico e la riqualificazione energetica (Pompe di Calore, Biomassa,..);

- Organizzazione di assemblee pubbliche per la diffusione dei risultati e delle attività inerenti al Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile, con lo scopo di mantenere la massima trasparenza sullo svolgimento delle azioni.

<b>Tempi</b>	2013-2020 (incontri semestrali o annuali)
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	4,000.00 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Cittadini, Pubblica amministrazione
<b>Indicatore</b>	Numero di incontri svolti Numero di presenti agli incontri

### 3.3.3. Volantini-Brochure

Per pubblicizzare eventi o per comunicare alla cittadinanza argomenti riguardanti il Patto dei Sindaci l'Amministrazione elaborerà volantini e *brochure* da distribuire sul territorio. In questo modo è possibile raggiungere anche quelle persone che non utilizzano *internet* o non consultano la pagina *web* dedicata al Patto dei Sindaci.

<b>Tempi</b>	2013-2020 (incontri semestrali o annuali)
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	1,500.00 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Cittadini, Pubblica amministrazione

<b>Indicatore</b>	Numero di pubblicazioni realizzate
-------------------	------------------------------------

### 3.3.4. Attività educative nelle scuole

Attività di sensibilizzazione nelle scuole presenti nel territorio comunale, attraverso attività didattiche e uscite tematiche, al fine di aumentare la conoscenza dei bambini/ragazzi verso tematiche relative alla sostenibilità ambientale e di risparmio energetico.

<b>Tempi</b>	2013-2020 (attuazione annuale di attività)
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Cittadini, Rete Trentina di Educazione Ambientale, Istituto comprensivo
<b>Indicatore</b>	Numero di attività realizzate

### 3.3.5. Articoli di giornale

Per pubblicizzare eventi o per comunicare alla cittadinanza argomenti riguardanti il Patto dei Sindaci è possibile utilizzare i quotidiani locali; in questo modo è possibile raggiungere anche quelle persone che non utilizzano *internet* o non consultano la pagina *web* dedicata al Patto dei Sindaci.

<b>Tempi</b>	2013-2020 (3 pubblicazioni all'anno)
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale

<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Quotidiani locali
<b>Indicatore</b>	Numero di pubblicazioni realizzate

### 3.4. AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

#### Settore pubblico

Negli ultimi anni è cresciuta in modo esponenziale l'attenzione verso un uso razionale delle risorse energetiche. Il risparmio energetico è, infatti, alla base del raggiungimento degli obiettivi minimi di riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020 previsti ed imposti dall'Unione Europea. I vincoli derivanti dalle necessità di rispettare tali limiti ambientali sono ormai alla base delle scelte riguardanti la produzione e il consumo dell'energia nel mantenimento di un adeguato grado di benessere.

Con il termine risparmio energetico s'intende la riduzione dei consumi di energia necessaria per i nostri bisogni o le nostre attività. Tale obiettivo si può ottenere sia modificando le nostre abitudini (cercando di limitare gli sprechi) sia migliorando le tecnologie che sono in grado di trasformare e conservare l'energia, perfezionando così l'efficienza energetica. Per favorire il "risparmio energetico intelligente" servono azioni d'informazione e sensibilizzazione, poiché i comportamenti quotidiani non possono essere imposti per legge, e non si può sperare che possano essere adottati spontaneamente su larga scala nel breve periodo, anche se ciò è auspicabile.

Il risparmio energetico può essere ottenuto puntando sui due principali vettori energetici, l'energia elettrica e l'energia termica. Di seguito vengono riportate le azioni in materia di risparmio energetico per settore d'intervento per il comune di Livo.

#### 3.4.1. Riqualificazione dell'illuminazione pubblica

Al 2007 risultavano installati all'interno del comune 534 punti luce costituiti da lampade a vapori di mercurio mentre nel periodo 2007-2011 sono stati installati 14 nuovi punti luce costituiti da lampade a

led; tale intervento, affiancato da una corretta gestione dell'illuminazione pubblica, ha portato ad un abbattimento del 16% delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

L'Amministrazione comunale provvederà alla riqualificazione progressiva dei propri impianti d'illuminazione pubblica mediante l'utilizzo di corpi illuminanti ad alta efficienza energetica. Ai fini del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, sarà pertanto necessario utilizzare sorgenti che, a parità di flusso luminoso, abbiano le migliori prestazioni sia a livello di efficienza luminosa che di durata. Saranno sostituiti gli impianti di pubblica illuminazione dotati di lampade di vecchia concezione con lampade a maggiore efficienza, quali lampade LED. In particolare si prevede la sostituzione della totalità dei corpi illuminanti con lampade LED, che porteranno ad una riduzione dei consumi di circa il 50%.

I costi che l'amministrazione comunale dovrà affrontare sono quelli relativi alla sostituzione dei corpi illuminanti caratterizzati da un prezzo unitario di 70-80 €, che saranno sostituiti progressivamente nel periodo di durata del Piano.

<b>Tempi</b>	2013-2020
<b>Stima dei costi</b>	40,000 €
<b>Rientro Investimento</b>	4-5 anni
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione Comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	98.95 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	47.79 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	Corpi illuminanti sostituiti, MWh/anno risparmiati

### 3.4.2. Installazione Erogatori a Basso Flusso

Il Comune di Livo intende installare negli edifici pubblici Erogatori a Basso Flusso al fine di ridurre i consumi di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria e di energia elettrica per il pompaggio dell'acqua potabile nel sistema idrico.

Con l'impiego degli erogatori a basso flusso e con un'adeguata sensibilizzazione degli utenti (impiegati comunali e utenti esterni) si stima una riduzione dei consumi totali comunali pari al 2%.

<b>Tempi</b>	2013
<b>Stima dei costi</b>	500 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione Comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	6.6 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	1.76 t CO <sub>2</sub>
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	kWh risparmiati litri d'acqua risparmiati

### 3.4.3. Adesione al progetto *Green Light*

Il Comune di Livo intende aderire al Progetto *Green Light*. Il progetto è basato su accordi volontari che gli aderenti stipulano con la Commissione Europea, impegnandosi a realizzare interventi di miglioramento delle tecnologie di illuminazione riducendo così i consumi di energia, le emissioni di CO<sub>2</sub> e i costi d'esercizio.

Con l'adesione a questo progetto si stima una riduzione dei consumi elettrici comunali pari al 5%.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2015
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2015
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Non definibile
<b>Stima del risparmio energetico</b>	2.92 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	1.41 t CO <sub>2</sub>
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	N° corpi illuminanti sostituiti

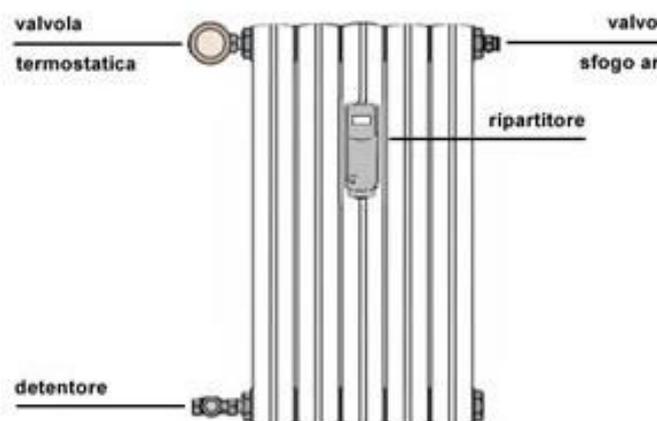
#### 3.4.4. Installazione valvole termostatiche nel settore pubblico

L'energia consumata nel comune di Livo per riscaldare gli ambienti e per l'acqua calda sanitaria rappresenta il 55% delle emissioni totali del comune di anidride carbonica, una delle cause principali dell'effetto serra e del conseguente innalzamento della temperatura del globo terrestre.

Effettuare degli interventi di risparmio energetico significa

- Consumare meno energia e riducendo di conseguenza le spese di riscaldamento.
- Migliorare le condizioni di vita all'interno dell'appartamento migliorando il suo livello di comfort ed il benessere di chi soggiorna e vi abita.
- Partecipare allo sforzo nazionale ed europeo per ridurre sensibilmente i consumi di combustibile da fonti fossili.
- Proteggere l'ambiente in cui viviamo e contribuire alla riduzione dell'inquinamento del nostro paese e dell'intero pianeta.
- Investire in modo intelligente e produttivo i nostri risparmi.

Sia negli impianti centralizzati sia in quelli individuali è possibile ridurre i consumi di energia termica, ovvero di consumare energia solo dove e quando serve, mediante l'utilizzo di valvole termostatiche. Per ogni radiatore, al posto di una valvola manuale si può installare una valvola termostatica per regolare automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata (ad esempio 18-20°C) su un'apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata con un sensore, si avvicina a quella desiderata, dirottando la restante acqua calda ai radiatori limitrofi in funzione.



Il risparmio in termini di combustibile apportato dall'introduzione di tali valvole è di 15-20%<sup>7</sup>. In particolare il costo di tale tecnologia è di 26 €/radiatore<sup>8</sup> per modelli di radiatori più recenti di 62 €/radiatore<sup>9</sup> nei rimanenti modelli in cui è necessario cambiare l'intera valvola; comunque in entrambi i casi, il risparmio di combustibile apportato dalle valvole termostatiche garantisce il rientro dell'investimento iniziale nell'arco di 1 anno<sup>10</sup>.

Si prevede quindi l'installazione di valvole termostatiche sui radiatori degli edifici di proprietà comunale. Tale azione oltre a portare un risparmio in termini di combustibile e di conseguenza in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub>, risulta essere un'azione dimostrativa e di sensibilizzazione per la cittadinanza.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2012-2016
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2016
<b>Stima dei costi</b>	1,000 €
<b>Rientro Investimento</b>	1 anno
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione Comunale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	49.48 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	13.21 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	Numero di valvole termostatiche installate

<sup>7</sup> Fonte: ENEA "Risparmio Energetico con gli impianti di Riscaldamento"

<sup>8</sup> Comprensivo del costo d'installazione"

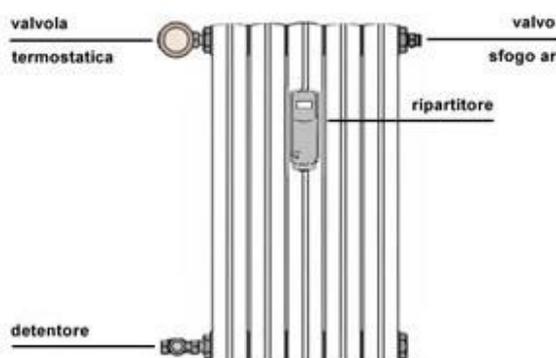
<sup>9</sup> Comprensivo del costo d'installazione"

<sup>10</sup> Considerando un'abitazione che consumi 3000 l/anno di gasolio e sia caratterizzata da 10 radiatori. L'installazione di 10 valvole termostatiche corrisponde ad una spesa di 260 € nel caso in cui i radiatori siano recenti e di 620 € nel caso contrario. Tale intervento porta ad un risparmio del 15% di combustibile e in particolare di 450 l che corrispondono ad una spesa annua di 630 €. In entrambi i casi si ha quindi che l'investimento iniziale rientra già nel primo anno d'installazione.

## Settore privato

### 3.4.5. Installazione valvole termostatiche nel settore privato (residenziale e alberghiero)

Sia negli impianti centralizzati sia in quelli individuali è possibile ridurre i consumi di energia termica, ovvero di consumare energia solo dove e quando serve, mediante l'utilizzo di valvole termostatiche. Per ogni radiatore, al posto di una valvola manuale si può installare una valvola termostatica per regolare automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata (ad esempio 18-20°C) su un'apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata con un sensore, si avvicina a quella desiderata, dirottando la restante acqua calda ai radiatori limitrofi in funzione.



Il risparmio in termini di combustibile apportato dall'introduzione di tali valvole è di 15-20%<sup>11</sup>. In particolare il costo di tale tecnologia è di 26 €/radiatore<sup>12</sup> per modelli di radiatori più recenti di 62 €/radiatore<sup>13</sup> nei rimanenti modelli in cui è necessario cambiare l'intera valvola; comunque in entrambi i casi, il risparmio di combustibile apportato dalle valvole termostatiche garantisce il rientro dell'investimento iniziale nell'arco di 1 anno<sup>14</sup>.

Considerando che il settore residenziale e il settore alberghiero sono i settori che incidono maggiormente sul consumo di energia termica, s'ipotizza che con un'adeguata informazione e sensibilizzazione della

---

<sup>11</sup> Fonte: ENEA "Risparmio Energetico con gli impianti di Riscaldamento"

<sup>12</sup> Comprensivo del costo d'installazione"

<sup>13</sup> Comprensivo del costo d'installazione"

<sup>14</sup> Considerando un'abitazione che consumi 3000 l/anno di gasolio e sia caratterizzata da 10 radiatori. L'installazione di 10 valvole termostatiche corrisponde ad una spesa di 260 € nel caso in cui i radiatori siano recenti e di 620 € nel caso contrario. Tale intervento porta ad un risparmio del 15% di combustibile e in particolare di 450 l che corrispondono ad una spesa annua di 630 €. In entrambi i casi si ha quindi che l'investimento iniziale rientra già nel primo anno di installazione.

cittadinanza (Azioni Settore informazione) a fronte del risparmio e dell'immediatezza di rientro dell'investimento un 20% di utenze del settore residenziale ed alberghiero installino questa tecnologia.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2012 - 2016
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2016
<b>Stima dei costi</b>	100,000 €
<b>Rientro Investimento</b>	1 anno
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	202.66 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	54.11 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	Numero di valvole termostatiche installate

### 3.4.6. Coibentazione termica degli edifici residenziali

Una delle soluzioni più efficienti in materia di risparmio energetico è la coibentazione termica degli edifici. In Italia le prime prescrizioni in materia di risparmio energetico, ovvero sul contenimento dei consumi energetici di un edificio, sono state introdotte dopo l'8 ottobre 2005 (legge 10/91 e il DLgs 2005 192). Di conseguenza gli edifici costruiti prima di questa data non sono dotati di misure particolari per limitare le dispersioni di calore in inverno e alle immissioni di calore in estate. È quindi necessario intervenire su quest'ultima categoria di edifici in modo da diminuire le dispersioni e contenere gli sprechi energetici. In particolare la situazione del complesso edifici del comune di Livo si stimano 255 edifici abitati, dei quali il 40% potenzialmente oggetto di ristrutturazione.

Per isolare termicamente le pareti di un edificio una buona soluzione è quella di adottare il cappotto termico; esso consiste in un rivestimento in materiale sintetico (ma sempre più frequente il ricorso a materiali naturali come fibre di legno, sughero, ecc.) da applicare ai blocchi in laterizio dei muri perimetrali. Una volta rivestita l'intera metratura delle pareti esterne, il cappotto rende molto difficile lo scambio di calore tra l'interno e l'esterno, mantenendo l'edificio a una temperatura pressoché costante. Ciò riduce enormemente la spesa per il riscaldamento invernale dell'edificio. L'isolamento a cappotto non è soltanto indicato nelle nuove costruzioni ma anche molto valido in fase di recupero e manutenzione

straordinaria di edifici esistenti. In particolare, in questo secondo caso, la sua installazione genera i seguenti vantaggi:

- immediato ottenimento di risparmio energetico e quindi riduzione dei costi di gestione dell'edificio;
- immediato raggiungimento di condizioni interne confortevoli;
- eliminazione della causa dei difetti generati da ponti termici, quali crepe, infiltrazioni, muffe, fastidiosi moti convettivi d'aria interni ai locali.

Parallelamente, la coibentazione per i tetti e l'installazione di infissi basso emissivi sono interventi altrettanto fondamentali per una completa ed efficace coibentazione degli edifici; infatti, consentono rispettivamente di isolare termicamente l'edificio dall'alto e completare l'isolamento della superficie perimetrale.

Il risparmio di energia termica raggiungibile con una coibentazione che interessa l'intero edificio, seguendo le indicazioni sopra riportate, è nell'ordine del 35 – 40%, percentuali che rispecchiano la riduzione della quantità di combustibile utilizzato per il riscaldamento.

Il costo nel caso di isolamento termico delle facciate esterne si aggira sui 70-90 €/m<sup>2</sup>, nel caso di isolamento termico della copertura sui 40-65 €/m<sup>2</sup> mentre per quanto riguarda la sostituzione degli infissi sui 550-600 €/m<sup>2</sup>, tutti valori comprensivi dei materiali e della manodopera. L'investimento per la coibentazione termica che prevede l'installazione dei pacchetti sopra descritti (cappotto esterno, coibentazione del tetto e sostituzione degli infissi) ha tempi di rientro che si aggirano attorno ai 10-12 anni.

È necessario escludere da un possibile intervento di coibentazione termica gli edifici di nuova costruzione oppure quelli di recente ristrutturazione, in quanto si prevede che la maggior parte di tali edifici sia già dotata di una coibentazione termica. Si suppone che un 10% degli edifici rimanenti sia potenzialmente ristrutturabile negli anni del Piano (sino al 2020) in quanto in media un edificio subisce una ristrutturazione ogni 10-15 anni. Si ipotizza che tali edifici durante la loro ristrutturazione prevedano una coibentazione termica dell'edificio con interventi che riguardano le superfici disperdenti di quest'ultimo, quali le pareti perimetrali dell'ambiente considerato, il tetto, il pavimento e gli infissi a fronte del risparmio in termini di energia termica del 30-40 %. Per gli edifici in centro storico, si ipotizza che un 10% di edifici che non hanno subito recentemente una ristrutturazione siano potenzialmente soggetti a ristrutturazione durante la vita del piano. In questo caso a causa dei vincoli architettonici imposti dall'ubicazioni di tali edifici in centro storico, si ipotizza che venga effettuata solamente la coibentazione della copertura, la quale porta ad un risparmio di energia termica del 20-30%. Tale ipotesi è supportata dalla legge provinciale in materia di edilizia/urbanistica poiché gli edifici che sono

soggetti a ristrutturazione, sono obbligati a migliorare le proprie prestazioni energetiche, contenendo quindi le dispersioni di calore dell'edificio mediante coibentazione termica. Si considera che sul totale degli edifici presenti il 40% circa necessita di ristrutturazione e che di questi il 10% verrà effettivamente ristrutturato entro il 2020:

- *Edifici effettivamente ristrutturati = 40% x 10% = 4% del totale degli edifici presenti (10 edifici circa)*

Ogni intervento di ristrutturazione comporta una riduzione dei consumi del 20% dei consumi; si giunge quindi ad una riduzione di 14.3 t CO<sub>2</sub>.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2013-2016
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2016
<b>Stima dei costi</b>	400,000 €
<b>Rientro Investimento</b>	10-12 anni
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	53.54 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	14.30 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	Numero di edifici ristrutturati

### **3.4.7. Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a basso consumo**

L'energia consumata per illuminare gli ambienti e per l'utilizzo di elettrodomestici in ambito residenziale rappresenta l'8% delle emissioni totali del comune di anidride carbonica, una delle cause principali dell'effetto serra e del conseguente innalzamento della temperatura del globo terrestre.

L'Unione Europea a partire dal 2009 ha limitato la produzione di corpi illuminanti ad incandescenza sino a raggiungere il 1 settembre 2012 la completa cessazione della loro produzione. In particolare tale tipologia di lampadine non saranno più reperibili sul mercato se non fino ad esaurimento scorte dei vari fornitori. Le lampadine ad incandescenza saranno quindi progressivamente sostituite, comportando un risparmio in termini di energia elettrica di circa il 30-40% ed allo stesso tempo un aumento delle ore di vita; 1000 ore una lampadina ad incandescenza contro le 10.000 di una lampadina a fluorescenza.

Si ipotizza quindi che si avrà una progressiva sostituzione di corpi illuminanti durante la durata del Piano; in particolare, si ipotizza un risparmio dovuto alla sostituzione di tali corpi illuminanti nell'ordine del 15 % per tenere conto della progressiva sostituzione. Infatti, solitamente non si esegue la sostituzione di una lampadina sino alla sua rottura. Quindi, incidendo l'illuminazione per il 13,5 % dei consumi di energia elettrica del settore residenziale. Ipotizzando quindi la progressiva sostituzione di corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a maggiore efficienza si ha un risparmio di 15.8 MWh con conseguente 7.6 t CO<sub>2</sub> evitate.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2013-2016
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2016
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	15.75 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	7.61 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	N° corpi illuminanti sostituiti

#### **3.4.8. Sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggiore efficienza**

Il consumo di energia elettrica di un edificio residenziale dovuto all'utilizzo di elettrodomestici è di circa il 70%; in particolare gli elettrodomestici che più incidono sui consumi sono il frigorifero, la lavastoviglie e la lavatrice. La comunità Europea nell'anno 2004 ha introdotto un'etichetta energetica per gli elettrodomestici di grande consumo categorizzando questi in diverse classi energetiche dalla A alla G nel senso dei consumi crescenti (Figura 3.11 sx). Nel 2010 è stata introdotta una nuova classificazione che l'introduzione di nuove classi energetiche a minore consumo A+, A++ ed A+++ (Figura 3.11 dx).

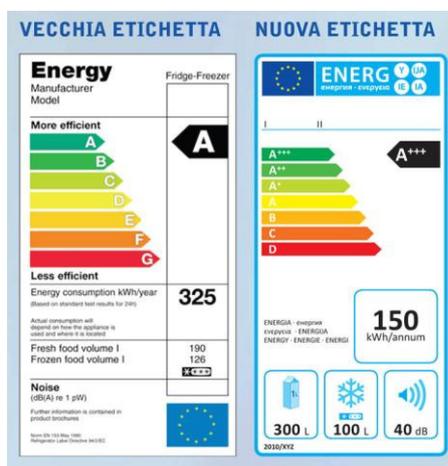


Figura 3.11

A partire dal numero di nuclei famigliari, 374 nel comune di Livo, si è stimato il numero di elettrodomestici maggiormente energivori di seguito elencati:

- 1 frigorifero ogni nucleo familiare
- 1 lavatrice ogni nucleo familiare
- 1 lavastoviglie ogni 2 nuclei famigliari

In particolare per ogni categoria sopra riportata si è ipotizzato che tali elettrodomestici siano composti dalle seguenti classi energetiche nelle seguenti percentuali:

- 20% classe A,B
- 60% classe C,D,E
- 20% classe F,G

Partendo dal presupposto che la vita media di un elettrodomestico è di circa una decina d'anni si ipotizza che gli elettrodomestici di categoria G ed F, durante il periodo di attuazione del Piano, siano completamente sostituiti con elettrodomestici di classe A+ o superiore. Allo stesso modo si può ipotizzare che il 50% degli elettrodomestici della classe C,D,E possano essere sostituiti con elettrodomestici di classe A+ o superiore.

A partire dall'Allegato I, è possibile calcolare il risparmio in termini di energia elettrica (MWh) passando da un elettrodomestico di classe energetica ad alto consumo ad uno caratterizzato da una categoria a basso consumo. Di seguito sono riportate per le diverse tipologie di elettrodomestici: frigoriferi, lavatrici e lavastoviglie, i risparmi in termini di energia elettrica e di conseguenza le tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate.

- FRIGORIFERI

- Sostituzione di tutti frigoriferi di classe F,G con frigoriferi di classe A+ o superiore;
- Sostituzione della metà dei frigoriferi di classe C,D,E con frigoriferi di classe A+ o superiore;
- LAVATRICI
  - Sostituzione di tutte le lavatrici di classe F,G con lavatrici di classe A+ o superiore;
  - Sostituzione della metà delle lavatrici di classe C,D,E con lavatrici di classe A+ o superiore;
- LAVASTOVIGLIE
  - Sostituzione di tutte le lavastoviglie di classe F,G con lavastoviglie di classe A+ o superiore;
  - Sostituzione della metà delle lavastoviglie di classe C,D,E con lavastoviglie di classe A+ o superiore.

Con quest' azione si possono quindi risparmiare complessivamente 115.51 MWh di energia elettrica che corrispondono a 55.79 t CO<sub>2</sub> evitate. Il raggiungimento di tale obiettivo deve essere comunque supportato da una sensibilizzazione e informazione della cittadinanza mediante una campagna di risparmio energetico sponsorizzata ed effettuata dal Comune, come esposto nel settore informazione.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2012 - 2020
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima del risparmio energetico</b>	115.15 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	55.79 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	N° elettrodomestici sostituiti

### 3.4.9. Distribuzione Energy Meter

L'amministrazione comunale intende promuovere uno strumento per monitorare e verificare i consumi elettrici delle utenze domestiche in tempo reale (*Energy meter* o *Current Cost*); il dispositivo permette

di monitorare il consumo rilevato, espresso sia in kWh che in euro, sulla base delle tariffe impostate. La verifica dei consumi di uno o più apparecchiature elettriche consente di responsabilizzare gli utenti sulle modalità di consumo, adottando di conseguenza misure per ridurre i consumi ed innescare dei comportamenti virtuosi. Si ritiene che attraverso questo tipo di consapevolezza e attraverso la diffusione della politica volta al miglioramento continuo, si possa innescare una graduale revisione degli stili di vita in termini di riduzione dei consumi energetici.

Lo scopo è di fornire a ciascuna famiglia del territorio comunale (circa 380) un apparecchio misuratore.

I costi per l'attuazione di questa azione potrebbero essere sostenuti, almeno in parte, dall'amministrazione comunale.

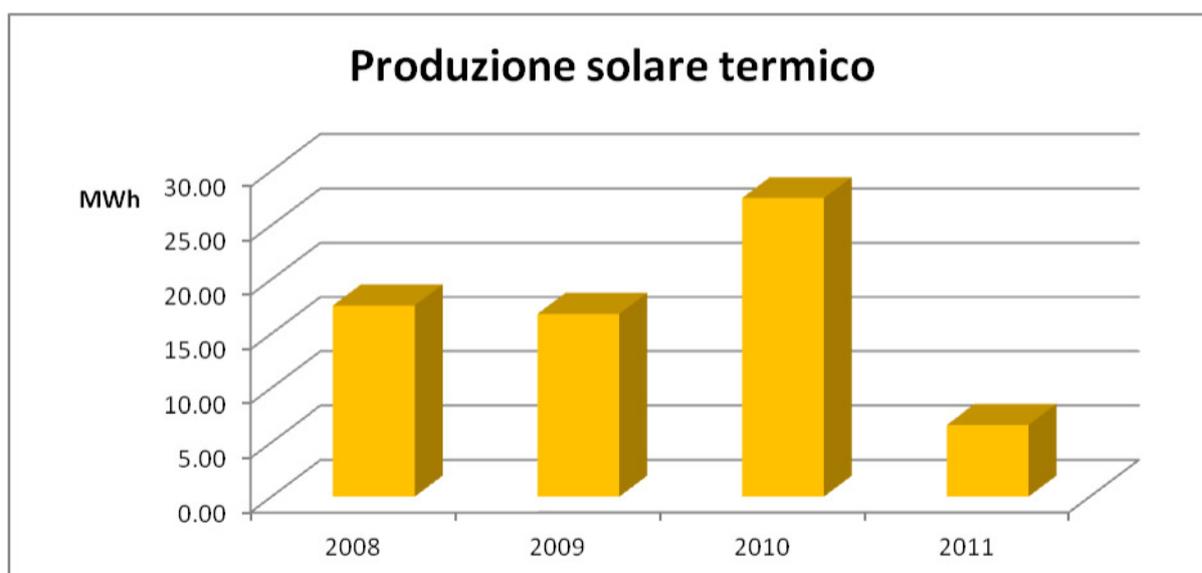
<b>Tempi</b>	2012 - 2016
<b>Stima dei costi</b>	7,500 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione comunale e privati
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Cittadini, Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	Numero apparecchi forniti ai cittadini

#### **3.4.10. Impianti solari su edifici privati (2007 – 2012)**

Il censimento dello sfruttamento di questa fonte di energia rinnovabile risulta alquanto complesso da ricostruire perché gli impianti solari non sono collegati alla rete elettrica come il fotovoltaico e gli Enti Locali spesso non hanno un monitoraggio dei processi di diffusione sul proprio territorio. Si è, quindi, fatto riferimento ai dati di superficie installata forniti dalle amministrazioni comunali.

Dalla superficie di pannelli solari presenti nel territorio di Livo, si è potuta ricavare la produzione di energia termica derivante dal solare, considerando per la zona in esame una producibilità media di 550 kWh/m<sup>2</sup> all'anno. La tabella che segue riporta i MWh prodotti ogni anno, su di un totale di 19 impianti.

ANNO	PRODUZIONE IMPIANTI INSTALLATI [MWh]	CO2 EVITATA [t <sub>CO2</sub> ]
2008	17.60	4.70
2009	16.82	4.49
2010	27.50	7.34
2011	6.60	1.76
<b>TOTALE</b>	<b>68.52</b>	<b>18.30</b>



<b>Tempo di realizzazione</b>	2008 – 2011
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2011
<b>Stima dei costi</b>	Spesa già effettuata
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	68.52 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	18.30 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati

**Indicatore**

kWp installati

### 3.4.11. Impianti solari su edifici privati (2013 – 2020)

Per la stima e la previsione del numero di impianti solari installati nel periodo che va dal 2012 al 2020 si è fatto riferimento ai dati a disposizione per il comune di Livo nel periodo 2008–2012.

Si tiene conto che un'ulteriore spinta al solare termico verrà data dal Dlgs 28/2011 che ha completato il quadro normativo relativo agli obblighi di installazioni di fonti rinnovabili per soddisfare i fabbisogni termici ed elettrici delle abitazioni: dal primo giugno 2012 nei nuovi edifici e nelle ristrutturazioni “non leggere”, gli impianti di produzione di energia termica dovranno essere progettati e realizzati in modo da garantire il rispetto di copertura, tramite il ricorso ad energie rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua sanitaria.

A livello provinciale le previsioni stimano un *trend* crescente nel periodo futuro, tale da raggiungere, nel 2020, una superficie solare installata in Provincia pari a 370.000 m<sup>2</sup> (stima da *Piano Energetico Ambientale 2013 - 2020 della Provincia Autonoma di Trento*).

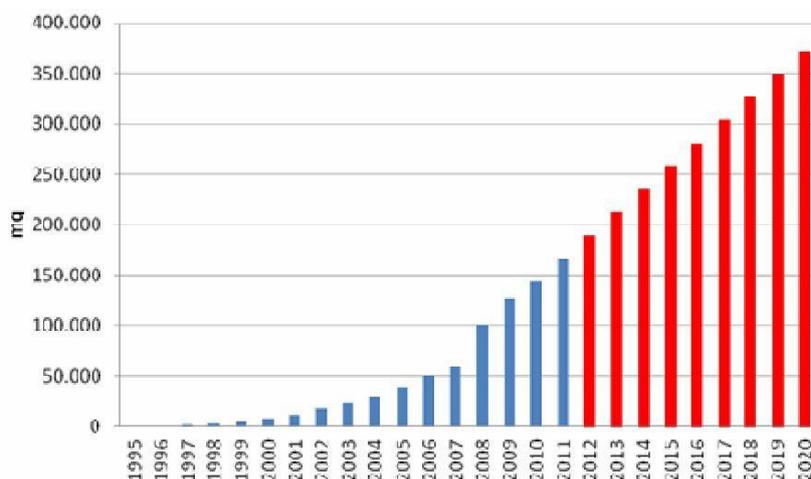


Figura 3.12: superficie occupata, legata alla diffusione del solare termico nella Provincia di Trento

Si consideri che le potenzialità di un Comune come quello di Livo sono ben lontane dall'essere totalmente sfruttate: si pensi solo al fatto che buona parte degli interventi presenti sul territorio comunale riguardano installazioni su case monofamiliari, mentre resta ancora esigua e non sfruttata la quota di impianti solari installati nelle case plurifamiliari e nei condomini.

Si stima che, grazie anche alle nuove normative, l'installazione di pannelli solari nei prossimi anni si mantenga sui livelli dell'ultimo anno, con un impianto/anno installato. Per la zona in esame si può assumere una produttività dei pannelli solari di 550 kWh/m<sup>2</sup>/anno per un totale di 52.8 MWh termici prodotti nell'anno 2020 con un risparmio di 14.10 tCO<sub>2</sub><sup>15</sup>.

<b>Tempo di realizzazione</b>	2013-2020
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	40,000 €
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	52.8 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	14.10 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	kWp installati

<sup>15</sup> Per il calcolo dell'anidride carbonica risparmiata ci si è basati sulle percentuali dei vari combustibili (gasolio, GPL, biomassa) consumati nel Comune di Canazei nell'anno 2007.

### 3.5. AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

#### Settore pubblico

##### 3.5.1. Centralina idroelettrica sul torrente Barnès

Il comune di Livo si impegna a ridurre l'utilizzo di fonti energetiche fossili promuovendo la produzione di energia da fonte rinnovabile. In particolare l'amministrazione comunale, in società con i comuni di Bresimo, Livo e privati, intende realizzare una centralina idroelettrica sul torrente Barnès.

La centralina sarà situata nella zona Nord-Ovest del territorio comunale. L'opera di presa della centralina sarà realizzata sul territorio catastale del Comune di Bresimo (p.f. 2548 C.C. Bresimo), ad una quota di 1023 m s.l.m., mentre il locale turbine sarà situato nel Comune di Livo, a 730 m s.l.m. La connessione tra i due punti sarà realizzata mediante una condotta forzata di lunghezza 265 m. Le caratteristiche generali dell'impianto sono riportate di seguito:

CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata massima	<b>60</b>	m <sup>3</sup> /s
Portata media	<b>32.7</b>	m <sup>3</sup> /s
Salto	<b>3</b>	m
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza Installata	<b>1.76</b>	MW
Lunghezza condotta	<b>265</b>	m
Diametro condotta	<b>3.1</b>	m
Rendimento	<b>0.95</b>	
Tempo di funzionamento	<b>1760</b>	h
Producibilità	<b>2943</b>	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	<b>5,950,000.00</b>	€
Costi di gestione annui	<b>29,430</b>	€

Introiti annuali	<b>379,647</b>	€
Tempo rientro investimento	<b>10</b>	anni

La centralina sarà caratterizzata da una potenza installata di 1.76 MW e avrà una producibilità annuale pari a 2,943 MWh/anno, garantendo all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia elettrica di 379,647 €.

<b>Tempi</b>	2012-2020
<b>Stima dei costi</b>	5,950,000 €
<b>Rientro Investimento</b>	10 anni
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione pubblica / privati
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	2943 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	1421 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica, privati
<b>Indicatore</b>	MWh <sub>e</sub> /anno prodotti

### 3.5.2. Teleriscaldamento

Il Comune di Livo intende realizzare un impianto di teleriscaldamento a biomassa che vada a servire gli edifici di proprietà comunale, in particolare si intende soddisfare il fabbisogno termico della scuola elementare, municipio, edificio palazzina servizi, edificio vigili del fuoco, scuola materna.

La potenziale biomassa, e in particolare cippato, disponibile nei boschi del comune è stata ricavata a partire dagli assegni di legname previsti dai piani forestale; dopo un confronto con gli agenti della forestale è stata fatta una stima del quantitativo di cippato forestale prelevabile (circa il 30% del volume può essere destinato a cippato). Nel comune di Livo si stimano poco più di 1100 metri steri di cippato disponibili, equivalenti a circa 257 tonnellate. Interessante sarebbe, in un territorio caratterizzato dalla coltivazione intensiva della mela, lo sfruttamento della biomassa derivante dalla potatura dei meli che, potrebbero essere raccolte e utilizzate come combustibile nelle caldaie a biomassa legnosa. Si stima che nel solo comune di Livo siano presenti 246 ha di aree coltivate a meli

(dato ISTAT 2010), che producono poco meno di 332 tonnellate di scarto da potatura. A fronte di queste considerazioni l'impianto a biomassa rientrerebbe, quindi, in un impianto a filiera corta; in particolare nell'Allegato II tale argomento viene affrontato con maggiore dettaglio sottolineando la disponibilità di biomassa (cippato) ed i flussi di quest'ultima nei cinque comuni che hanno aderito al PAES (Rumo, Cis, Cagnò, Bresimo e Livo).

Le caratteristiche tecnico-descrittive della centrale sono di seguito elencate:

<b>CARATTERISTICHE GENERALI</b>		
Cippato	<b>220</b>	t
Potere Calorifico	<b>3.4</b>	MWh/t
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE</b>		
Potenza Installata	<b>700 + 560</b>	KW
Rendimento	<b>0.9</b>	
Tempo di funzionamento	<b>2000.0</b>	h
Producibilità	<b>750</b>	MWh
<b>COSTI</b>		
Costo totale dell'opera	<b>1,500,000</b>	€
Costi di gestione annui e cippato	<b>15,000</b>	€
Risparmi annui	<b>110,000</b>	€
Tempo rientro investimento	<b>14-15</b>	anni

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza a biomassa installata di 700 kW più una caldaia di supporto da 560 kW e avrà una producibilità annuale pari a 7500 MWh/anno, garantendo all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia termica di 110,000 €.

Di seguito si riporta la mappa dell'impianto.



<b>Tempi</b>	2012-2020
<b>Stima dei costi</b>	1,500,000
<b>Rientro Investimento</b>	14-15
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione pubblica
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	750 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	200.25 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione Comunale
<b>Indicatore</b>	MWh/anno prodotti

### **3.5.3. Impianto fotovoltaico nuovo Polo Scolastico**

L'Amministrazione comunale interverrà sul proprio patrimonio edilizio con l'installazione di un'impianto fotovoltaico sul nuovo Polo Scolastico che è in fase di realizzazione.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati. Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sulla producibilità dell'impianto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

Nella valutazione delle possibilità d'installazione di un impianto fotovoltaico sul nuovo Polo Scolastico sono stati tenuti in considerazione alcuni fattori che possono condizionare la resa dell'impianto, quali:

- l'esposizione al sole della falda, la quale deve essere preferibilmente orientata verso il quadrante meridionale;
- l'ombreggiatura dovuta alla posizione dell'edificio oggetto dell'intervento rispetto alla conformazione valliva;
- la conformazione del tetto e la forma della falda che devono essere il più possibile regolari.

Per la stima della potenza installabile è stato fatto un calcolo approssimativo per dare un ordine di grandezza della potenza che potrebbe essere installata sul sito preso in oggetto: è stata considerata la superficie disponibile della metà falda ed è stata tenuta presente la power class dei pannelli in commercio in questo momento, che è 245Wp con dimensioni del pannello di 1,65x0,99m e una potenza di 1kWp per ogni 7 m<sup>2</sup>.

La potenza complessiva installabile sul nuovo Polo Scolastico è di 25 kWp :

Edificio	Esp. falda	Potenza [kWp]	Produzione [MWh/anno]
Municipio	SO	25	27.5



Figura 13: localizzazione del nuovo Polo Scolastico

<b>Tempo di realizzazione</b>	2012-2016
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2016
<b>Stima dei costi</b>	60,000 €
<b>Finanziamento</b>	Amministrazione Comunale
<b>Tempo rientro Investimento</b>	10-11 anni
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	27.5 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	13.28 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica / Assessorato competente
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	kWp installati

#### 3.5.4. Strumenti urbanistici e politica energetica

Nell'ottica di completare e migliorare ulteriormente gli strumenti di pianificazione del Comune di Livo, il Regolamento Edilizio Comunale verrà aggiornato e reso congruente con la normativa urbanistica provinciale vigente (Codice dell'Urbanistica e dell'Edilizia – Assessorato all'Urbanistica della PAT, marzo 2012), con particolare riferimento ai seguenti temi: edilizia sostenibile e pannelli solari o fotovoltaici.

Infatti, nell'anno di riferimento (2007) i principali strumenti di pianificazione territoriale vigenti erano:

1. il Piano Regolatore Generale (PRG), approvato con delibera consiliare dd. 23.11. 2006 ed approvato con modifiche con deliberazione della Giunta Provinciale n.ro 973 dd. 11.05.2007.
2. il Regolamento Edilizio (REC), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 60 dd. 21.06.1989 e successivamente modificato nel 1990 e nel 2001.

Nel corso degli anni il Piano Regolatore Generale è stato ulteriormente aggiornato e/o modificato ed attualmente (anno 2012) è vigente la variante luglio 2006 e settembre 2010.

Per quanto riguarda il PRG, sarà necessario inserire l'adeguamento alla normativa provinciale vigente (Decreto del Presidente GP n. 11-13/Leg. del 13 luglio 2009, in attuazione del titolo IV della LP 1/2008; Deliberazione della Giunta Provinciale n.1531 del 25 giugno 2010; Deliberazione della Giunta Provinciale n.2023 del 3 settembre 2010), in merito a "*Disposizioni in materia di edilizia sostenibile*" e "*Miglioramento delle prestazioni energetiche*".

Per quanto riguarda il REC, nell'ottica di completare e migliorare ulteriormente questo strumento di pianificazione, esso verrà aggiornato e reso congruente con la normativa urbanistica provinciale vigente (Codice dell'Urbanistica e dell'Edilizia – Assessorato all'Urbanistica della PAT, marzo 2012), con particolare riferimento ai seguenti temi:

- **Edilizia sostenibile**, indici edilizi (volti a favorire l'uso delle tecniche di edilizia sostenibile), certificazione energetica e libretto degli edifici (utilizzato per la costituzione dell'anagrafe comunale degli immobili) - Legge Provinciale 4 marzo 2008, n.1;
- **Pannelli solari o fotovoltaici**: Decreto del Presidente della Provincia dd.13 luglio 2010, n.18-50/Leg, con il quale viene semplificata la procedura da seguire per l'installazione dei pannelli solari o fotovoltaici in aree non soggette a tutela, trasformando la D.I.A. in semplice comunicazione preventiva al Comune.

Adeguando gli strumenti di pianificazione alle più recenti normative provinciali e snellendo le relative procedure, si contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo comune di promuovere e incentivare l'adozione e la diffusione dell'edilizia sostenibile attraverso la tutela del patrimonio ambientale, la valorizzazione delle caratteristiche proprie dei luoghi, la salvaguardia della salute e delle risorse naturali, il contenimento dei consumi energetici, l'uso di fonti energetiche rinnovabili.

Il contributo in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle azioni relative al presente settore non viene quantificato in quanto non contemplato nell'inventario, anche se l'importanza delle azioni indicate è strategica per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione fissati.

<b>Tempi</b>	2013
<b>Stima dei costi</b>	--
<b>Finanziamento</b>	--
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione</b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Amministrazione pubblica
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Amministrazione pubblica
<b>Indicatore</b>	Nuove installazioni e nuovi interventi richiesti dalla cittadinanza

## Settore privato

### 3.5.5. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012)

Per quanto riguarda la diffusione del fotovoltaico, le politiche nazionali di incentivazione tramite Conto Energia hanno avuto un significativo impatto nel territorio del Comune di Livo e negli ultimi anni si è registrato un aumento costante della potenza installata.

Dai dati GSE ad oggi risulta installata, nel territorio di Livo, una potenza installata su edifici privati pari a 135.9 kW con 45 impianti fotovoltaici attivi (dati aggiornati al 12/08/2012 - <http://atlasole.gse.it/atlasole/>).

La tabella che segue riporta i kWp installati ogni anno.

ANNO	POTENZA INSTALLATA [KW]	CO2 EVITATA [t <sub>CO2</sub> ]
2008	0.00	0.00
2009	18.80	9.72
2010	99.40	51.37
2011	17.70	9.15
<b>TOTALE</b>	<b>135.90</b>	<b>70.23</b>

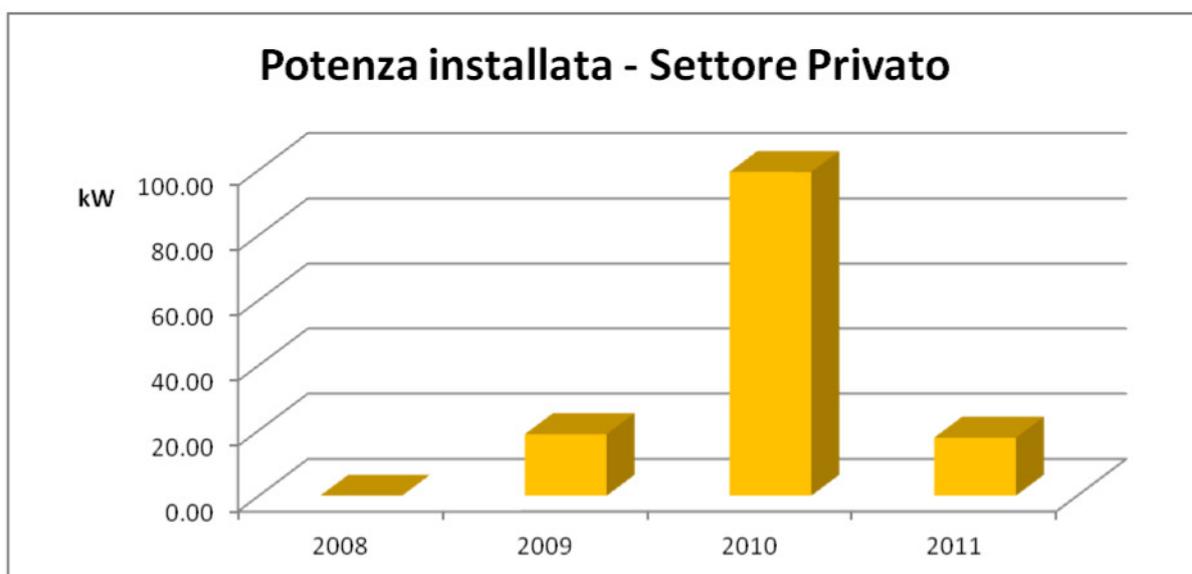


Figura 3.14: kWp installati nel Comune di Livo (Settore Privato 2007-agosto 2012)

Considerando una potenza di 135.90 kWp, si può considerare per il territorio di Livo una producibilità di circa 145.41 MWh che corrispondono a 70.23 t di CO<sub>2</sub> risparmiata.

<b>Tempi</b>	2007 - 2011
<b>Stima dei costi</b>	Spesa già effettuata
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	145.41 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	70.23 t CO <sub>2</sub>
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	kWh installati Numero impianti

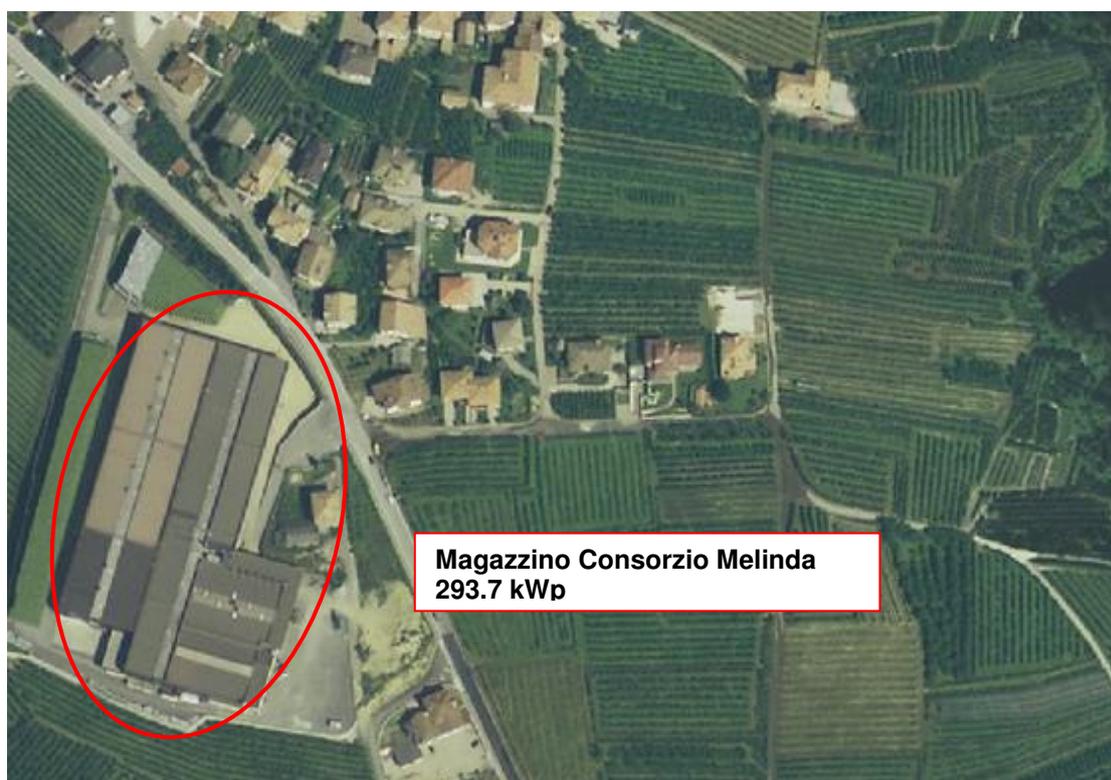
### 3.5.6. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020)

Nonostante una diminuzione degli incentivi a livello nazionale e regionale per l'installazione di impianti fotovoltaici, si può presupporre che, grazie ad un continuo decremento del prezzo dell'impianto, si abbia comunque un *trend* positivo di nuove installazioni di impianti fotovoltaici. In particolare, si suppone che per ogni anno del Piano si abbia, nel comune di Livo, una potenza installata pari al 60% di quella installata all'anno 2011.

<b>Tempi</b>	2012-2020
<b>Stima dei costi</b>	120,000 €
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	46.98 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	22.69 t CO <sub>2</sub>
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	kWh installati Numero impianti

### 3.5.7. Impianti fotovoltaici nel settore terziario (2007 – luglio 2012)

Il Consorzio Melinda nell'anno 2011 ha installato sul proprio magazzino, destinato alla lavorazione e conservazione delle mele, un impianto fotovoltaico di estese dimensioni, grazie alla grande superficie della copertura di tale edificio. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 293.7 kWp



<b>Tempi</b>	2011
<b>Stima dei costi</b>	Spesa già effettuata
<b>Finanziamento</b>	Consorzio Melinda
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	314.3 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	151.8 t CO2/anno
<b>Responsabile</b>	Consorzio Melinda
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Consorzio Melinda
<b>Indicatore</b>	kWp installati Numero impianti

### Altri impianti settore terziario

Per quanto riguarda la diffusione del fotovoltaico, le politiche nazionali di incentivazione tramite il Conto Energia hanno avuto un significativo impatto nel territorio Trentino. Dai dati GSE al 2012, oltre all'impianto Melinda, nel settore terziario, risulta essere installata una potenza pari a 225.7 kWp con altri 9 impianti fotovoltaici attivi (dati aggiornati a luglio 2012 - <http://atlasole.gse.it/atlasole/>).

La tabella che segue riporta i kWp installati, la produzione in kWh e la CO<sub>2</sub> risparmiata per ogni anno.

ANNO	POTENZA INSTALLAT A [KW]	CO2 EVITATA [t <sub>CO2</sub> ]
2008	59.60	30.80
2009	0.00	0.00
2010	170.10	87.91
2011	85.60	44.24
<b>TOTALE</b>	<b>255.70</b>	<b>132.15</b>

Si può notare un deciso picco d'installazioni di impianti fotovoltaici nell'anno 2010.

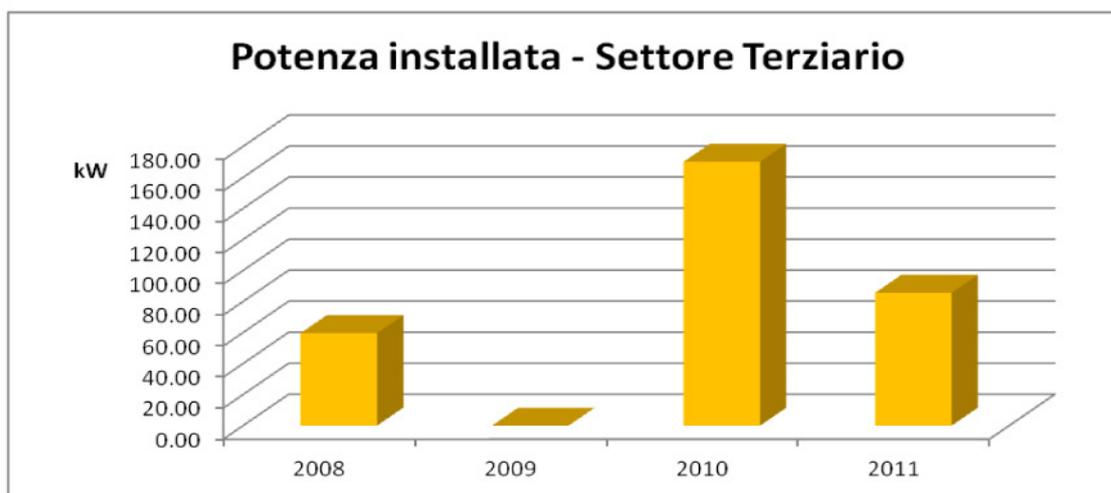


Figura 3.15: kW potenza installati nel settore terziario nel Comune di Livo (2007 – luglio 2012)

Si può considerare per il territorio di Livo una producibilità di circa 273.6 MWh/anno che corrispondono a 132.15 t di CO<sub>2</sub> risparmiata.

<b>Tempi</b>	2007 – luglio 2012 (già completata)
<b>Stima dei costi</b>	Spesa già effettuata
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	273.6 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	132.15 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati
<b>Soggetti Coinvolti</b>	Privati
<b>Indicatore</b>	kWp installati

### 3.5.8. Impianti fotovoltaici nel settore terziario (agosto 2012 – 2020)

I dati in possesso sugli interventi riguardanti le installazioni di fotovoltaico negli ultimi sei anni (Figura 3.15) sono insufficienti per estrapolare il *trend* di installazioni future. Infatti, il basso numero di installazioni e la loro variabilità negli anni sono a testimonianza di un fenomeno non ancora completamente stabilizzato. Tuttavia, nonostante una diminuzione degli incentivi a livello nazionale e regionale per l'installazione degli impianti fotovoltaici, si può presupporre, grazie ad un continuo decremento del prezzo dell'impianto e ad una sempre crescente sensibilità del privato alle tematiche ambientali, una tendenza positiva di nuove installazioni di impianti fotovoltaici.

In particolare si suppone che per ogni anno del Piano si abbia, nel comune di Livo, una potenza installata pari al 60% di quella installata nell'ultimo anno, escludendo l'impianto sulla copertura del capannone di proprietà della Melinda.

<b>Tempo di realizzazione</b>	Agosto 2012-2020
<b>Termine di realizzazione dell'azione</b>	2020
<b>Stima dei costi</b>	1,000,000 €
<b>Finanziamento</b>	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
<b>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</b>	439.64 MWh/anno
<b>Stima riduzione</b>	212.35 t CO <sub>2</sub> /anno
<b>Responsabile</b>	Privati

<b><i>Soggetti Coinvolti</i></b>	Privati
<b><i>Indicatore</i></b>	kWh installati

#### 4. BILANCIO DELLA CO<sub>2</sub> TRA ANNO DI INVENTARIO (2007) E 2020

L'attuazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile garantirà una riduzione al 2020, rispetto all'anno 2007, di 1328.41 t/anno di CO<sub>2</sub>; tale traguardo permette di annullare il totale delle emissioni dovute al consumo di energia elettrica del territorio e garantisce una riduzione globale del 27% delle emissioni, raggiungendo quindi l'obiettivo proposto con la sottoscrizione al Patto dei Sindaci.

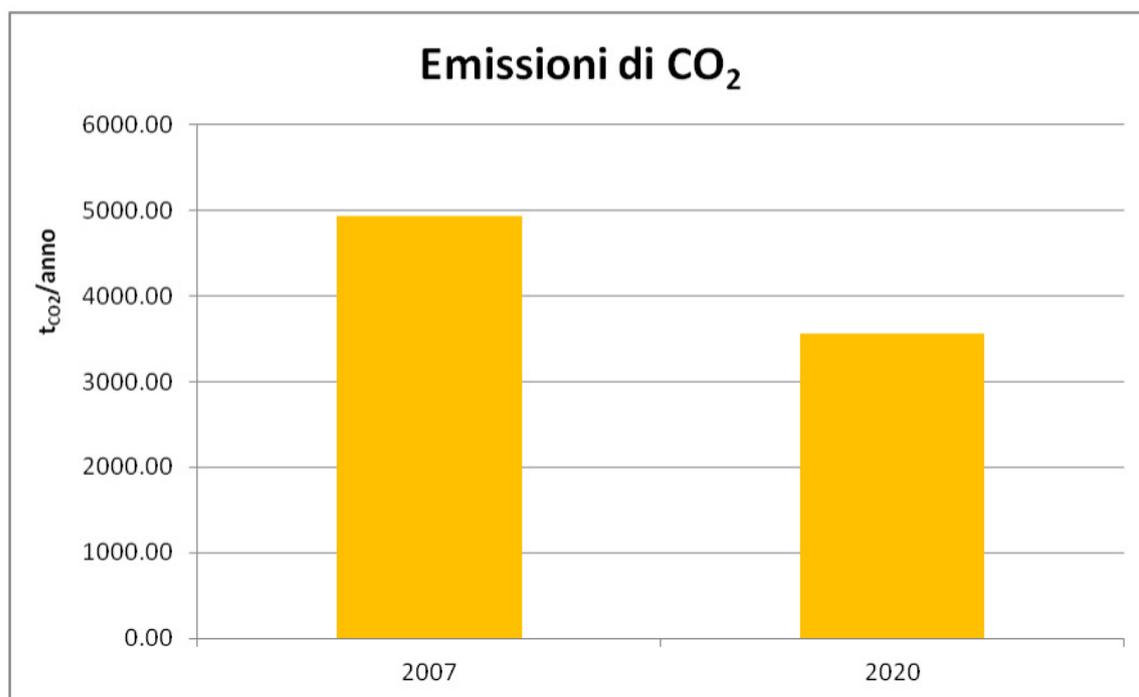


Figura 4.1: riduzione di CO<sub>2</sub> tra il 2007 e il 2020

La riduzione totale di CO<sub>2</sub> derivante dall'attuazione delle azioni di piano, esclusi gli interventi per la produzione locale di energia, è stimata in 533.93 t/anno con le percentuali riportate in Figura 4.2 dei principali settori: edilizia-terziario e trasporti.



Figura 4.2: composizione della riduzione CO<sub>2</sub>

Vi è inoltre un'importantissima quota di CO<sub>2</sub> evitata derivante dagli interventi di produzione locale di energia, stimabile in 794.48 t/anno. In Figura 4.3 si riportano le percentuali di riduzione imputabili ai principali settori: edilizia e terziario, trasporti e produzione locale di energia.



Figura 4.3: composizione riduzione CO<sub>2</sub> pianificata

## 5. PIANO DI MONITORAGGIO

### 5.1. ELABORATI E SCADENZE

È parte integrante del Patto dei Sindaci prevedere un **sistema di monitoraggio regolare** per determinare in maniera continua e costante i miglioramenti introdotti dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES); **i Comuni, infatti, sono obbligati a presentare una documentazione di aggiornamento alla Commissione Europea ogni secondo anno dalla presentazione del PAES,** per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica.

Il monitoraggio delle azioni si pone lo scopo di determinare il livello di successo di un'iniziativa proposta nel PAES, ovvero lo scostamento della stessa dall'obiettivo programmato in termini di riduzione di emissioni, al fine di reindirizzare/variare l'azione in corso d'opera. Per la valutazione dell'efficacia delle azioni si farà riferimento, per ciascuna di esse, ad indicatori specificati, per ciascuna azione, nella relativa scheda di descrizione dell'azione stessa (capitolo 3) ed individuati, già in fase di redazione del PAES, per semplificare all'autorità locale la redazione di tale *report*.

Preme sottolineare che **il monitoraggio non valuterà l'andamento di indicatori di natura finanziaria**, non essendo allo stato dei fatti ipotizzabile un realistico piano di tale natura; tuttavia, il PAES costituirà per l'Amministrazione **un indispensabile strumento per migliorare l'accessibilità ai vari canali finanziari** che si renderanno disponibili per realizzare le azioni di risparmio energetico e/o di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Come indicato nelle linee guida del PAES, **il monitoraggio dell'avanzamento e dei risultati dell'attuazione del PAES viene sviluppato tramite la redazione di una "Relazione di Attuazione"**: da redigere ogni due anni dalla presentazione del PAES; essa contiene informazioni quantitative sulle misure messe in atto, i loro effetti sul consumo energetico e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e un'analisi del processo di attuazione del PAES, includendo misure correttive e preventive ove richiesto. È importante sottolineare che **tale report include anche un inventario aggiornato delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME)** che permetta di valutare lo stato di avanzamento rispetto all'obiettivo finale del 27%.

Per facilitare la stesura di tale *report*, il JRC sta redigendo delle apposite **linee guida e un modulo online** strettamente correlato al modulo PAES già esistente (vedi Allegato III-IV), che saranno disponibili, probabilmente entro il 2013, sul sito relativo al Patto dei Sindaci ([http://www.pattodeisindaci.eu/index\\_it.html](http://www.pattodeisindaci.eu/index_it.html)).

Nello specifico però, **se l'autorità locale ritiene che lo sviluppo ogni due anni dell'intero IME metta troppa pressione sulle risorse umane e finanziarie, può decidere di eseguirlo a intervalli regolari più grandi, con una cadenza massima obbligatoria di quattro anni**; in questo caso, **l'autorità locale è comunque tenuta a presentare alla Commissione Europea, dopo due anni dalla presentazione del PAES, un report, denominato "Relazione di Intervento"** che contiene informazioni qualitative sull'attuazione dello stesso. Tale *report* riporta un'analisi della situazione e dello stato di avanzamento delle azioni sviluppate, evidenzia le criticità riscontrate e indica le misure qualitative correttive **senza includere** un inventario aggiornato delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In particolare, è una relazione riguardante lo stato di avanzamento del PAES, in cui l'autorità locale, partendo dalla base della tabella riassuntiva delle azioni, potrà valutare le azioni già sviluppate, gli obiettivi già raggiunti ed eventuali interventi correttivi, che saranno comunicati mediante tale *report* alla Commissione Europea.

In seguito, e **comunque entro i quattro anni dalla presentazione del PAES, l'Amministrazione comunale è obbligata a sviluppare la "Relazione di Attuazione"** che, come detto, comprende anche l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni.

In sintesi, ipotizzando che l'Amministrazione presenti alla Commissione Europea il suo PAES nel 2012, le scadenze da seguire per il monitoraggio dello stesso sono le seguenti:

Anno	Documento da predisporre
2012	Presentazione PAES
2014	Relazione di Intervento (senza IME)
2016	Relazione di Attuazione (compreso IME)
2018	Relazione di Intervento (senza IME)
2020	Relazione di Attuazione (compreso IME)

## 5.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI ATTUAZIONE

Come detto in precedenza, **ad oggi non sono ancora state completate e rese disponibili le linee guida per il monitoraggio del PAES**; si possono, quindi, soltanto avanzare delle ipotesi in merito ai contenuti della relazione di attuazione e alle metodologie di analisi dello stato di avanzamento delle azioni previste dal Piano al fine di condurre il monitoraggio previsto.

L'Amministrazione locale dovrà, quindi, **analizzare ogni azione per definire**:

- a. se è stata sviluppata e qual è la percentuale di completamento rispetto ai tempi previsti (termine di realizzazione dell'azione);
  - b. se l'azione sta portando il beneficio atteso, valutando il risultato dell'indicatore specifico;
- e per le azioni quantificabili dovrà definire inoltre:
- c. il risparmio energetico annuo dato dall'azione;
  - d. la produzione di energia annua, in caso di azioni relative alla produzione da fonti rinnovabili;
  - e. il risparmio di CO<sub>2</sub> annuo.

### **5.3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI INTERVENTO**

La relazione di intervento deve contenere un'analisi dello stato di avanzamento delle azioni: non è necessario quantificare gli interventi realizzati interamente (o anche solo parzialmente) dal punto di vista del risparmio energetico e di CO<sub>2</sub> o della produzione di energia, ma soltanto evidenziare a che punto è arrivata l'attuazione di ciascuna azione e se sono emerse criticità o modifiche sostanziali delle previsioni.

In base a quanto emerso da questa analisi e alla luce di eventuali esigenze contingenti sopraggiunte nel frattempo, l'Amministrazione locale potrà prevedere interventi correttivi e modifiche sulle tempistiche delle azioni al fine di riuscire a portarne avanti l'attuazione conformemente alle disponibilità economiche e di risorse umane.

Pertanto, per ogni azione dovrà essere specificato se essa è stata completata o meno, il livello di attuazione raggiunto stimandone un valore percentuale (es. per gli impianti: "terminata la progettazione definitiva, 40%" o "in attesa di autorizzazioni, 60%"), le eventuali problematiche riscontrate (es. difficoltà a reperire i fondi necessari), eventuali modifiche che il comune ritiene opportuno introdurre (o è costretto ad introdurre) affinché l'azione possa essere sviluppata.

**ALLEGATO I – ETICHETTE ENERGETICHE FRIGORIFERI, LAVATRICI, LAVASTOVIGLIE**

CLASSE	FRIGORIFERO - combinato 330 litri	
	Consumi KWh	Costo annuo euro
A++	< 212	< 36,2
A+	212 - 263	36,2 - 45
A	263 - 344	45 - 58,8
B	344 - 468	58,8 - 80
C	468 - 563	80 - 96,3
D	563 - 625	96,3 - 106,7
E	625 - 688	106,7 - 117,6
F	688 - 781	117,6 - 133,5
G	> 781	> 133,5

CLASSE	LAVATRICE - 5kg 260 lavaggi	
	Consumi KWh	Costo annuo euro
A++	< 218	< 37,3
A+	218 - 247	37,3 - 42,3
A	247 - 299	42,3 - 51,1
B	299 - 351	51,1 - 60
C	351 - 403	60 - 68,9
D	403 - 455	68,9 - 77,8
E	455 - 507	77,8 - 86,7
F	> 507	> 86,7

CLASSE	<b>LAVASTOVIGLIE - 12 coperti 260 lavaggi</b>	
	Consumi KWh	Costo annuo euro
A++	< 232	< 39,7
A+	232 - 276	39,7 - 47,2
A	276 - 319	47,2 - 54,5
B	319 - 363	54,5 - 62
C	363 - 407	62 - 69,6
D	407 - 450	69,6 - 76,9
E	> 450	> 76,9

## ALLEGATO II – DISPONIBILITÀ E RICHIESTA CIPPATO DEI COMUNI DELLA VAL DI NON CHE HANNO ADERITO AL PAES

### DISPONIBILITÀ DEL CIPPATO:

Prima di intraprendere la realizzazione degli impianti a biomassa all'interno dei comuni della zona della Maddalene /Terza Sponda della Val di Non (Rumo, Cis, Cagnò, Bresimo e Livo) che hanno aderito al Patto dei Sindaci, allo scopo di verificarne la sostenibilità ambientale e la fattibilità tecnico-economica, si è eseguito uno studio per stimare il quantitativo di cippato potenzialmente disponibile.

Avvalendosi di un'analisi cartografica GIS, a partire dal dato di ripresa, estratto dai Piani di Assestamento Forestale, si è stimato il quantitativo massimo di biomassa che si può utilizzare senza andare ad intaccare lo stock esistente. Per determinare il quantitativo di cippato, dopo un confronto con gli agenti della forestale, è stato stimato che esso corrisponda a circa 20% del legname complessivamente abbattuto (questa percentuale comprende i cimali, le ramaglie e il ceppo) durante la produzione di legname da opera. Ad integrazione del cippato boschivo, in un territorio, come quello dei cinque comuni analizzati, caratterizzato dalla coltivazione intensiva della mela, si è stimato il quantitativo di biomassa derivante dalla potatura dei meli che, potrebbero essere raccolte e utilizzate come combustibile negli impianti a biomassa legnosa.

Per quanto riguarda i comuni aderenti al PAES si riportano nella seguente tabella le disponibilità di cippato per ogni comune:

<b>Comune</b>	<b>Cippato forestale [t]</b>	<b>Cippato potature di melo [t]</b>
Rumo	376	10
Cis	60	95
Cagnò	118	125
Livo	257	332
Bresimo	368	0
Segheria	500	0
<b>TOTALE</b>	<b>1683</b>	<b>562</b>

#### **DESTINAZIONE DEL CIPPATO:**

Circa il 53% del cippato forestale (con un umidità del 50%) prodotto con gli scarti provenienti dalle locali lavorazioni boschive e dai residui di potatura del melo viene essiccato nell'impianto di cogenerazione a biogas situato nel comune di Cagnò. Questo impianto produce energia elettrica destinata alla vendita, mentre l'energia termica permette di essiccare al massimo 1200 t di cippato (con un umidità del 50%) producendo in uscita 860 t al 30% di umidità; si decide quindi di conferire all'impianto il cippato dei comuni territorialmente più vicini, nello specifico Cagnò, Bresimo e Livo.

<b>Comune</b>	<b>Cippato U50 [t]</b>
Cagnò	243
Cis	155
Bresimo	213
Livo	589
<b>TOTALE</b>	<b>1200</b>

Il rimanente cippato provenienti dalle locali lavorazioni boschive e dai residui di potatura del melo viene essiccato nell'impianto di cogenerazione a biomassa situato nel comune di Rumo. Questo impianto produce energia elettrica destinata alla vendita, mentre l'energia termica residua viene sfruttata per essiccare il cippato forestale rimanente. I rispettivi quantitativi di conferimento per ogni singolo comune sono riportati nella seguente tabella:

<b>Comune</b>	<b>Cippato U50 [t]</b>
Rumo	385
Bresimo	155
Segherie	500
<b>TOTALE</b>	<b>1040</b>

Il cippato asciugato dall'impianto di cogenerazione a biogas (860 t al 30% di umidità) e il cippato asciugato dall'impianto di cogenerazione a biomassa (648 t al 15% di umidità ed equivalenti a 746 t al 30% di umidità) vanno in parte a soddisfare la richiesta di cippato dagli impianti di teleriscaldamento dei cinque comuni (1411 t al 30% di umidità) ed in parte vengono messi in vendita a privati (195 t al 30% di umidità). In particolare i quantitativi richiesti dagli impianti di teleriscaldamento dei cinque comuni della Val di Non sono di seguito riportate.

Comune	Cippato (umidità 30%)
Rumo	180
Cis	412
Cagnò	529
Livo	220
Bresimo	70
<b>TOTALE</b>	<b>1411</b>

È importante sottolineare che gli introiti per ogni singolo comune sono dovuti a due contributi:

- la vendita di energia elettrica dell'impianto di cogenerazione a biogas in base al quantitativo di materiale organico conferito e la vendita del cippato essiccato in uscita dall'impianto:

Comune	Materiale organico [t]	% vendita energia elettrica	Cippato conferito	% vendita cippato
Rumo	3768	51		0
Cis	106	3	155	13
Cagnò	117	5+10	243	20
Livo	1823	27	589	50
Bresimo	164	3	213	18
<b>TOTALE</b>	<b>5978</b>	<b>100</b>	<b>1200</b>	<b>100</b>

- La vendita dell'energia elettrica dell'impianto a cogenerazione a biomassa (cippato) in base al quantitativo di cippato conferito e la vendita del cippato essiccato in uscita dall'impianto:

Comune	Cippato conferito	% vendita cippato
Rumo	385	33+10
Cis	0	0
Cagnò	0	0
Livo	0	0
Bresimo	155	14
Segherie	500	43
<b>TOTALE</b>	<b>1040</b>	<b>100</b>



**COMUNE DI LIVO**

Per gli introiti si prevede inoltre una percentuale del 10% in più per i comuni sui quali sono costruiti i due impianti.



# Modulo SEAP (Piano d'azione per l'energia sostenibile)

Questa versione operativa del modulo, destinata ai firmatari del patto, è finalizzata alla raccolta di dati. Tuttavia, il modulo SEAP online.

## STRATEGIA GENERALE

### 1) Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO2

(%) entro il **2020**



Barrare la casella corrispondente:

- Riduzione assoluta
- Riduzione "pro capite"

### 2) Visione a lungo termine del vostro comune (indicate le aree d'intervento prioritarie nonché le tendenze e le sfide principali)

L'amministrazione Comunale di Livo, con l'adesione al Patto dei Sindaci, si impegna pubblicamente al raggiungimento degli obiettivi volti al contenimento delle emissioni inquinanti necessita di una politica con una visione a lungo termine.

### 3) Aspetti organizzativi e finanziari

Strutture organizzative e di coordinamento create/assegnate	il referente interno è il capo dell'Ufficio Tecnico del Comune di Livo
Personale assegnato alla preparazione e alla realizzazione del piano	il Piano d'Azione è stato sviluppato da due società esterne. Il Piano di monitoraggio è stato predisposto per essere compilato direttamente dal personale adetto del comune
Coinvolgimento di soggetti interessati e cittadini	Sono state previste diverse azioni, tra le quali assemblee pubbliche, seminari tecnici, creazione di pagine Web informativa e articoli di giornale
Bilancio complessivo stimato	€ 9 225 500.00
Fonti di finanziamento per gli investimenti previste nel piano d'azione	risorse interne; fondi europei; fondi nazionali; fondi regionali; fondi privati
Misure di monitoraggio e verifica previste	Il primo monitoraggio è stato fissato per il 2014, per certificare lo stato di avanzamento del piano a due anni dal suo sviluppo. Il monitoraggio permette di modificare le azioni, nel caso in cui si verificassero situazioni non pianificate

Andate alla [seconda parte del modulo SEAP](#) -> relativa all'inventario di base delle emissioni del vostro comune

*CLAUSOLA DI ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ: gli autori sono i soli responsabili del contenuto di questa pubblicazione, che non riflette necessariamente l'opinione delle Comunità europee. La Commissione europea non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni qui contenute.*

Ulteriori informazioni: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).

## INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

### 1) Anno di inventario

I firmatari del patto che calcolano le emissioni di CO2 pro capite devono indicare qui il numero di abitanti nell'anno di inventario:



### 2) Fattori di emissione

Barrare la casella corrispondente:

- Fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC  
 Fattori LCA (valutazione del ciclo di vita)

Unità di misura delle emissioni

Barrare la casella corrispondente:

- Emissioni di CO2  
 Emissioni equivalenti di CO2



### 3) Risultati principali dell'inventario di base delle emissioni

Legenda dei colori e dei simboli:

le celle verdi sono campi obbligatori

i campi grigi non sono modificabili

#### A. Consumo energetico finale

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]														Totale	
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica		Energia geotermica
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	58.33					329.88										388.21
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	429.23			43.9		4214.11							131.69			4818.93
Edifici residenziali	777.94			161.61		6545.25							1373.7			8858.5
Illuminazione pubblica comunale	197.91															197.91
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)																0
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>1463.41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>205.51</b>	<b>0</b>	<b>11089.24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1505.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14263.55</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Parco auto comunale						42.91	2.76									45.67
Trasporti pubblici						152.02										152.02
Trasporti privati e commerciali				106.47		2567.63	1866.91									4541.01
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>106.47</b>	<b>0</b>	<b>2762.56</b>	<b>1869.67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4738.7</b>
<b>Totale</b>	<b>1463.41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>311.98</b>	<b>0</b>	<b>13851.8</b>	<b>1869.67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1505.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19002.25</b>

(Eventuali) acquisti di elettricità verde certificata da parte del comune [MWh]:	
Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA):	

#### B. Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

	Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t]	
	Combustibili fossili	Energie rinnovabili

Categoria	Elettricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	Totale
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	28.17					88.08										116.25
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	207.32			11.31		1085.45							33.92			1338
Edifici residenziali	375.74			35.74		1447.45							303.79			2162.72
Illuminazione pubblica comunale	95.59															95.59
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)																0
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>706.82</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47.05</b>	<b>0</b>	<b>2620.98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>337.71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3712.56</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Parco auto comunale						11.45	0.69									12.14
Trasporti pubblici						40.59										40.59
Trasporti privati e commerciali				23.78		685.56	464.86									1174.2
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23.78</b>	<b>0</b>	<b>737.6</b>	<b>465.55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1226.93</b>
<b>ALTRO</b>																
Smaltimento dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Indicate qui le altre emissioni del vostro comune																
<b>Totale</b>	<b>706.82</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70.83</b>	<b>0</b>	<b>3358.58</b>	<b>465.55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>337.71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4939.49</b>

Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0.483			0.227		0.267	0.249									
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]																

#### C. Produzione locale di elettricità e corrispondenti emissioni di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Elettricità prodotta localmente (esclusi gli impianti ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW)	Elettricità prodotta localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di elettricità in [t/MWh]			
		Combustibili fossili					Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili			Altro		
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Lignite	Carbone										
Energia eolica																
Energia idroelettrica																
Fotovoltaico																
Cogenerazione di energia elettrica e termica																
Altro																
Specificare: _____																
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### D. Produzione locale di calore/freddo (teleriscaldamento/teleraffrescamento, cogenerazione di energia elettrica e termica...) e corrispondenti emissioni di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Calore/freddo prodotti localmente	Calore/freddo prodotti localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di calore/freddo in [t/MWh]			
		Combustibili fossili					Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro					
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Lignite	Carbone										
Cogenerazione di energia elettrica e termica																
Impianto(i) di teleriscaldamento																
Altro																
Specificare: _____																
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 4) Altri inventari delle emissioni di CO2

Se sono stati realizzati altri inventari, cliccate [qui](#) -> per aggiungerli.

Altrimenti andate all'[ultima parte del modulo SEAP](#) -> relativa al piano d'azione per l'energia sostenibile del vostro comune

Ulteriori informazioni: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).



Fotovoltaico	Azione 1: Impianti fotovoltaici su edifici comunali (Polo scolastico) Azione 2: Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012) Azione 3: Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020) Azione 4: Impianti fotovoltaici settore terziario (2007-2012) Azione 5: Impianti fotovoltaici settore terziario (2012-2020)	1: Amm. Comunale - Assess. competente 2. Privato Privato Privato	1. 2012 - 2016 2. 2007 - 2011 2013 - 2020 2007 - 2011 5. 2012 - 2020	1. € 60000 Spesa già effettuata 3. € 120000 Spesa già effettuata 1000000	2. 4. 5.	1. 27.5 145.41 46.98 587.9 439.64	2. 3. 4. 5.	1. 1.13.28 2. 70.23 22.69 283.95 212.35	
Cogenerazione di energia elettrica e termica									
Altro – specificare: _____									
<b>TELERISCALDAMENTO/TELERAFFRESCAMENTO, Impianti CHF</b>									750 200.25
Cogenerazione di energia elettrica e termica	Teleriscaldamento	Amm. Comunale - Assess. Competente	2012 - 2020	1500000		750		200.25	
Impianto di teleriscaldamento									
Altro – specificare: _____									
<b>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>									
Pianificazione strategica urbana	Strumenti urbanistici e pianificazione energetica	Amministrazione Pubblica	2013	-		Non quantificabile		Non quantificabile	
Pianificazione trasporti/mobilità									
Standard di ristrutturazione e nuovo sviluppo									
Altro – specificare: _____									
<b>APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI</b>									
Requisiti/standard di efficienza energetica									
Requisiti/standard di energia rinnovabile									
Altro – specificare: _____									
<b>COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI</b>									
Servizi di consulenza									
Sovvenzioni e sostegno finanziario									
Sensibilizzazione e messa in rete locale	Azione 1: Pagina Web e Newsletter Volantini - Brochure giornale meter	Azione 2: 2. Amm. Comunale - Assess. competente 3. Amm. Comunale - Assess. competente 4. Amm. Comunale	1: 2013 2: 2013 - 2020 2013 - 2020 2012 - 2016	1. € 1000 1500 Non quantificabile 7500	2. € 3. 4. €	1. Non quantificabile 2. Non quantificabile 3. Non quantificabile 4. Non quantificabile		1. Non quantificabile 2. Non quantificabile 3. Non quantificabile 4. Non quantificabile	
Formazione e istruzione	Azione 1: Assemblee pubbliche e seminari tecnici Attività educative nelle scuole	Azione 2: 1: Amm. Comunale - Assess. competente 2. Amm. Comunale - Assess. competente	1. 2013 - 2020 2. 2013 - 2020	1. € 4000 Non quantificabile	2.	1. Non quantificabile 2. Non quantificabile		1. Non quantificabile 2. Non quantificabile	
Altro – specificare: _____									
<b>ALTRO(I) SETTORE(I) – specificare: _____</b>									
Altro – specificare: _____									
<b>TOTALE:</b>									1842.15 4940.43 2757.68

### 3) Indirizzo Internet

Link diretto all'eventuale sito Internet del vostro SEAP

CLAUSOLA DI ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ: gli autori sono i soli responsabili del contenuto di questa pubblicazione, che non riflette necessariamente l'opinione delle Comunità europee. La Commissione europea non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni qui contenute.

Ulteriori informazioni: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).

Considerando tutte le azioni, si avrebbe un abbattimento delle emissioni di CO2 relativamente alla produzione di energia elettrica superiore alla produzione di CO2 nello stesso ambito. Per questo motivo sono state abbattute le seguenti riduzioni di CO2 per misura:

- totale per la cogenerazione a biomassa, con riduzione effettiva di 152.14 tCO2 posta pari a 0 tCO2
- parziale per la centralina idroelettrica comunale sul torrente Lavazzè, con una riduzione effettiva di 193.2 tCO2 abbassata a 102.54 tCO2. In questo modo la riduzione totale risulta pari a 1518.72.



# Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

This is a working version for Covenant signatories to help in data collection. However the on-line SEAP template available in the Signatories' Corner (password restricted area) at: <http://members.eumayors.eu/> is the only **REQUIRED** template that all the signatories have to fill in at the same time when submitting the SEAP in their own (national) language.

## OVERALL STRATEGY

### 1) Overall CO2 emission reduction target

(%) by **2020**



Please tick the corresponding box:

- Absolute reduction
- Per capita reduction

### 2) Long-term vision of your local authority (please include priority areas of action, main trends and challenges)

The actions that are planned in the SEAP are based on renewable energy ( hydroelectric, photovoltaic, biomass) and on the reduction of the energy consumption.

### 3) Organisational and financial aspects

Coordination and organisational structures created/assigned	The municipal structure is composed by: the mayor ; the Energy and Environmental Department
Staff capacity allocated	The SEAP was developed by two external consulting firms. For the monitoring phases the local authority would like to do it, when it is possible, with their own internal resources
Involvement of stakeholders and citizens	In order to involve the stakeholders and the citizens the local authority has decided to organize public meetings and debates, and website
Overall estimated budget	€ 9 225 500.00
Foreseen financing sources for the investments within your action plan	Internal resources; european, national, regional funding; private funding
Planned measures for monitoring and follow up	The first monitoring it is planned in 2014 and it will analyze what it was done and what it has still to be done. The monitoring process will allow to adjust the actions that were thought in the case that

Go to the [second part of the SEAP template](#) -> dedicated to your Baseline Emission Inventory!

*DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

More information: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).

# Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

## BASELINE EMISSION INVENTORY

### 1) Inventory year

For Covenant signatories who calculate their CO2 emissions per capita, please precise here the number of inhabitants during the inventory year:



### 2) Emission factors

Please tick the corresponding box:

 Standard emission factors in line with the IPCC principles

 LCA (Life Cycle Assessment) factors

Emission reporting unit

Please tick the corresponding box:

 CO2 emissions

 CO2 equivalent emissions

### 3) Key results of the Baseline Emission Inventory

Green cells are compulsory fields

Grey fields are non editable

#### A. Final energy consumption

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels							Renewable energies							
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	58.33						329.88										388.21
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	429.23			43.9			4214.11							131.69			4818.93
Residential buildings	777.94			161.61			6545.25							1373.7			8858.5
Municipal public lighting	197.91																197.91
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)																	0
<b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>	<b>1463.41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>205.51</b>	<b>0</b>	<b>11089.24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1505.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14263.55</b>
<b>TRANSPORT:</b>																	
Municipal fleet							42.91	2.76									45.67
Public transport							152.02										152.02
Private and commercial transport				106.47			2567.63	1866.91									4541.01
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>106.47</b>	<b>0</b>	<b>2762.56</b>	<b>1869.67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4738.7</b>
<b>Total</b>	<b>1463.41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>311.98</b>	<b>0</b>	<b>13851.8</b>	<b>1869.67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1505.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19002.25</b>

Municipal purchases of certified green electricity (if any) [MWh]:

CO2 emission factor for certified green electricity purchases (for LCA approach):

#### B. CO2 or CO2 equivalent emissions

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]															Total
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels							Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>																

Municipal buildings, equipment/facilities	28.17					88.08										116.25
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	207.32			11.31		1085.45							33.92			1338
Residential buildings	375.74			35.74		1447.45							303.79			2162.72
Municipal public lighting	95.59															95.59
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)																0
<b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>	<b>706.82</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>47.05</b>	<b>0.00</b>	<b>2620.98</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>337.71</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3712.56</b>
<b>TRANSPORT:</b>																
Municipal fleet						11.45	0.69									12.14
Public transport						40.59										40.59
Private and commercial transport				23.78		685.56	464.86									1174.2
<b>Subtotal transport</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>23.78</b>	<b>0.00</b>	<b>737.60</b>	<b>465.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1226.93</b>
<b>OTHER:</b>																
Waste management																
Waste water management																
Please specify here your other emissions																
<b>Total</b>	<b>706.82</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>70.83</b>	<b>0.00</b>	<b>3358.58</b>	<b>465.55</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>337.71</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4939.49</b>

Corresponding CO2-emission factors in [t/MWh]	0.483			0.227		0.267	0.249									0
---	-------	--	--	-------	--	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	---

CO2 emission factor for electricity not produced locally [t/MWh]	
--	--

#### C. Local electricity production and corresponding CO2 emissions

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Locally generated electricity (excluding ETS plants , and all plants/units > 20 MW)	Locally generated electricity [MWh]	Energy carrier input [MWh]										CO2 / CO2- eq emissions [t]	Corresponding CO2- emission factors for electricity production in [t/MWh]			
		Fossil fuels					Steam	Waste	Plant oil	Other biomass	Other renewable			other		
		Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Lignite	Coal										
Wind power																
Hydroelectric power																
Photovoltaic																
Combined Heat and Power																
Other Please specify: _____																
<b>Total</b>																

#### D. Local heat/cold production (district heating/cooling, CHPs...) and corresponding CO2 emissions

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Locally generated heat/cold	Locally generated heat/cold [MWh]	Energy carrier input [MWh]										CO2 / CO2- eq emissions [t]	Corresponding CO2- emission factors for heat/cold production in [t/MWh]			
		Fossil fuels					Waste	Plant oil	Other biomass	Other renewable	other					
		Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Lignite	Coal										
Combined Heat and Power																
District Heating plant(s)																
Other Please specify: _____																
<b>Total</b>																

#### 4) Other CO2 emission inventories

If other inventory(ies) have been carried out, please click [here ->](#)

Otherwise go to the [last part of the SEAP template ->](#) dedicated to your Sustainable Energy Action Plan

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).



Photovoltaic	Action 1: Installation of a photovoltaic plant on municipal building Action 2: Installation of photovoltaic plants on residential buildings (2007 - 2012) Action 3: Installation of photovoltaic plants on residential buildings (2012 - 2020) Action 4: Installation of photovoltaic plants on tertiary buildings (2007 - 2012) Action 5: Installation of photovoltaic plants on tertiary buildings (2012 - 2020)	1: Public Administration 2: Private sector 3: Private sector 4: Private sector 5: Private sector	1: 2012 - 2016 2007 - 2011 2013 - 2020 2007 - 2011 2012 - 2020	2: 1. € 60000 3. 2. investment already made 4. 3. € 120000 5. investment already made 1000000	1. 27.5 2. 145.41 3. 46.98 4. 587.9 5. 439.64	1. 13.28 2. 70.23 3. 22.69 4. 283.95 5. 212.35					
Combined Heat and Power											
Other - please specify: _____											
<b>LOCAL DISTRICT HEATING / COOLING, CHPs:</b>									750	200.25	
Combined Heat and Power											
District heating plant	Biomass heat power plant	Public Administration	2012 - 2020	1500000		750	200.25				
Other - please specify: _____											
<b>LAND USE PLANNING:</b>											
Strategic urban planning	Strategic urban planning and Energy Policy	Public Administration	2013			Unquantifiable	Unquantifiable				
Transport / mobility planning											
Standards for refurbishment and new development											
Other - please specify: _____											
<b>PUBLIC PROCUREMENT OF PRODUCTS AND SERVICES:</b>											
Energy efficiency requirements/standards											
Renewable energy requirements/standards											
Other - please specify: _____											
<b>WORKING WITH THE CITIZENS AND STAKEHOLDERS:</b>											
Advisory services											
Financial support and grants											
Awareness raising and local networking	Action 1: Website and Newsletter Action 2: Flyers and Brochure Action 3: Newspaper articles Action 4: Deployment of an Energy meter (tools that allows to measure the electricity consumption in real time) to all the families of the municipality	1: Public Administration 2: Public Administration 3: Public Administration Public Administration	1: 2013 2013 - 2020 2013 - 2020 2012 - 2016	2: 1. € 1000 3. 2. € 1500 4. 3. Unquantifiable € 7500	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable 3. Unquantifiable 4. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable 3. Unquantifiable 4. Unquantifiable					
Training and education	Action 1: Educational activity in schools Action 2: Public meetings and technical workshops	1: Public Administration 2: Public Administration	1: 2013-2020 2: 2013-2020	1. € 4000 2. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable					
Other - please specify: _____											
<b>OTHER SECTOR(S) - Please specify: _____</b>											
Other - Please specify: _____											
<b>TOTAL:</b>									1842.15	4940.43	2757.68

### 3) Web address

Direct link to the webpage dedicated to your SEAP (if any)

**DISCLAIMER:** The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).