



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

COMUNE DI SPIAZZO



OTTOBRE 2012

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUZIONE | 4 |
| 1.1. IL COMUNE DI SPIAZZO | 6 |
| 1.2. CARATTERISTICHE DEL COMUNE | 7 |
| 1.2.1. Sistema territoriale | 7 |
| 1.2.2. Sistema socio-economico | 8 |
| 1.2.3. Sistema infrastrutturale | 11 |
| 1.3. OBIETTIVI, VISIONE A LUNGO TERMINE, BILANCIO ENERGETICO COMUNALE | 12 |
| 1.3.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO ₂ | 12 |
| 1.3.2. Visione a lungo termine | 12 |
| 1.3.3. Aree di azione del PAES | 13 |
| 1.4. ASPETTI ORGANIZZATIVI | 15 |
| 1.4.1. Struttura organizzativa e di coordinamento | 15 |
| 1.4.2. Risorse umane e finanziarie | 17 |
| 1.4.3. Coinvolgimento <i>stakeholder</i> | 17 |
| 1.5. METODOLOGIE DI ANALISI | 19 |
| 1.5.1. Settori analizzati | 19 |
| 1.5.2. Metodologia di analisi | 20 |
| 1.5.2.1. Edifici, attrezzature/impianti e industria | 20 |
| 1.5.2.2. Trasporti | 23 |
| 1.5.3. Anno d'inventario | 27 |
| 1.5.4. Fattori di emissione e di conversione | 27 |
| 2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007) | 33 |
| 2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE | 33 |
| 2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE | 37 |
| 2.2.1. Edilizia e terziario | 37 |
| 2.2.1.1. Settore municipale | 37 |
| 2.2.1.2. Settore terziario | 38 |
| 2.2.1.3. Settore residenziale | 41 |
| 2.2.1.4. Pubblica illuminazione | 42 |
| 2.2.2. Trasporti | 43 |
| 2.2.2.1. Flotta comunale | 43 |
| 2.2.2.2. Trasporto pubblico | 44 |
| 2.2.2.3. Trasporto privato – commerciale | 45 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti | 49 |
| 2.2.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti..... | 49 |
| 2.3. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO₂ | 51 |
| 2.4. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO..... | 51 |
| | |
| 3. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE | 52 |
| 3.1. RIEPILOGO DELL'ANALISI..... | 53 |
| 3.1.1. Scheda Riassuntiva delle Azioni | 54 |
| 3.2. SETTORE MOBILITA' | 56 |
| 3.2.1. Sostituzione di alcuni veicoli comunali con veicoli più efficienti | 56 |
| 3.2.2. Parco Macchine Privato | 56 |
| 3.3. SETTORE INFORMAZIONE..... | 64 |
| 3.3.1. Pagina Web e Newsletter..... | 64 |
| 3.3.2. Assemblee pubbliche e seminari tecnici | 64 |
| 3.3.3. Volantini e <i>Brochure</i> | 65 |
| 3.3.4. Attività educative nelle scuole | 66 |
| 3.3.5. Articoli di giornale | 66 |
| 3.4. AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO | 67 |
| 3.4.1. RISPARMIO ENERGETICO | 67 |
| 3.4.2. SETTORE PUBBLICO | 67 |
| 3.4.2.1. Illuminazione pubblica | 67 |
| 3.4.2.2. Erogatori a basso flusso..... | 69 |
| 3.4.2.3. Progetto green light | 70 |
| 3.4.2.4. Installazione valvole termostatiche | 70 |
| 3.4.3. SETTORE PRIVATO E TERZIARIO | 72 |
| 3.4.3.1. Energy meter..... | 72 |
| 3.4.3.2. Installazione pompe di calore (settore privato) | 73 |
| 3.4.3.3. Coibentazione edifici residenziali | 74 |
| 3.4.3.4. installazione valvole termostatiche..... | 76 |
| 3.4.3.5. sostituzione corpi illuminanti con corpi illuminanti a basso consumo | 77 |
| 3.4.3.6. sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggior efficienza | 78 |
| 3.4.3.7. Installazione pannelli solari su edifici privati (2007 – luglio 2012)..... | 81 |
| 3.4.3.8. Installazione pannelli solari su edifici privati (agosto 2012 – 2020) | 82 |
| 3.5. AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI | 84 |
| 3.5.1. SETTORE PUBBLICO | 84 |

| | |
|--|------------|
| 3.5.1.1. strumenti urbanistici e politica energetica | 84 |
| 3.5.1.2. impianto fotovoltaico e impianto solare termico sulla copertura dell'istituto scolastico..... | 85 |
| 3.5.1.3. Impianto fotovoltaico sulla copertura del museo | 87 |
| 3.5.1.1. teleriscaldamento degli edifici comunali..... | 88 |
| 3.5.1.2. centralina idroelettrica sul rio Bedù di Pelugo | 91 |
| 3.5.1.3. centralina idroelettrica sull'acquedotto di Spiazzo | 93 |
| 3.5.2. SETTORE PRIVATO..... | 94 |
| 3.5.2.1. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007 – luglio 2012) | 94 |
| 3.5.2.2. Impianti fotovoltaici su edifici privati (agosto 2012 – 2020)..... | 96 |
| 3.5.3. SETTORE TERZIARIO | 96 |
| 3.5.3.1. Impianti fotovoltaici (2007 – luglio 2012) | 96 |
| 3.5.3.2. Impianti fotovoltaici (agosto 2012 – 2020) | 98 |
| 4. BILANCIO DELLA CO₂ TRA ANNO DI INVENTARIO (2007) E 2020 | 99 |
| 5. PIANO DI MONITORAGGIO | 100 |
| 5.1. ELABORATI E SCADENZE | 100 |
| 5.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI ATTUAZIONE..... | 102 |
| 5.3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI INTERVENTO..... | 102 |

ALLEGATI:

- 1. Etichette energetiche elettrodomestici**
- 2. Corografia della centralina idroelettrica sull'acquedotto**
- 3. Disponibilità e necessità di cippato nei tre comuni aderenti al Patto dei Sindaci della Val Rendena**
- 4. Template in lingua italiana**
- 5. Template in lingua inglese**

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 (CO₂, N₂O, CH₄) 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 CO₂ ed elevata efficienza energetica; nello specifico, la Commissione Europea punta a:

- ridurre le emissioni di CO₂ 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 2005), 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 multisettoriale 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 consapevolizzazione ambientale e diffusione delle buone prassi sia all'interno dell'Ente che verso i cittadini.

1.1. IL COMUNE DI SPIAZZO

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 Spiazzo, l'Amministrazione comunale ha deciso 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*¹, 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.

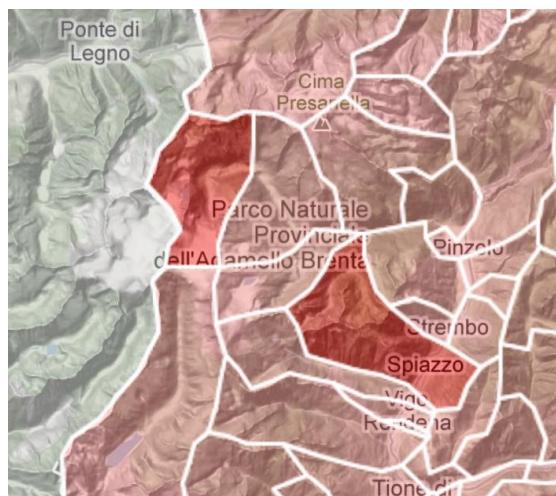
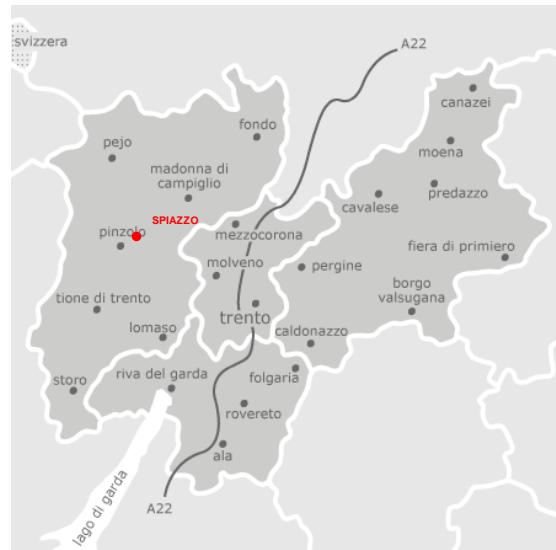
Viste queste premesse, è necessario che il PAES elaborato da ciascun Comune sia articolato e sviluppato nel rispetto delle indicazioni citate: pertanto, nella stesura del documento per il Comune di Spiazzo si è mantenuto lo schema *standard* previsto dalle Linee Guida.

¹ *Joint Research Centre*, JRC (Centro Comune di Ricerca)

1.2. CARATTERISTICHE DEL COMUNE

1.2.1. Sistema territoriale

Spiazzo è un comune della provincia di Trento che fa parte della Comunità delle Giudicarie; la Val Rendena si trova nella parte settentrionale delle Valli Giudicarie, nel Trentino occidentale, racchiusa tra i gruppi dell'Adamello-Presanella, ad ovest, e del Gruppo di Brenta, ad est. Essa, attraversata dal fiume Sarca, è lunga circa trenta chilometri (dai 648 m di Verdesina ai 1.681 m di Campo Carlo Magno) e ha una superficie pari a 368,88 kmq; la Val Rendena è costellata da numerosi centri abitati che si susseguono spesso a breve distanza uno dall'altro.



Il comune di Spiazzo è situato a 645 metri s.l.m.; è sorto dall'unione di tre piccoli comuni (ora frazioni): Borzago, Fisto e Mortaso e due località: Ches e Teggia. Esso si compone di due aree separate e si estende per una superficie complessiva di circa 70.72 km², prevalentemente a carattere montuoso, all'interno del Parco Naturale Provinciale dell'Adamello-Brenta. La prima parte del territorio di Spiazzo confina con i comuni di Bocenago, Strembo, Cardezone Terme, Giustino, Massimeno, Pelugo e Montagne, mentre la seconda parte, a confine con la Lombardia (Ponte di Legno (BS), Saviore dell'Adamello (BS), confina con Vermiglio, Strembo e Daone.

Il clima è tipicamente montano: 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 1931, un carattere sempre piuttosto costante, con variazioni minime nell'arco dei decenni: tra il 1931 (1210 abitanti) e il 2001 (1122 abitanti) la variazione percentuale è stata pari al 7,3%, con andamento altalenante e valore minimo nel 1961 (919 abitanti). Tra il 2001 e il 2010 (1256 abitanti al 1/1/2010) la crescita è stata del 12,2%, con una leggera diminuzione solo dal 2007 al 2008.

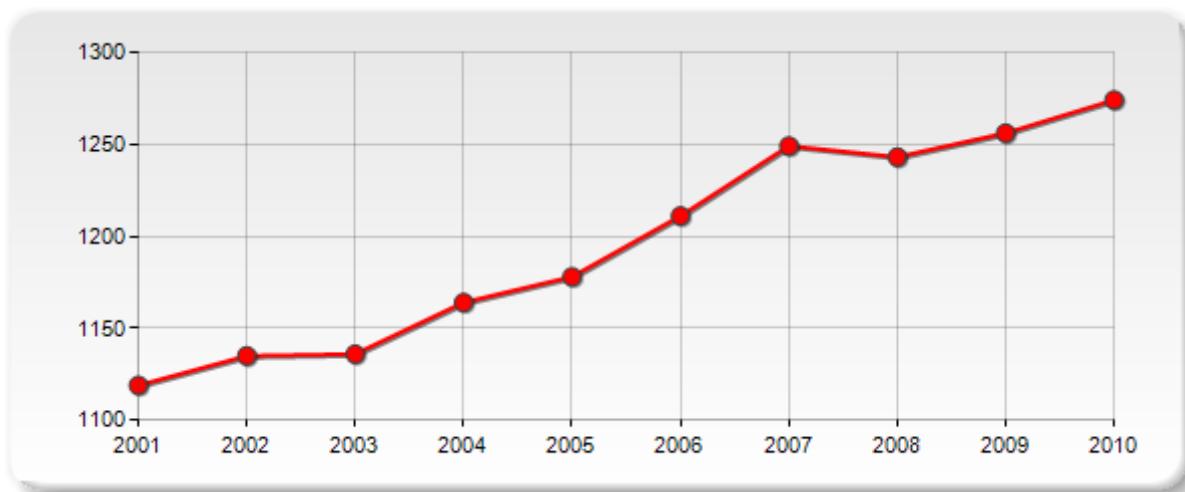


Figura 1: andamento della popolazione residente nel Comune di Spiazzo dal 01/1/2001 al 31/12/2010

Considerate l'estensione del territorio comunale pari a 70,72 kmq e la popolazione residente censita al 1/1/2010, pari a 1256 abitanti, Spiazzo è caratterizzato da un densità abitativa di circa 17,76 abitanti per km²; al 2010 gli abitanti risultano distribuiti in 553 nuclei familiari, con una media per nucleo familiare di 2,30 componenti.

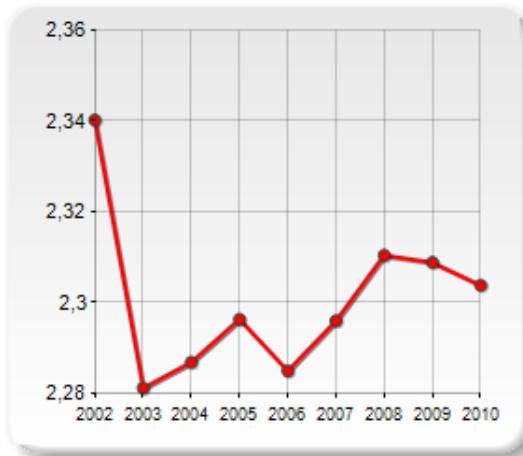


Figura 2: andamento del numero medio di componenti della famiglia dal 1/1/2002 al 31/12/2010

| Anno | Famiglie (n.) | Componenti medi |
|------|---------------|-----------------|
| 2002 | 485 | 2,34 |
| 2003 | 498 | 2,28 |
| 2004 | 509 | 2,29 |
| 2005 | 513 | 2,30 |
| 2006 | 530 | 2,28 |
| 2007 | 544 | 2,30 |
| 2008 | 538 | 2,31 |
| 2009 | 544 | 2,31 |
| 2010 | 553 | 2,30 |

Figura 3: andamento del numero delle famiglie residenti in comune di Spiazzo 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 (1256 abitanti di Spiazzo) 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 3 si evince che il numero complessivo dei nuclei familiari risulta, negli ultimi anni, in costante, seppur lieve, incremento: si passa, infatti, dalle 485 famiglie che vivevano a Spiazzo nel 2002 alle 553 famiglie del 2010 (incremento del 14% circa).

Dal punto di vista economico Spiazzo è un realtà piuttosto operosa, come è possibile osservare dalla Figura 4, che riporta una comparazione tra la realtà locale e quella italiana.

| RICCHEZZA (anno 2010) | | LIVELLI OCCUPAZIONALI (anno 2010) | |
|---|--------|--|------|
| | | | (%) |
| Reddito Disponibile^[1] pro-capite (€) | 21.075 | Tasso di Attività^[3] | 46,9 |
| Numero Indice Reddito Disponibile^[2] (Italia = 100) | 119 | Tasso di Occupazione^[4] | 59,5 |
| Consumo Complessivo pro-capite (€) | 18.052 | Tasso di Disoccupazione^[5] | 6,2 |
| Numero Indice del Consumo (Italia = 100) | 116 | | |

Figura 4: reddito medio pro-capite e tasso di occupazione nel comune di Spiazzo al 2010

Per quanto riguarda l'economia, il settore dell'edilizia è la frazione più consistente; esso infatti raggruppa circa un terzo delle imprese locali. Un altro settore rilevante è quello del commercio, che copre il 22,4% delle attività lavorative. Attorno al 10% si attestano le attività manifatturiere, agricoltura e settore alberghiero.

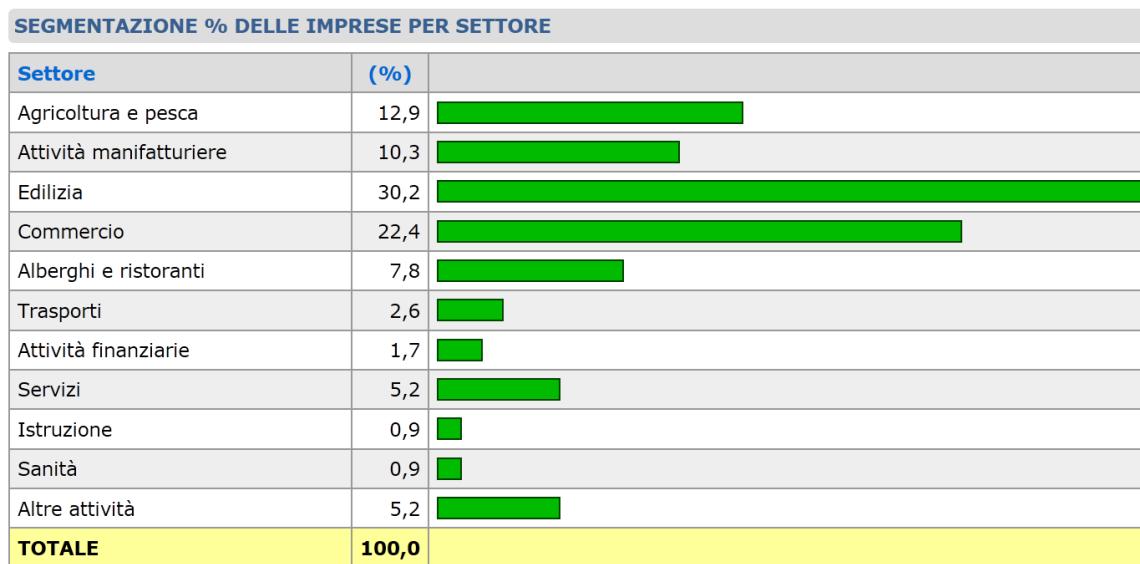


Figura 5: segmentazione % delle imprese per settore

Il settore turistico svolge un ruolo importante nell'economia del territorio della Val Rendena: nella seguente tabella si può notare un elevato numero di posti letto, nonostante la superficie del territorio comunale sia di 70 km². Dal 2007 al 2011 esso ha subito un leggero incremento del 2.7%.

| DESCRIZIONE | 2007 | | 2010 | |
|------------------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | NUMERO | POSTI LETTO | NUMERO | POSTI LETTO |
| Alberghiero | 5 | 152 | 5 | 158 |
| Esercizi complementari | 4 | 205 | 5 | 310 |
| Alloggi privati | 345 | 1620 | 345 | 1620 |
| Seconde case | 526 | 2104 | 526 | 2104 |
| TOTALE | 880 | 4081 | 881 | 4192 |

Tabella 1: Strutture turistico-ricettive Comune di Spiazzo

Le presenze turistiche negli ultimi anni (2007-2010) hanno riscontrato un *trend* quasi costante, con un leggero incremento del 8.8% per quanto riguarda le presenze.

| ANNO | ARRIVI | PRESENZE | TASSO RICETTIVITÀ ² | TASSO TURISTICITÀ ³ |
|------|--------|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2007 | 21.449 | 195.336 | 1.6 | 0.2 |
| 2010 | 22.720 | 212.556 | 1.6 | 0.2 |

Tabella 2: Indicatori statistici del turismo di Spiazzo

In generale, il turismo è caratterizzato in gran parte dalla presenza di proprietari delle seconde case e alloggi privati che raggiungono Spiazzo nel periodo estivo e invernale; in termini di numero di posti letto queste due categorie raggiungono quasi il 90% del totale.

1.2.3. Sistema infrastrutturale

Spiazzo è raggiungibile da sud tramite la Statale 12 del Brennero o l'autostrada A22 (uscita Trento Sud), prendendo prima la statale 45/bis poi la SS 237 e infine deviando per la SS 239; da nord bisogna risalire la Valle di Non lungo la SS 43 per poi svoltare a sinistra dopo Monclassico in direzione di Madonna di Campiglio lungo la SS 239; oppure in direzione Est-Ovest tramite l'autostrada A4 Milano-Venezia (uscita Brescia, distanza casello 107 km) deviando per la strada statale SS 237 del Caffaro e prendendo dopo la SS 239.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico, Spiazzo è servito dalla linea 231 Tione-Pinzolo-Madonna di Campiglio, interamente gestita dalla *Trentino Trasporti S.p.A.* All'autostazione di Tione vi è la coincidenza con la linea 201 Tione-Sarche-Vezzano-Trento, per il collegamento con il capoluogo di provincia per un tempo di percorrenza medio di 80-90 minuti circa.

² Fonte: www.statweb.provincia.tn.it

³ Fonte: www.statweb.provincia.tn.it

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

1.3.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO₂

Con l'adesione al Patto dei Sindaci il Comune di Spiazzo si è impegnato a redigere e attuare il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, al fine di ridurre le emissioni di CO₂ sul proprio territorio comunale e di incrementare l'efficienza energetica e la produzione da fonti rinnovabili.

L'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO₂ che un Comune aderente all'iniziativa si deve porre è pari al 20%.

1.3.2. Visione a lungo termine

Attraverso una politica di sostenibilità ambientale, economica e sociale, l'Amministrazione Comunale di Spiazzo si impegna a definire le azioni e gli interventi di sviluppo necessari per raggiungere gli obiettivi a lungo termine che si pone in ambito energetico e di riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

L'Amministrazione locale può dunque agire in diverse direzioni per arrivare all'obiettivo minimo di abbattimento del 20% delle emissioni di CO₂. Prima fra tutte è la prevenzione dell'inquinamento nel proprio territorio, cercando di migliorare continuamente le proprie prestazioni ambientali; in questo senso si promuove il contenimento del consumo delle risorse negli immobili comunali e nelle reti di pubblica illuminazione.

Una visione a lungo termine prevede anche una comunicazione costante con le parti interessate in merito alle problematiche ambientali del territorio: attraverso un'attività di sensibilizzazione della cittadinanza e delle imprese locali si può favorire una diffusione sempre più ampia di comportamenti eco-sostenibili.

Un altro aspetto importante è l'utilizzo di energia elettrica e termica prodotta da fonti rinnovabili attraverso installazione e messa in esercizio di impianti che sfruttano le risorse naturali rinnovabili del territorio.

Il raggiungimento di tali obiettivi è strettamente vincolato alla previsione di azioni e interventi volti al risparmio energetico secondo criteri eco-sostenibili, attraverso un monitoraggio periodico delle strutture esistenti al fine di ridurre gli sprechi energetici, e una pianificazione relativa alle nuove strutture prevedendo di dotarle, dove tecnicamente opportuno, di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

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 CO₂ 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, la rete delle grandi vie di comunicazione e, nel caso particolare, il settore degli impianti a fune non vengono inclusi nel PAES perché non sono competenza del Comune; le riduzioni delle emissioni di CO₂ dovute a tali settori 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.

Le azioni contenute nel PAES possono essere suddivise come segue:

1. azioni nel settore mobilità: pianificazione di interventi atti a ridurre le emissioni del parco macchine attraverso utilizzo di mezzi più efficienti e meno inquinanti ;
2. azioni nel settore informazione: 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;
3. azioni per il risparmio energetico: analisi dei consumi energetici al fine di razionalizzarne l'uso e aumentarne l'efficienza;
4. azioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili: azioni dirette dell'Ente locale e azioni di supporto verso i privati cittadini per promuovere l'installazione e l'utilizzo di energie rinnovabili.

COMUNE DI SPIAZZO

Nella tabella seguente sono riassunte le aree d'azione nelle quali il Comune di Spiazzo 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 |
|------------------|--|---------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| AZIONE DIRETTA | Edifici/attrezzature comunali | X | X | X | X |
| | Illuminazione pubblica | X | X | X | X |
| | Parco auto comunale | X | X | X | X |
| | Pianificazione territoriale | X | -- | X | -- |
| AZIONE INDIRETTA | Edifici/attrezzature terziari non comunali | X | X | X | X (supporto) |
| | Edifici residenziali | X | X | X | X (supporto) |
| | Trasporti privati e commerciali | X | X | X | X (supporto) |

Tabella 3: aree di azione del Comune di Spiazzo

1.4. ASPETTI ORGANIZZATIVI

1.4.1. Struttura organizzativa e di coordinamento

Nell'intraprendere il percorso del PAES il Comune di Spiazzo ha aderito formalmente ad ottobre 2012 all'iniziativa della Commissione Europea, adottando apposita delibera del Consiglio Comunale.

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 Province; 5 Regioni; 4 Comunità Montane; 7 tra Unione, Consorzio e Aggregazione di Comuni) e 12 Associazioni e *network* di autorità locali.

Il territorio della Provincia Autonoma di Trento è caratterizzato dalla presenza dei consorzi dei Comuni compresi nei Bacini Imbriferi Montani dei principali corsi d'acqua del Trentino: in particolare, il Comune di Spiazzo (ed altri 28 comuni della zona) rientra nella Vallata Alto Sarca; questo settore, unito alla Vallata Basso Sarca (11 comuni), forma il Bacino Imbrifero Montano Sarca-Mincio-Garda, 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.

Il Consorzio BIM sta valutando di fornire 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 Spiazzo si è avvalso del supporto tecnico della Società SWS Engineering S.p.A. di Trento.

La struttura organizzativa interna dell’Amministrazione del Comune di Spiazzo è rappresentata nell’organigramma riportato nella figura seguente.

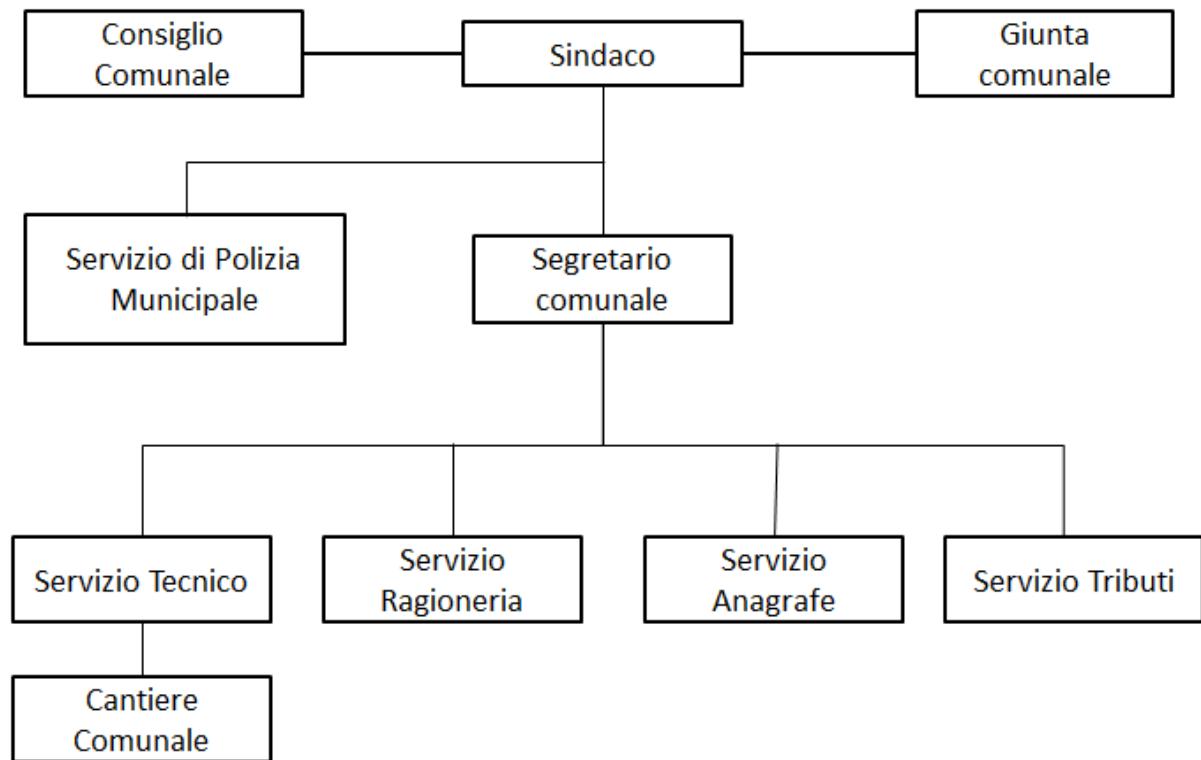


Figura 6: organigramma del Comune di Spiazzo

Per quanto riguarda l'adesione al Patto dei Sindaci e la redazione del PAES, il referente interno al Comune di Spiazzo è il sig. Walter Failoni, assistente tecnico dell'Ufficio Tecnico del Comune di Spiazzo.

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 Spiazzo stanzierà 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 CO₂ 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.

COMUNE DI SPIAZZO

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. Settori analizzati

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:

1. Edifici, attrezzature/impianti e industria;
2. Trasporti.

| Categoria | CONSUMO FINALE DI ENERGIA [MWh] | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------|-------------|--------|---------------------|----------------|------------|--------|
| | Elettricità | Combustibili fossili | | | Energie rinnovabili | | | Totale |
| | | Gas naturale | Gas liquido | Diesel | Biomasse | Solare termico | Geotermico | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari e industriali (non comunali) | | | | | | | | |
| Edifici residenziali | | | | | | | | |
| Illuminazione pubblica comunale | | | | | | | | |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | | | | | | | | |
| TRASPORTI | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | | | | | |
| Trasporti pubblici | | | | | | | | |
| Trasporti privati e commerciali | | | | | | | | |
| Totale parziale trasporti | | | | | | | | |
| Totale | | | | | | | | |

Come riportato nella tabella (riportata in figura) estratta dal Modulo I.B.E., questi due settori sono così composti:

1. edifici, attrezzature/impianti e industria:
 - a) edifici e attrezzature/impianti comunali
 - b) edifici e attrezzature/impianti terziari e industriali (non comunali);
 - c) edifici residenziali
 - d) illuminazione pubblica comunale

2. trasporti:

- a) parco auto comunale
- b) trasporti pubblici
- c) trasporti privati e commerciali.

Per ognuna delle categorie considerate si distingue il consumo di energia separato per singolo vettore energetico (elettricità, gas naturale, gasolio, ecc...).

1.5.2. Metodologia di analisi

1.5.2.1. Edifici, attrezzature/impianti e industria

Per quanto riguarda **l'energia elettrica**, la domanda energetica viene rilevata in modo diretto, tramite dati forniti dal Comune stesso e dall'Ente gestore del servizio di distribuzione dell'energia elettrica (Trenta S.p.A.). Questi ultimi sono forniti suddivisi in tre categorie: Uso Domestico; Illuminazione Pubblica e Altri Usi (ovvero terziario/industria). Il calcolo delle emissioni per il consumo elettrico è come segue:

- emissioni (tCO₂) = consumo di energia elettrica (MWh) x fatt. di emissione locale energia elettrica (tCO₂/MWh)

Per quanto riguarda i **combustibili fossili**, data la difficoltà nel reperimento dei dati dagli enti, si è elaborata una metodologia di calcolo descritta in seguito nel dettaglio.

Basandosi sulle quantità consumate al 2007 di gas naturale, gasolio e GPL si è stimato l'energia termica totale complessivamente consumata nella provincia di Trento. Si riportano di seguito i dati a cui si fa riferimento, la fonte dalla quale sono stati presi i dati è il Ministero dello Sviluppo Economico – Statistiche dell'energia; nel quale vengono riportati i consumi dei singoli carburanti per ogni provincia (per quanto riguarda i dati sul gas naturale, essi sono forniti da SNAM Rete Gas che si riferiscono al 98% del totale consumato in Italia); per quanto riguarda il consumo di biomassa a scopi energetici ci si basa sul valore riportato nello studio “La filiera foresta-legno-energia in provincia autonoma di Trento”.

| combustibile | consumi | Energia [MWh] |
|---------------------|----------------|----------------------|
| Gas Naturale | 533.800.000 mc | 5.649.383 |
| Gasolio | 130.537 t | 1.553.390 |
| GPL | 9.414 t | 123.323 |

| | | |
|------------------|-----------|------------------|
| Biomassa legnosa | 506.883 t | 1.419.272 |
| TOTALE | | 8.745.369 |

Si dispone inoltre del consumo dell'energia termica per il comune di Canazei; in questo comune infatti è stato effettuato un sondaggio porta a porta, dal quale si può risalire in maniera puntuale al consumi termici dell'intero comune. In particolare dal citato questionario si può stimare un consumo totale di energia termica pari a **48.468 MWh**. Nella tabella si riportano i valori separati ottenuti dal censimento fatto porta a porta:

| | gasolio | GPL | Gas naturale | Biomassa legnosa | TOTALE |
|-----------------------|----------|---------|--------------|------------------|---------------|
| Residenziale | 19342,31 | 379,14 | - | 4127,53 | 23848,98 |
| Terziario | 23471 | 724,8 | - | 423,53 | 24619,33 |
| Consumo totale | 42813,31 | 1103,94 | - | 4551,06 | 48468,31 |

A questo punto si è costruito un modello che tenga in considerazione due principali fattori:

- La fascia climatica del comune interessato (quantificata con i gradi giorno, reperibili dalle norme tecniche);
- Il numero di abitanti equivalenti (che tengono in considerazione anche le presenze invernali), calcolati come segue:

$$ab_{\text{equivalenti}} = ab_{\text{residenti}} + \text{fatt. correzione} * \frac{\text{presenze invernali}}{\text{giorni stagione invernale}}$$

I dati di input per il calcolo degli abitanti equivalenti sono il numero di residenti nell'anno di riferimento considerato e le presenze invernali. Si ipotizza inoltre che i giorni della stagione invernale siano approssimabili a 120. Per quanto riguarda il fattore di correzione f , esso è stato calcolato facendo la seguente proporzione, in quanto si dispone di entrambi i valori dei consumi termici:

$$\frac{\text{consumi termici}_{\text{TN}}}{G \cdot G_{\text{TN}} * ab_{\text{equivalenti, TN}}} = \frac{\text{consumi termici}_{\text{Canazei}}}{G \cdot G_{\text{Canazei}} * ab_{\text{equivalenti, Canazei}}}$$

Il valore che si ottiene per il fattore di correzione f è pari a 0.033.

Per completezza si riportano i dati con i quali si sono calcolati gli abitanti equivalenti della provincia di Trento e del comune di Canazei nell'anno di riferimento 2007:

| | TRENTO | CANAZEI |
|--------------------|------------|---------|
| Gradi Giorno | 3.478 | 4.918 |
| Popolazione | 513.357 | 1.848 |
| Presenze invernali | 10.844.424 | 630.541 |

A questo punto si ha un **modello tarato che permette di calcolare la stima del consumo termico globale** di un comune della provincia di Trento, a partire dai dati di input dei **gradi giorno**, del **numero degli abitanti** e delle **presenze turistiche invernali**.

Esplicitando la proporzione descritta in precedenza si ottiene la seguente formula:

$$\text{consumi termici}_{\text{COMUNE}} = \text{consumi termici}_{\text{TN}} \frac{G \cdot G_{\text{COMUNE}} * ab_{\text{equivalenti, COMUNE}}}{G \cdot G_{\text{TN}} * ab_{\text{equivalenti, TN}}}$$

In questo modo si riesce a stimare il consumo complessivo dell'energia termica consumata all'interno del comune. A questo punto è necessaria una suddivisione per quanto riguarda sia i settori di attività (comunale, residenziale e terziario) sia dei vettori energetici (gas naturale, gasolio, GPL, biomassa legnosa).

Per quanto riguarda il **settore comunale**, si dispongono dei dati forniti direttamente dal comune; in questo modo si ottiene anche la suddivisione per vettori energetici

Per il calcolo del **consumo residenziale** pro-capite si è fatta una proporzione sui dati disponibili del comune di Canazei. Trattandosi dei consumi residenziali, si è preso in considerazione come parametro di confronto gli abitanti residenti e i gradi giorno

$$\text{consumi termici residenziali}_{\text{Canazei}} = \frac{\text{consumi termici residenziali}_{\text{COMUNE}}}{G \cdot G_{\text{Canazei}} * ab_{\text{residenti, Canazei}}} = \frac{\text{consumi termici residenziali}_{\text{COMUNE}}}{G \cdot G_{\text{COMUNE}} * ab_{\text{residenti, COMUNE}}}$$

Per la suddivisione in vettori energetici si avevano i seguenti dati:

- i consumi di **metano e GPL** sono stati resi disponibili dagli enti fornitori dei comuni;
- il **solare termico** viene calcolato a partire dalle previsioni contenute nel “Piano Energetico Ambiente 2013-2020 della provincia autonoma di Trento”,

- per la biomassa legnosa si è fatta una proporzione con i dati puntuali del comune di Canazei, la proporzione è uguale a quella fatta in precedenza con l'unica differenza che si considerano i consumi termici residenziali riguardanti la sola biomassa legnosa;
- il consumo di gasolio per il settore residenziale è stato calcolato per differenza.

Avendo la stima del consumo termico complessivo, quello comunale e quello residenziale, per differenza si ottiene il consumo termico del **settore industriale/terziario**. Per la suddivisione in vettori energetici si è proceduto analogamente come per il settore residenziale.

Il calcolo delle emissioni per ogni tipologia di combustibile fossile è come segue:

- emissioni parziali (tCO₂) = consumo di gas naturale (MWh) x fatt. di emissione locale gas naturale (tCO₂/MWh);
- emissioni parziali (tCO₂) = consumo di gasolio (MWh) x fatt. di emissione locale gasolio (tCO₂/MWh);
- emissioni parziali (tCO₂) = consumo di GPL (MWh) x fatt. di emissione locale GPL (tCO₂/MWh);
- emissioni parziali (tCO₂) = consumo di biomassa legnosa (MWh) x fatt. di emissione locale biomassa legnosa (tCO₂/MWh);
- emissioni parziali (tCO₂) = consumo di solare termico (MWh) x fatt. di emissione locale solare termico (tCO₂/MWh);

Il calcolo delle emissioni totali sarà la sommatoria delle emissioni parziali per ogni singolo vettore energetico.

1.5.2.2. *Trasporti:*

Per quanto riguarda la **flotta veicoli comunali**: per ciascuna tipologia di veicolo si ha il consumo di combustibile in base alle schede carburante (dato fornito dal comune stesso):

- emissioni (tCO₂) = consumo carburante (l/anno) x fatt. di conversione (kWh/l) x fatt. di emissione (tCO₂/MWh).

Per quanto riguarda il **settore trasporto pubblico**, esso è la somma di tre contributi, il servizio extra-urbano di linea; il servizio scuolabus e il servizio di raccolta rifiuti.

Per quanto riguarda il **servizio extra-urbano**, la stima si basa su i coefficienti di emissione specifica per zona servita, forniti direttamente da Trentino Trasporti Spa e riportati in tabella:

| GRUPPO | percorrenze [Km] | emissioni di CO ₂ [Kg] | coefficiente di emissione [KgCO ₂ /Km] |
|-------------------|------------------|-----------------------------------|---|
| Borgo Valsugana | 975024 | 1133278 | 1,16 |
| Cles | 612069 | 640850 | 1,05 |
| Fiera di Primiero | 840020 | 832995 | 0,99 |
| Fondo | 480278 | 510494 | 1,06 |
| Malè | 628632 | 632651 | 1,01 |
| Predazzo | 732479 | 728094 | 0,99 |
| Riva del Garda | 1026275 | 1115946 | 1,09 |
| Rovereto | 1749286 | 1989744 | 1,14 |
| Tione | 1180535 | 1250447 | 1,06 |
| Trento | 5138749 | 5454953 | 1,06 |

Per la stima delle percorrenze all'interno dei singoli comuni si è stimato, tramite valutazione GIS, il chilometraggio percorso dai mezzi, mentre il numero di corse annue che si effettuano sul territorio comunale è basato sugli orari invernali e estivi. In questo modo si riesce a stimare la percorrenza annua effettuata dai mezzi del trasporto extra-urbano, da moltiplicare poi per il coefficiente di emissione relativo alla zona in esame.

- emissioni (tCO₂) = numero di corse annue x percorrenza media a corsa (km/corsa) x fatt. di emissione (tCO₂/km).

Per quanto riguarda il **servizio scuolabus**, la stima delle emissioni risulta alquanto complicata. È infatti difficile isolare per singolo comune le emissioni relative a questo settore specifico. Il Servizio Trasporto Scolastico della Provincia Autonoma di Trento ha fornito il solo dato complessivo:

- percorrenze annue 10.000.000 km;
- emissioni 8.000 t CO₂.

Si può quindi stimare un coefficiente di emissione medio, pari a 0,8 kgCO₂/Km. Questo valore, se confrontato con quelli relativi al trasporto extra-urbano, risulta inferiore in quanto i mezzi utilizzati hanno cilindrata inferiore e un'età media di circa 6 anni.

Considerando che la maggior parte degli utenti del servizio scuolabus sono gli alunni di scuola materna, elementare e media, si può stimare il numero di utenti in base al numero di abitanti dai 3 anni fino ai 16, dato reperibile sul sito Servizio Statistica della Provincia Autonoma di Trento. Il numero di corse effettuate si può stimare sapendo che i mezzi hanno in media 9 posti a sedere.

Analogamente come per il trasporto extra-urbano, si è valutata quindi la percorrenze all'interno del territorio comunale con una valutazione GIS, le emissioni sono quindi calcolate come segue:

- emissioni (tCO₂) = numero di corse annue x percorrenza media a corsa (km/corsa) x fatt. di emissione (tCO₂/km).

Relativamente alla CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, i consumi energetici inerenti al trasporto sono calcolati a partire dai dati forniti dalle aziende incaricate del prelievo dei rifiuti sul territorio comunali.

Il calcolo è stato effettuato a partire dal numero, tipologia, consumo e chilometraggio dei mezzi utilizzati per soddisfare il servizio:

- Dati di *input*:
 - numero di veicoli per tipologia, alimentazione e loro consumo;
 - km percorsi sul territorio Comunale per soddisfare il servizio;
- Calcolo:
 - Emissioni (tCO₂) = km percorsi x consumo medio (l/km) x fatt. di conversione (kWh/l) x fatt. di emissione standard (tCO₂/MWh).

Il metodo semplificato per il calcolo di queste stime è giustificato dal fatto che in termini assoluti le emissioni dovute al settore trasporto pubblico incidono in maniera limitata rispetto agli altri settori. La metodologia di calcolo utilizzata risulta quindi un giusto compromesso fra precisione della stima e rilevanza sulle stime complessive.

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si sono considerate le quantità di prodotti petroliferi venduti nel Comune; i dati relativi al venduto 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 stoccatata 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

COMUNE DI SPIAZZO

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.

| Provincia di Trento | BENZINA | GASOLIO | GPL |
|--------------------------------|----------------|----------------|-------------|
| | 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 |
| 2007 | 98998 | 150260 | 4162 |
| 2008 | 92306 | 150680 | 6485 |
| 2009 | 91357 | 156252 | 8045 |

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

Tabella 4: vendite provinciali di benzina, gasolio, GPL. (Provincia di Trento) – Bollettino Petrolifero Nazionale

In base alla quantità di combustibile venduto e al numero di veicoli registrati all'interno del comune, si sono calcolate le tonnellate di CO₂ prodotte dal trasporto su strada; per completezza, attraverso i diversi fattori di emissione, si è indicato anche il corrispondente consumo energetico in MWh per ogni tipologia di combustibile.

1.5.3. 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 Spiazzo 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.

1.5.4. 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 Spiazzo ha optato per i fattori di emissione standard di CO₂** [tCO₂/MWh] (da IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2006), piuttosto che utilizzare i fattori di emissione LCA⁴ equivalenti di CO₂ (*Life Cycle Assessment*, da ELCD - *European Reference Life Cycle Database*).

⁴ 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 ₂ /MWh | STANDARD LCA tCO ₂ -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-ethanol | 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 CO₂-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 CO₂-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 CO₂-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 emissione per l'elettricità). Gli enti locali che usano queste tecnologie sono incoraggiati a cercare di ottenere tali dati.

Figura 7: fattori di emissione di CO₂ standard e fattori di emissione di CO₂ LCA

| Tipo di combustibile | Fattore di emissione di CO₂ [kg/TJ] | Fattore di emissione di CO₂ [t/MWh] |
|--|---|---|
| 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 8: fattori di emissione di CO₂ per combustibili

| Paese | Fattore di Emissione Standard tCO ₂ /MWh | Standard LCA tCO ₂ -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 |
| EU-27 | 0,460 | 0,578 |

Figura 9: fattori di emissione europei e nazionali per i consumi di elettricità

| Fuel | kgCO ₂ per kg of fuel ¹ |
|---------------------------|---|
| Gasoline | 3.180 |
| Diesel | 3.140 |
| LPG ² | 3.017 |
| CNG ³ (or LNG) | 2.750 |
| E5 ⁴ | 3.125 |
| E10 ⁴ | 3.061 |
| E85 ⁴ | 2.104 |

Figura 10: 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 ₂ /MWh _{el}) | Fattore LCA |
|----------------------------|---|----------------------------|
| Fotovoltaico | 0 | 0.020-0.050 ⁽⁸⁾ |
| Eolico | 0 | 0.007 ⁽⁹⁾ |
| 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 11: 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 CO₂ 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 CO₂ come il gas a effetto serra più importante: secondo questo *standard* non è necessario calcolare le emissioni di CH₄ e N₂O. Inoltre, le emissioni di CO₂ 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 CO₂ 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 9);

- 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 di seguito riportata:

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

Dove:

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_e]
- CTE = consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh_e]
- PLE = produzione locale di elettricità [MWh_e]
- AEV = acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh_e]
- FENEE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [MWh_e]
- CO2PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità [t]
- CO2AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t].

Per l'anno d'inventario selezionato, il 2007, nel territorio del Comune di Spiazzo vi sono è un'unica fonte di produzione locale di elettricità, quella dovuta all'installazione di pannelli fotovoltaici. La potenza installata assomma a 52,7 kW_p per una produzione locale di energia elettrica pari a 58 MWh. Dal momento che a Spiazzo (al 2007) non vi sono ulteriori fonti di produzione locale di elettricità e non vi sono acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale, il fattore di emissione locale, calcolato in base alla formula di cui sopra, risulta pari a 0.478 tCO₂/MWh (rispetto ad un fattore nazionale di 0.483 tCO₂/MWh).

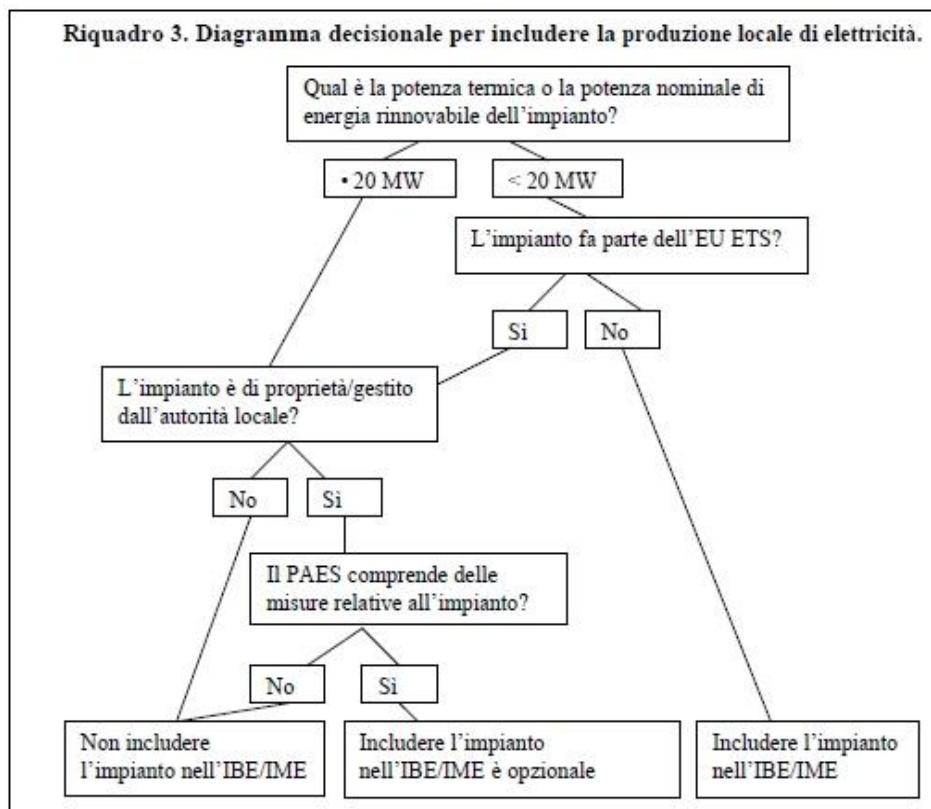


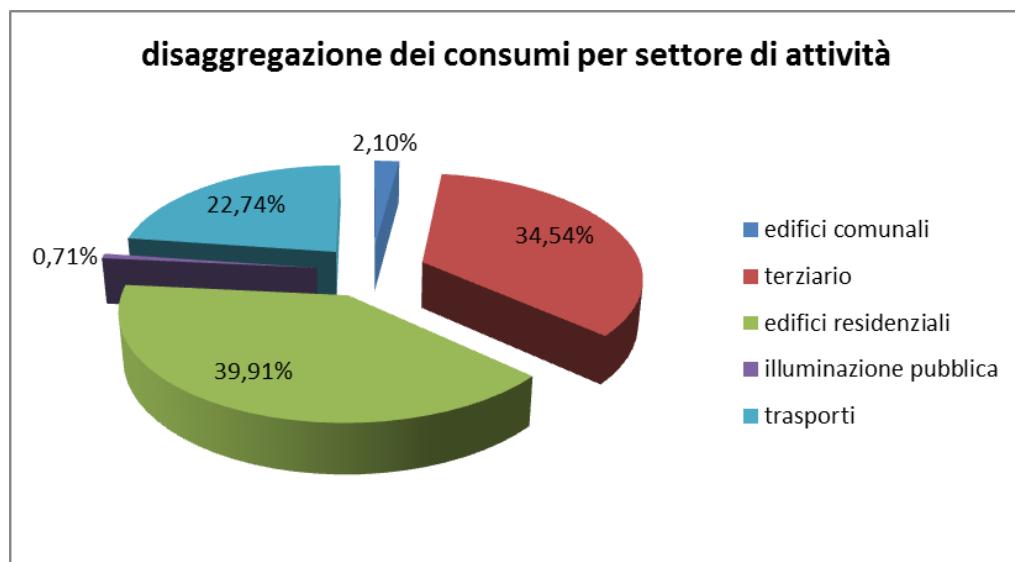
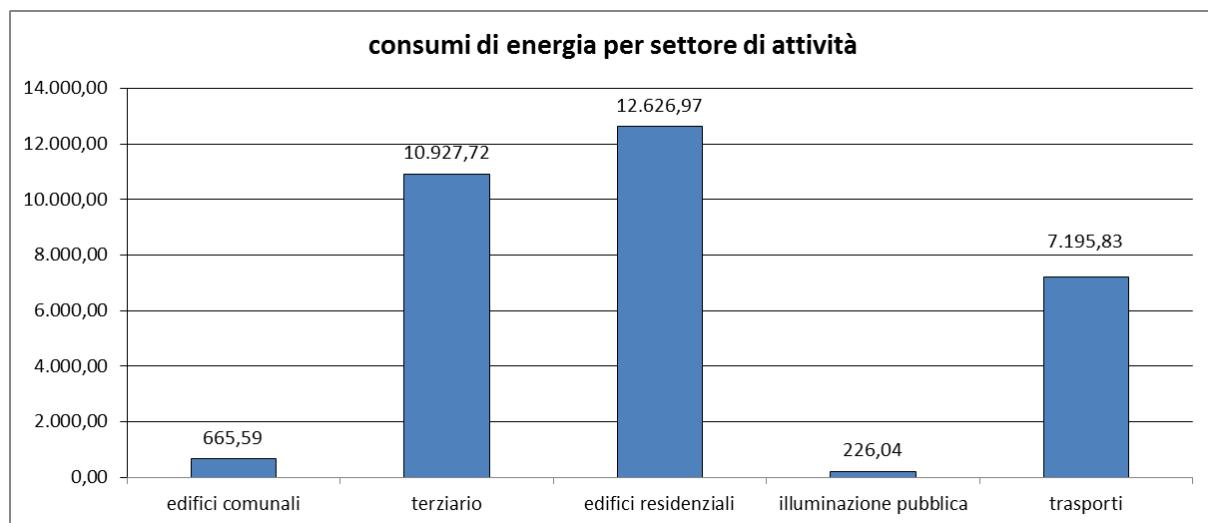
Figura 12: diagramma decisionale per includere la produzione locale di elettricità (fonte: Linee Guida PAES)

2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007)

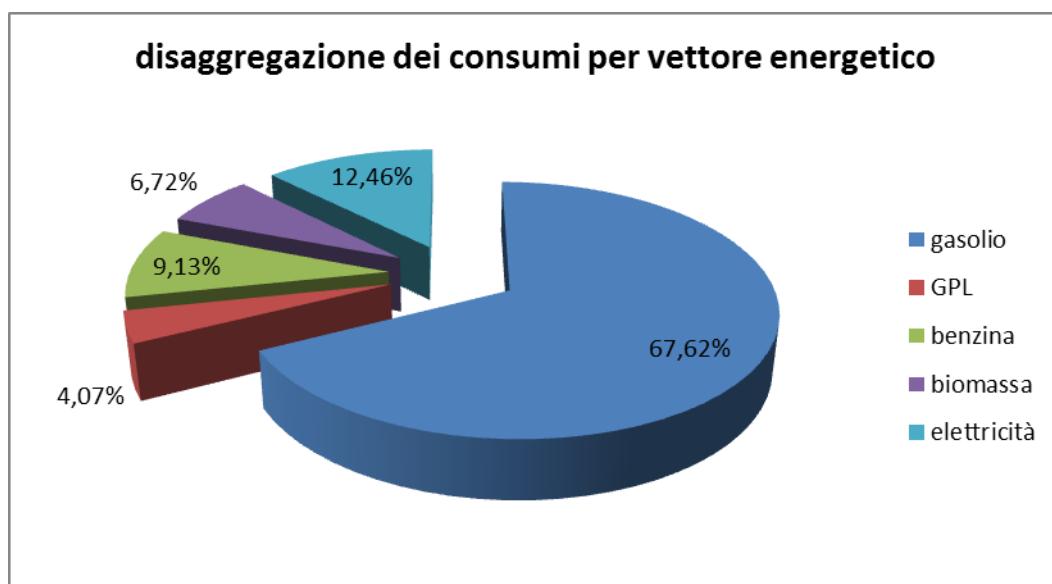
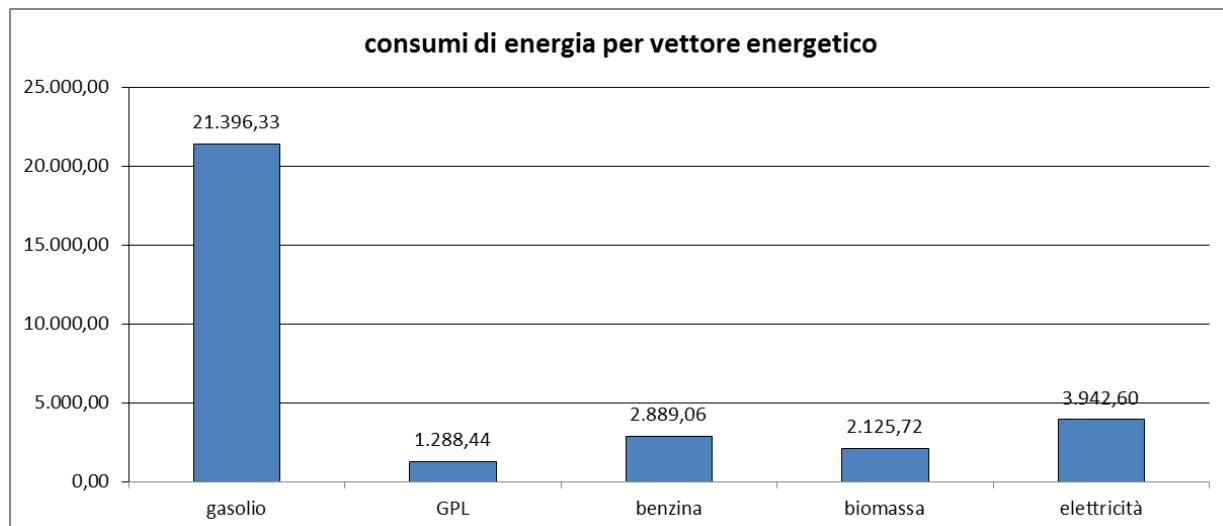
2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

Complessivamente nel Comune di Spiazzo **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 31.642,15 MWh**; la maggior parte del consumo è imputabile al settore terziario, residenziale e trasporti, che rivestono rispettivamente il 34,54%, il 39,91% e il 22,74% dei consumi energetici complessivi del Comune.

In modo meno sostanziale incidono, inoltre, gli edifici comunali e l'illuminazione pubblica, rispettivamente per il 2,10% e lo 0,71%.



Nei grafici successivi sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesano per il 67,62% 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. Questo valore è giustificato dal fatto che Spiazzo, come tutta la Val Rendena, non è collegata al metanodotto.



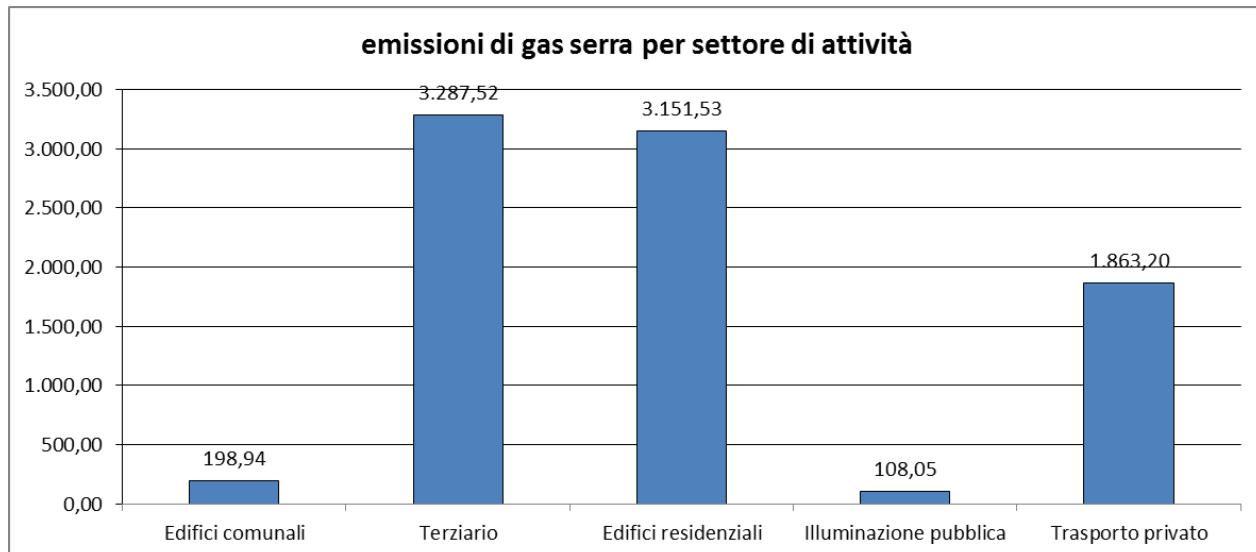
La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

| Settori di attività | Consumi | Emissioni CO ₂ |
|------------------------|------------------|---------------------------|
| | [MWh] | [t/anno CO ₂] |
| Edifici comunali | 665,59 | 198,94 |
| Terziario | 10.927,72 | 3.287,52 |
| Edifici residenziali | 12.626,97 | 3.151,53 |
| Illuminazione pubblica | 226,04 | 108,05 |
| Trasporto privato | 7.065,17 | 1.828,42 |
| Trasporto pubblico | 105,27 | 28,10 |
| Flotta comunale | 25,39 | 6,68 |
| TOTALE | 31.642,15 | 8.609,24 |

| Vettori | Consumi | Emissioni CO ₂ |
|--------------------------|------------------|---------------------------|
| | [MWh] | [t/anno CO ₂] |
| Gas naturale | - | - |
| Gasolio | 21.396,33 | 5.712,82 |
| GPL | 1.288,44 | 292,48 |
| Olio combustibile | - | - |
| Carbone | - | - |
| Coke | - | - |
| Benzina | 2.889,06 | 719,38 |
| Gasolio/bio-combustibile | - | - |
| Bio-combustibile | - | - |
| Bio massa | 2.125,72 | 0,00 |
| Biogas | - | - |
| Solare termico | - | - |
| Calore | - | - |
| Elettricità | 3.942,60 | 1.884,56 |
| Altro | - | - |
| TOTALE | 31.642,15 | 8.609,24 |

| Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW | | Emissioni CO ₂ [t/anno CO2] |
|--|--------------|--|
| | [MWh] | |
| Eolica | [MWh] | - |
| Idroelettrica | [MWh] | - |
| Fotovoltaica | [MWh] | - |
| Geotermica | [MWh] | - |
| Combustione | [MWh] | - |
| TOTALE | [MWh] | - |

Tabella 5: sintesi del bilancio energetico del Comune di Spiazzo (anno 2007)



2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE

2.2.1. Edilizia e terziario

2.2.1.1. Settore municipale

Il patrimonio edilizio del comune di Spiazzo si compone dei seguenti edifici ed attrezzature, sui quali ha una gestione diretta:

- Municipio;
- Scuola elementare e palestra;
- Museo e Canonica;
- Cimitero;
- Magazzino Comunale;
- Campo Sportivo;
- CRM (la fattura dell'energia elettrica viene ripartita tra i tre comuni che lo gestiscono: Spiazzo, Pelugo e Bocenago).

Il comune di Spiazzo ha inoltre un piccolo impianto di skilift a scopi didattici, gestito dalla Pro Loco. I consumi elettrici per l'acquedotto sono dovuti alla normale gestione e manutenzione del sistema stesso.

Di proprietà del comune vi sono inoltre altri edifici che sono gestiti da terzi; essi sono:

- Piscina comunale;
- Casa Moresc;
- Casa Frazionale;
- Oratorio, asilo nido e teatro.

| Categoria | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | Emissioni di CO ₂ | | Emissioni di CO ₂ TOTALE |
|------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|--------|-------------------------------------|
| | Energia elettrica | Consumi termici | | [t/anno] | | |
| | [MWh/anno] | [MWh/anno] | | | | |
| Municipio | 29,71 | 85,00 | 100% | Elettrico | 14,20 | 36,90 |
| | | | | Termico | 22,70 | |
| Scuola elementare + palestra | 21,65 | 400,00 | 100% | Elettrico | 10,35 | 117,15 |
| | | | | Termico | 106,80 | |
| Museo e Canonica | 2,07 | 30,00 | 100% | Elettrico | 0,99 | 9,00 |
| | | | | Termico | 8,01 | |

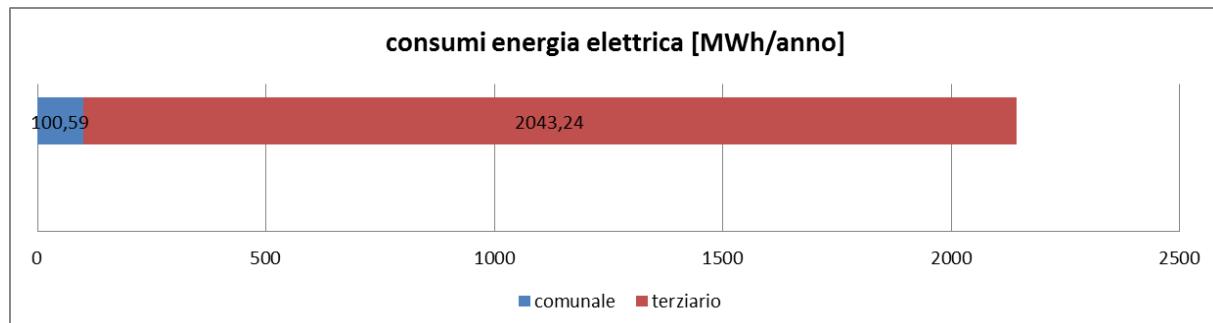
COMUNE DI SPIAZZO

| | | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|----------|------------------|---------------|-------------|
| Cimitero | 0,60 | 0,00 | - | Elettrico | 0,29 | |
| Magazzino Comunale | 0,03 | 0,00 | - | Termico | 0,00 | 0,29 |
| Zona sportiva Fisto | 14,10 | 50,00 | 100% | Elettrico | 0,02 | |
| CRM | 0,52 | 0,00 | - | Termico | 6,74 | |
| Skilift | 30,41 | 0,00 | - | Elettrico | 13,35 | 20,09 |
| Acquedotto | 1,50 | 0,00 | - | Termico | 0,25 | |
| TOTALE | 100,59 | 565,00 | - | Elettrico | 0,00 | 0,71 |
| | | | | Termico | 14,54 | |
| | | | | Elettrico | 0,71 | |
| | | | | Termico | 198,94 | |

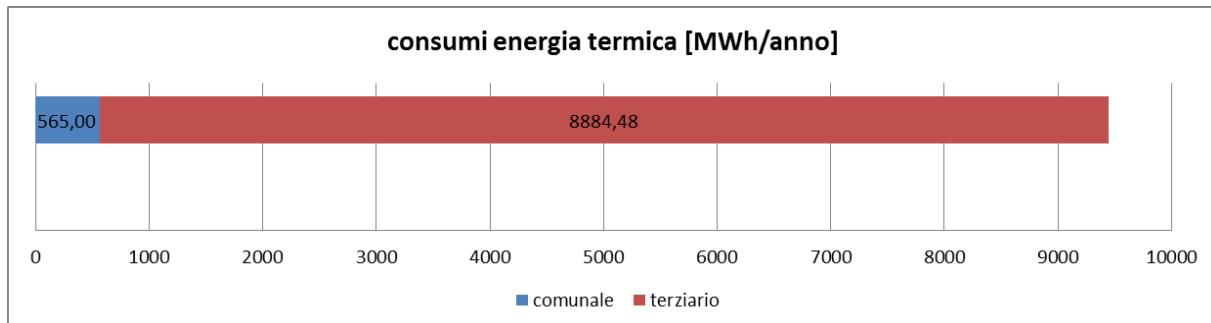
Tabella 6: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

2.2.1.2. Settore terziario

La domanda energetica relativa al settore terziario è stata calcolata a partire dai consumi di energia elettrica forniti in maniera cumulativa dalla Trenta S.p.A. e definiti come allacciamenti per “Altri usi”: da questa voce si sono sottratti i consumi relativi al settore pubblico.



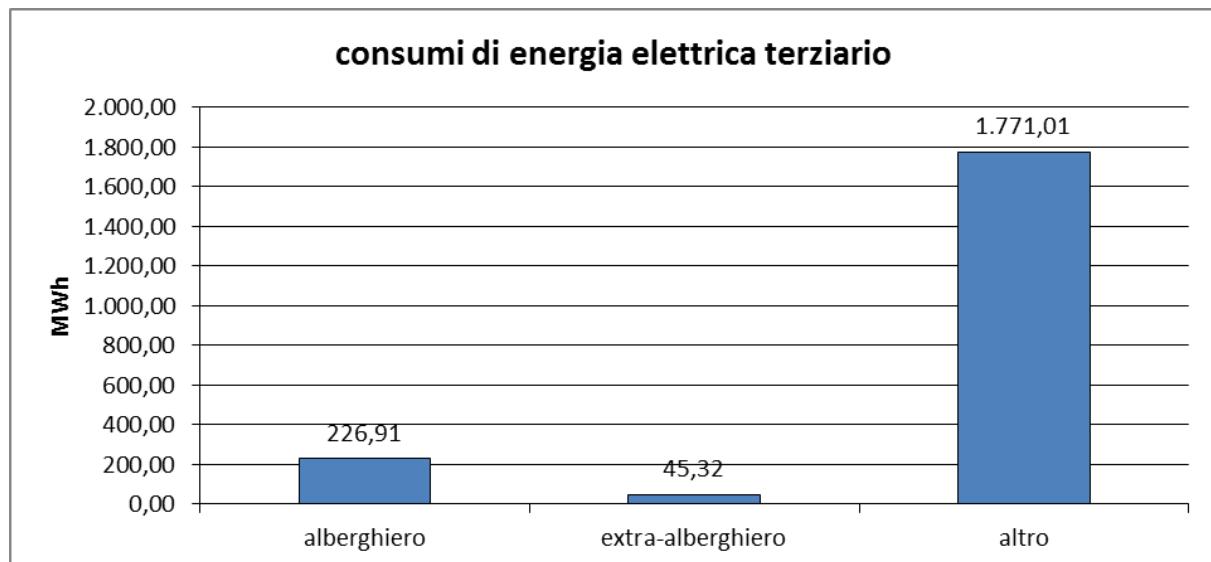
I consumi termici di questo settore sono, invece, stati stimati sulla base delle vendite di combustibile a livello provinciale, il numero di abitanti del Comune e la definizione della zona climatica d'interesse espressa in gradi giorno. Inoltre, la stima è stata calibrata sulla base dei consumi termici (MWh) del Comune di Canazei, per i quali erano disponibili i 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.

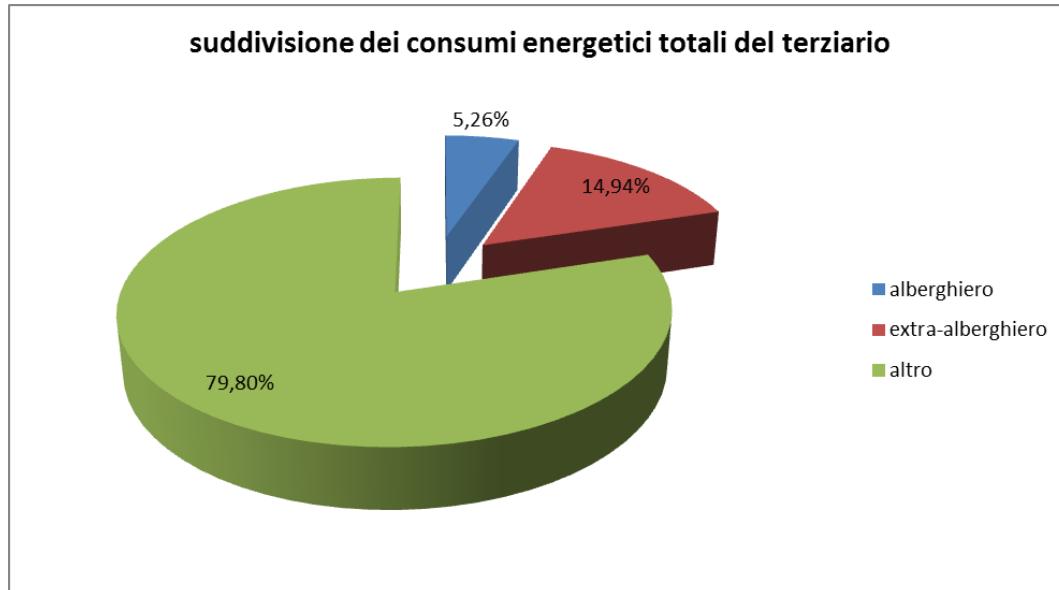
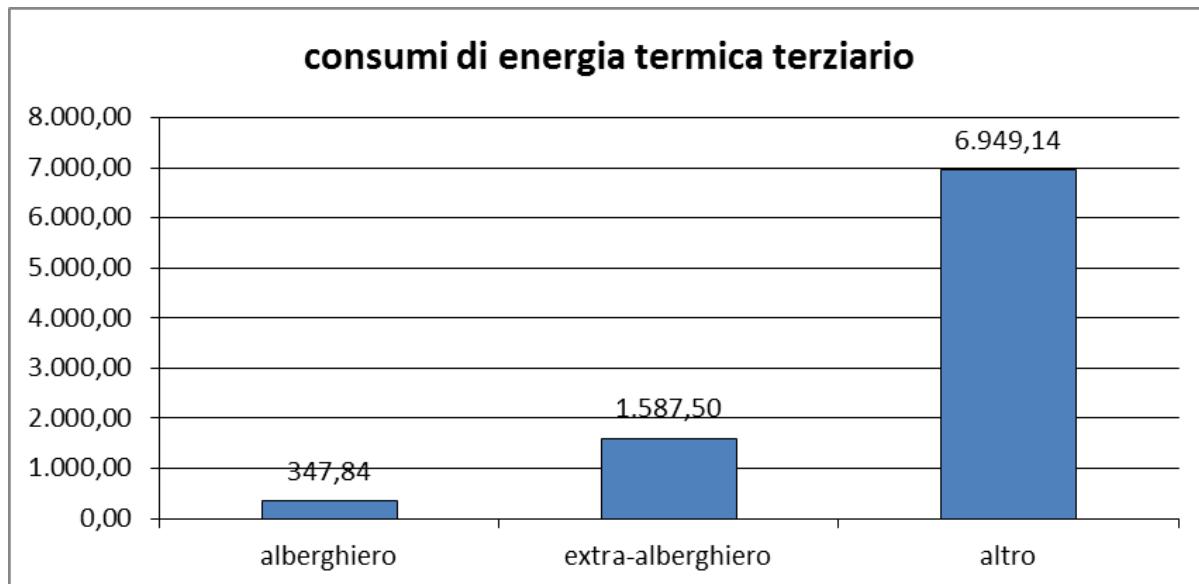


Con i dati in possesso è stato possibile suddividere ulteriormente i consumi elettrici e termici del settore terziario tra:

- Settore alberghiero (alberghi, *hotels*, pensioni, ecc.);
- Settore extralberghiero (appartamenti, condomini, ecc.);
- Altro (negozi, ristoranti, pizzerie, uffici, ecc.).

La suddivisione dei consumi del settore terziario di cui sopra è riportata nei seguenti grafici:





Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Spiazzo è pari a 2.043,24 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 8.884,48 MWh/anno.

| Cat. | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | | | | Emissioni di CO ₂ | | Emissioni di CO ₂ TOTALE |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------|---------------|----------|--|--------------------|-------------------------------------|
| | En. elettrica [MWh/anno] | Cons. termici [MWh/anno] | Gasolio | GPL | En. Elettrica | Biomassa | Emissioni di CO ₂ [t/anno] | | |
| Settore Terziario | 2.043,24 | 8.884,48 | 78,31% | 1,04% | 18,70% | 1,95% | Elettrico Termico | 976,67 2.310,85 | 3.287,52 |
| TOTALE | 10.927,72 | | - | - | - | - | | | 3.287,52 |

Tabella 7: consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 2.043,24 MWh x 0,478 tCO₂/ MWh = 976,67 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: 8.558,28 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 2.285,06 tCO₂

GPL: 113,63 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 25.79 tCO₂

Biomassa: 212,57 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (2.285,06 + 25.79 + 0,00) tCO₂ = 2.310,85 tCO₂

L'apporto alle emissioni da parte del combustibile "legna" si assume non produca emissioni di CO₂ poiché la biomassa è tagliata in maniera sostenibile. Quindi il rispettivo fattore di emissione è pari a 0 tCO₂/ MWh.

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 Spiazzo è pari a 1.572,73 MWh. Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) = 1.572,73 MWh x 0,478 tCO₂/ MWh = 751,76 tCO₂

I consumi termici di questo settore sono, invece, stati stimati sulla base delle vendite di combustibile a livello provinciale, il numero di abitanti del Comune e la definizione della zona climatica d'interesse espressa in gradi giorno. Inoltre, la stima è stata calibrata sulla base dei consumi termici (MWh) del Comune di Canazei, per i quali erano disponibili i 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.

Il consumo termico totale del settore residenziale sul territorio comunale di Spiazzo è pari a 11.054,24 MWh. Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- *Emissioni (tCO₂) da consumi termici =*

Gasolio: 8.118,41 MWh x 0,267 tCO₂/MWh = 2.167,62 tCO₂

GPL: 1022,68 MWh x 0,227 tCO₂/MWh = 232,15 tCO₂

Biomassa: 1.913,15 MWh x 0,00 tCO₂/MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (2.167,62 + 232,15 + 0,00) tCO₂ = 2.399,77 tCO₂

Anche in questo caso si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa.

I consumi energetici totali sono quindi riassunti nella seguente tabella:

| Cat. | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | | | | Emissioni di CO ₂ | | Emissioni di CO ₂ TOTALE |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------|---------------|----------|--|----------|-------------------------------------|
| | En. elettrica [MWh/anno] | Cons. termici [MWh/anno] | Gasolio | GPL | En. Elettrica | Biomassa | Emissioni di CO ₂ [t/anno] | | |
| Class. | | | | | | | Elettrico [t/anno] | 751,76 | |
| residenziale | 1.572,73 | 11.054,24 | 64,29% | 8,10% | 12,46% | 15,15% | Termico [t/anno] | 2.399,77 | 3.151,53 |
| TOTALE | 12.626,97 | | - | - | - | - | - | - | 3.151,53 |

Tabella 8: Consumi ed emissioni del settore residenziale.

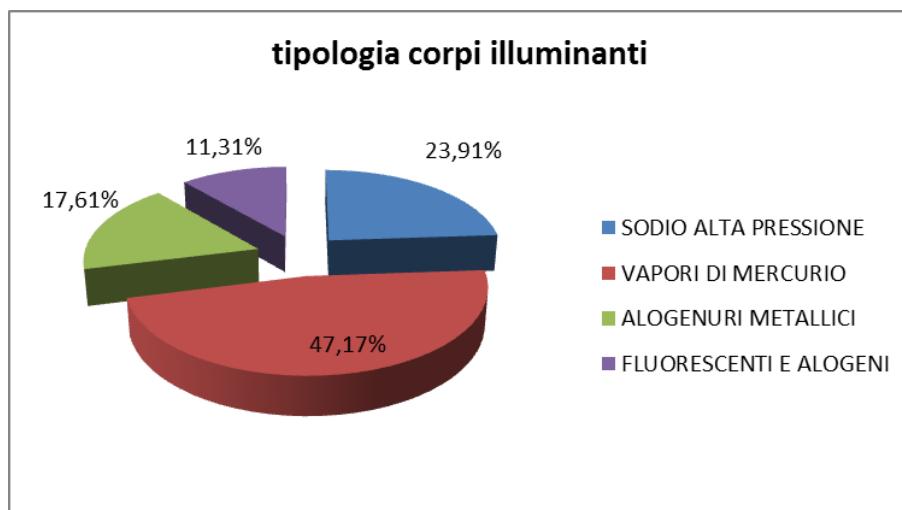
2.2.1.4. Pubblica illuminazione

Il Comune di Spiazzo gestisce, al 2007, un impianto di illuminazione pubblica composto da 603 punti luce; nella seguente tabella e nel grafico sottostante sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica, la tipologia dei corpi illuminanti installati e la relativa produzione in tonnellate di CO₂:

| Nome impianto | Consumi energetici | Emissioni di CO ₂ |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| | Energia elettrica [MWh/anno] | [t/anno] |
| FRAZ. FISTO | 30,82 | 14,73 |

| | | |
|---------------------------|---------------|---------------|
| VIA FONTANA | 29,17 | 13,95 |
| VIA MARCONI | 44,91 | 21,47 |
| VIA MUNICIPIO | 15,96 | 7,63 |
| VIA PICCOLA | 22,62 | 10,81 |
| VIA S.VIGILIO | 57,66 | 27,56 |
| LOCALITA' TEGGIA FISTO | 24,90 | 11,90 |
| TOTALE | 226,04 | 108,05 |

Tabella 9: localizzazione degli impianti d'illuminazione pubblica con rispettiva tipologia di lampada installata, consumi elettrici ed emissioni di CO₂



2.2.2. Trasporti

2.2.2.1. Flotta comunale

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Fiat Panda 1000;
- Unimog Mercedes;
- Porter Piaggio;
- Terna Benny;
- BobCat;
- Trattorino John Deer.

I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

| parco macchine comunale | Consumi energetici | | Emissioni di CO ₂ | |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | Consumi combustibili fossili | Percentuale sul totale | Veicoli comunali | Percentuale sul totale |
| | [MWh/anno] | [%] | [t/anno] | [%] |
| veicoli a benzina | 5,66 | 22,29% | 1,41 | 21,10% |
| veicoli a gasolio | 19,73 | 77,71% | 5,27 | 78,90% |
| veicoli a GPL-metano | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| TOTALE | 25,39 | | 6,68 | |

Tabella 10: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO₂

2.2.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre, vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

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 CO₂ è stato elaborato partendo dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le corse complessivamente sono 6.037 nel periodo invernale (5.567 feriali e 470 estive) e 1.505 nel periodo estivo (1.349 feriali e 156 festive), per un totale di 22.372,00 km/anno. Le emissioni di CO₂ sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 88.75 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 23,69 tCO₂

| Categoria | Dimensione | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | | | Emissioni di CO ₂ |
|---------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------------|--|----------|----------|---------------------------------|
| | | Energia elettrica | Consumi combustibili fossili | Gas naturale | Benzina | Gasolio | |
| | km percorsi | | | | | | |
| | [km/anno] | [MWh/anno] | [MWh/anno] | | | | [t/anno] |
| Autobus feriali invernale | 15.587,60 | - | 61,84 | - | - | 100% | 16,51 |
| Autobus festivi invernale | 1.316,00 | - | 5,22 | - | - | 100% | 1,39 |
| Autobus feriali estivo | 3.777,20 | - | 14,98 | - | - | 100% | 4,00 |
| Autobus festivi estivo | 436,80 | - | 1,73 | - | - | 100% | 0,46 |
| Servizio Urbano Turistico | 1.254,40 | | 4,98 | | | 100% | 1,33 |
| TOTALE | 22.372,00 | - | 88,75 | - | - | - | 23,69 |

Tabella 11: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico sul territorio comunale di Spiazzo

Per quanto riguarda il calcolo dei dati di attività e delle emissioni di CO₂, per il servizio scuolabus si è considerato un chilometraggio totale pari a 5.512,08 km/anno e un consumo totale di 16,52 MWh di combustibile usato nel trasporto su strada. Le emissioni di CO₂ sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 16,52 MWh x 0,267 tCO₂/MWh = 4,41 tCO₂

| Categoria | Dimensione | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | | | Emissioni di CO ₂ |
|---------------|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|------------------------------|
| | | Energia elettrica | Consumi combustibili fossili | Gas naturale | Benzina | Gasolio | |
| | km percorsi | [km/anno] | [MWh/anno] | [MWh/anno] | | | [t/anno] |
| scuolabus | 5.512,08 | - | 16,52 | - | - | 100% | 4,41 |
| TOTALE | 5.512,08 | - | 16,52 | - | - | - | 4,41 |

Tabella 12: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

2.2.2.3. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato – commerciale del Comune di Spiazzo.

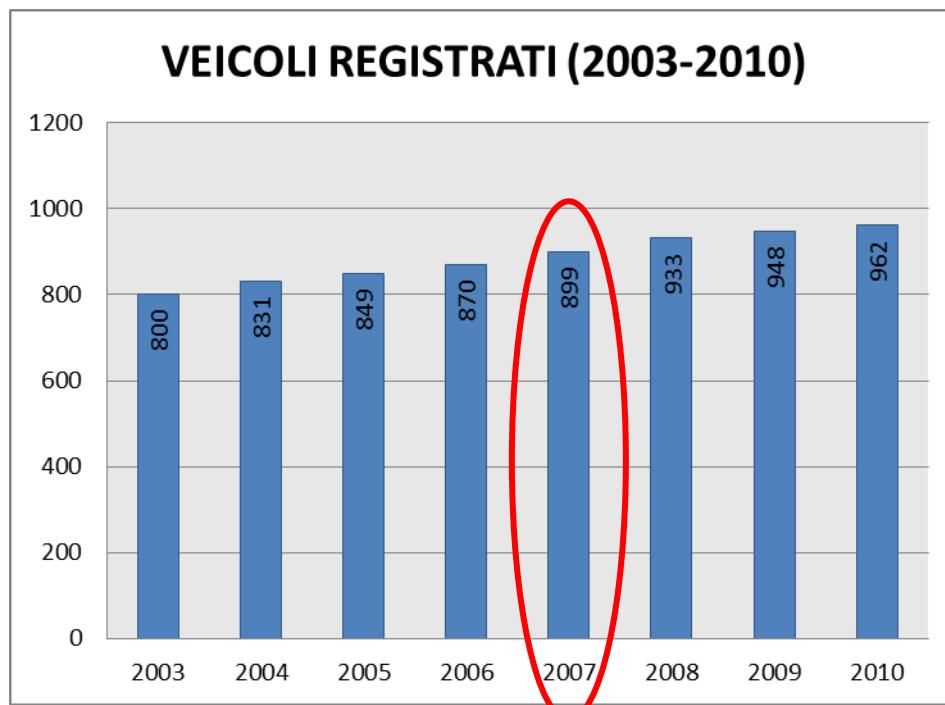
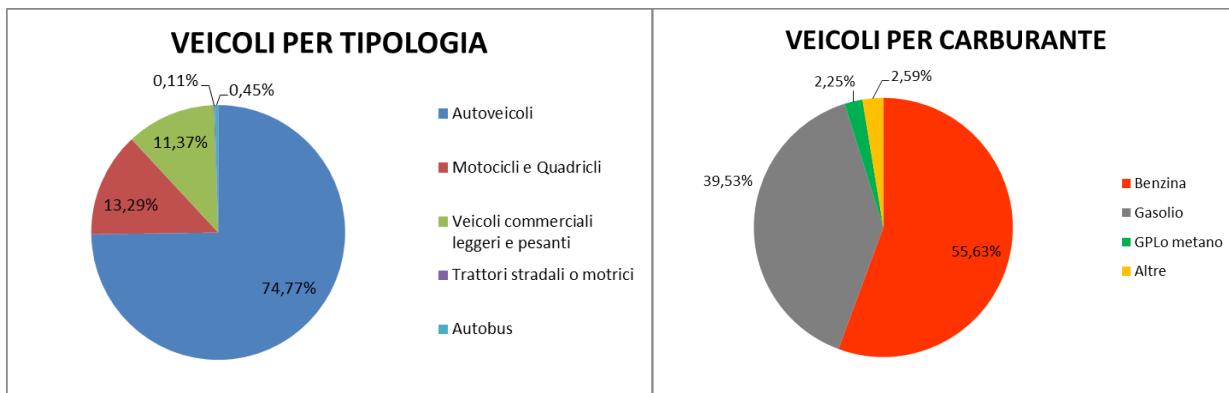


Figura 13: numero di veicoli registrati nel Comune di Spiazzo. In evidenzia l'anno 2007

Figura 14: grafici che evidenziano la suddivisione dei veicoli per tipologia e per alimentazione



Nell'anno 2007: il numero complessivo di veicoli registrati è pari a 899, il 74,77% dei quali è rappresentato da autoveicoli, il 13,29% da veicoli commerciali leggeri e pesanti, l'11,37% da motocli e il restante da trattori, motrici e autobus. Per quanto riguarda l'alimentazione, la maggior parte, ovvero il 55,63 %, è a benzina, il 39,53% è a gasolio e il 2,25 % a metano o GPL.

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni di CO₂ relative al trasporto privato e commerciale si sono considerate le quantità di prodotti petroliferi venduti nel Comune; i dati relativi al venduto 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 stoccati 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.

| Provincia di Trento | BENZINA | GASOLIO | GPL |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | 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 |
| 2007 | 98998 | 150260 | 4162 |
| 2008 | 92306 | 150680 | 6485 |
| 2009 | 91357 | 156252 | 8045 |

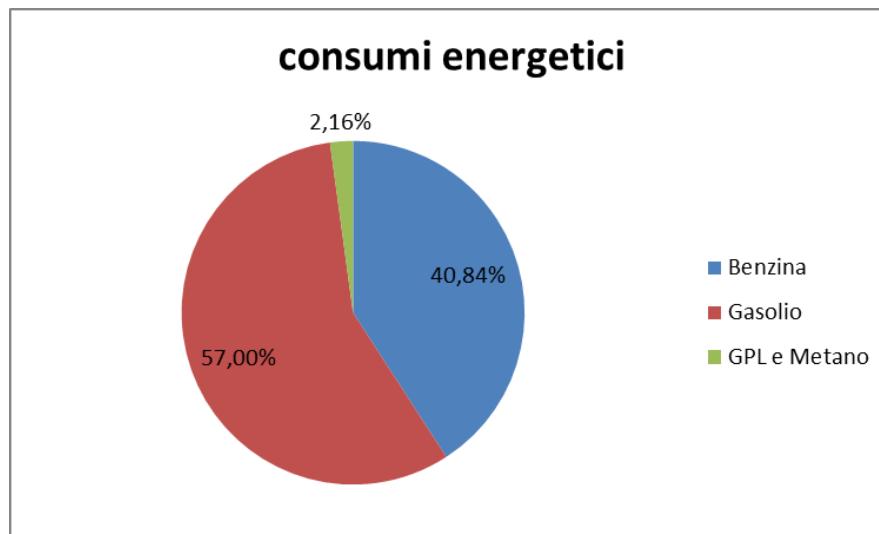
* Fino al 2001 sono comprese le vendite di benzina senza piombo

Tabella 13: vendite provinciali di benzina, gasolio, GPL. (Provincia di Trento) – Bollettino Petrolifero Nazionale

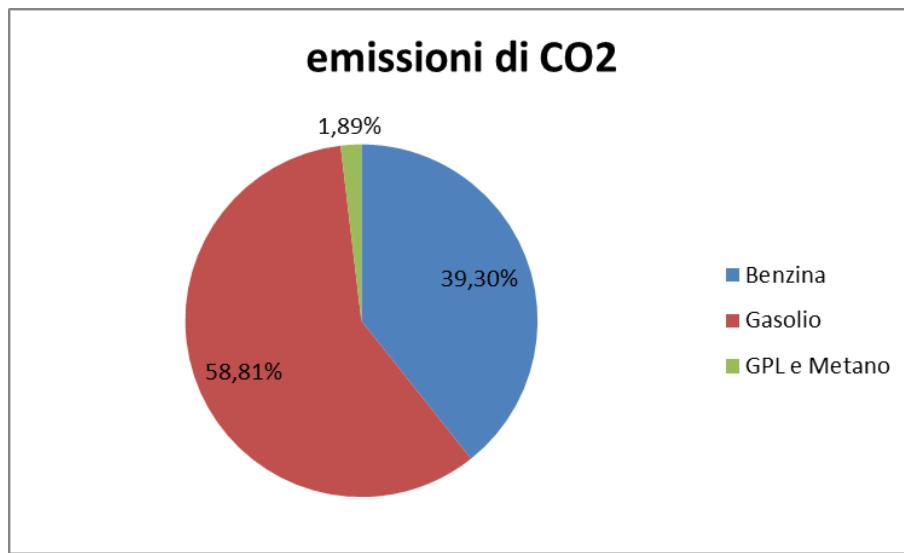
In base alla quantità di combustibile venduto e attraverso i valori indicati nella precedente tabella, si sono calcolate le tonnellate di CO₂ prodotte dal trasporto su strada; per completezza, attraverso i diversi fattori di emissione, si è indicato anche il corrispondente consumo energetico in MWh per ogni tipologia di combustibile.

| Carburante | Consumi energetici | | Emissioni di CO ₂ | |
|---------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | Consumi combustibili fossili | Percentuale sul totale | Veicoli privati e commerciali | Percentuale sul totale |
| | | | [MWh/anno] | [%] |
| Benzina | 2883,41 | 40,85% | 717,97 | 39,30% |
| Gasolio | 4023,38 | 57,00% | 1074,24 | 58,81% |
| GPL e Metano | 152,12 | 2,16% | 34,53 | 1,89% |
| TOTALE | 7058,91 | | 1826,74 | |

Tabella 14: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo (alimentazione)



*Figura 15: consumi energetici [MWh] (sopra) ed emissioni [tCO₂] (sotto) dei veicoli commerciali e privati
del Comune di Spiazzo*



2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti

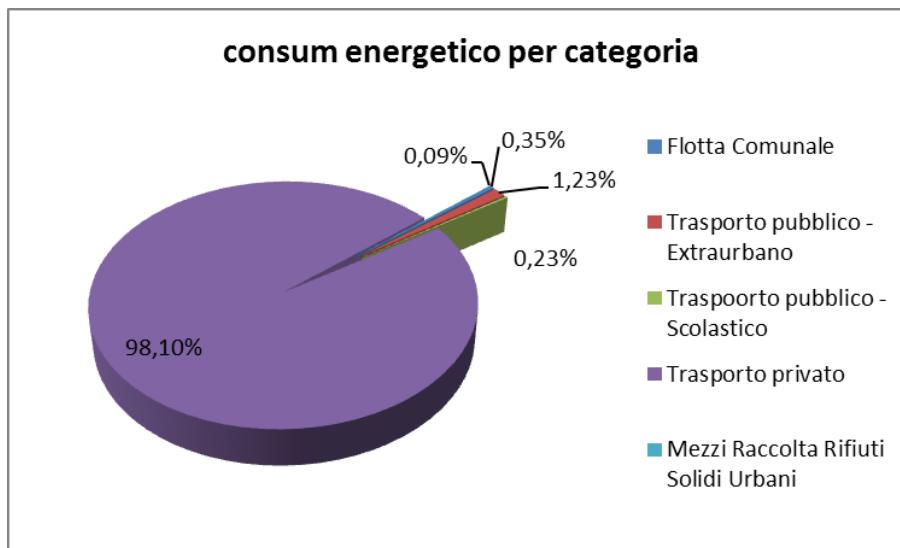
La gestione dei rifiuti urbani nel Comune di Spiazzo è gestita dalla società SOGAP S.r.l. con sede a Preore. Avendo a disposizione il dato sui giorni di raccolta e il consumo medio dei mezzi impiegati, si è stimato il consumo complessivo di carburante annuale, pari a 6.26 MWh. I mezzi utilizzati sono tutti alimentati a gasolio; si è utilizzato quindi il fattore di emissione standard di 0.267 tCO₂/MWh:

- Emissioni (tCO₂) = 6.26 MWh x 0.267 tCO₂/MWh = 1,68 tCO₂

| Categoria | Consumi energetici | | Consumi energetici per combustibili | | | Emissioni di CO ₂ |
|------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|------------------------------|
| | Energia elettrica | Consumi combustibili fossili | Gas naturale | Benzina | Gasolio | |
| | [MWh/anno] | [MWh/anno] | | | | [t/anno] |
| Mezzi Raccolta Rifiuti | - | 6,26 | | - | 100% | 1,68 |
| TOTALE | - | 6,26 | - | - | - | 1,68 |

2.2.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

| Categoria | Consumi energetici | | Emissioni di CO ₂ |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Energia elettrica | Consumi combustibili fossili | |
| | [MWh/anno] | [MWh/anno] | [t/anno] |
| Flotta Comunale | - | 25,39 | 6,68 |
| Trasporto pubblico - Extraurbano | - | 88,75 | 23,69 |
| Trasporto pubblico - Scolastico | - | 16,52 | 4,41 |
| Trasporto privato | - | 7.058,91 | 1.826,74 |
| Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani | - | 6,26 | 1,68 |
| TOTALE | 0,00 | 7.195,83 | 1.863,20 |



2.3. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO₂

Come evidenziato nel precedente paragrafo 1.5.4, per l'anno d'inventario selezionato, il 2007, nel territorio del Comune di Spiazzo vi sono è un'unica fonte di produzione locale di elettricità, quella dovuta all'installazione di pannelli fotovoltaici. Dal momento che a Spiazzo (al 2007) non vi sono ulteriori fonti di produzione locale di elettricità e non vi sono acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale, il fattore di emissione locale, calcolato in base alla formula di cui sopra, risulta pari a 0.478 tCO₂/MWh (rispetto ad un fattore nazionale di 0.483 tCO₂/MWh).

2.4. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO

Nel comune di Spiazzo, 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 CO₂ 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 sui 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 CO₂.

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 CO₂ a fronte dell'azione introdotta.

Nella scheda delle azioni sono riportati, inoltre, gli obiettivi specifici, eventuali connessioni del Piano d'azione con alti 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 Spiazzo l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 31.642,15 MWh corrispondenti a 8.609,24 t di CO₂. Una riduzione minima del 20% significherebbe 1.721,85 t di CO₂ in meno; attraverso l'attuazione delle azioni indicate nei paragrafi successivi si stima di raggiungere una riduzione del 35,89% corrispondenti a 3.090,19 t di CO₂ eliminate.

Le azioni previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Spiazzo vengono riportate nella successiva tabella, distinguendo tra settore mobilità, settore informazione, azioni per il risparmio energetico e azioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili (quest'ultime due ulteriormente divise per settore pubblico, settore privato e settore terziario).

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

Per quanto riguarda il fattore di emissione, si fanno due distinzioni: per le azioni di risparmio energetico si utilizza il fattore di emissioni locale dell'energia elettrica (pari a 0,478 t CO₂/MWh), mentre per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili si fa riferimento al fattore di emissioni nazionale (pari a 0,483 t CO₂/MWh).

3.1.1. Scheda Riassuntiva delle Azioni

| AZIONE | INDICATORE | RISPARMIO ENERGETICO MW h/anno | PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI MW h/anno | RISPARMIO CO ₂ t CO ₂ /anno |
|--|--|--------------------------------|---|---|
| SETTORE MOBILITÀ' | | | | |
| Sostituzione veicoli comunali | Litri benzina risparmiati | 1,22 | - | 0,33 |
| Parco Macchine Privato | % Euro 0 % Euro 1 % Euro 2 | 1.796,82 | - | 466,25 |
| SETTORE INFORMAZIONE | | | | |
| Pagina Web e Newsletter | N° di accessi N° di iscritti | - | - | - |
| Assemblee pubbliche e seminari tecnici | N° di incontri svolti | - | - | - |
| Volantini-Brochure | Numero di pubblicazioni | - | - | - |
| Attività educative nelle scuole | Numero attività realizzate | - | - | - |
| Articoli di giornale | Numero di pubblicazioni | - | - | - |
| AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO | | | | |
| Settore pubblico | | | | |
| Illuminazione Pubblica | N° corpi sostituiti MWh/anno risparmiati | 140,00 | - | 66,92 |
| Erogatori a basso flusso | Numero erogatori sostituiti | 12,65 | - | 3,38 |
| Progetto green light | Numero corpi illuminati sostituiti | 1,66 | - | 0,79 |
| Installazione valvole termostatiche | Numero valvole installate | 84,75 | - | 22,63 |
| Settore privato e terziario | | | | |
| Energy meter | N°apparecchi | - | - | - |
| Installazione pompe di calore | kWh installati N° impianti | 331,63 | - | 88,54 |
| Coibentazione edifici residenziali | Litri/anno risparmiati | 205,62 | - | 54,90 |
| Installazione valvole termostatiche | Numero valvole installate | 342,06 | - | 91,33 |
| Sostituzione corpi illuminanti | Numero corpi illuminati sostituiti | 73,22 | - | 35,00 |
| Sostituzione elettrodomestici | Numero elettrodomestici sostituiti | 171,12 | - | 81,80 |
| Impianto pannelli solari termici (2007-2012) | m ² installati N° impianti | 114,16 | - | 30,48 |
| Impianto pannelli solari termici (2013-2020) | m ² installati N° impianti | 105,00 | - | 28,04 |

| AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI | | | | |
|--|--|---|----------|--------|
| Settore pubblico | | | | |
| Strumenti urbanistici e politica energetica | Nuove installazioni e nuovi interventi richiesti | - | - | - |
| Impianti fotovoltaici Scuole (esistente) | kWh prodotti | - | 24,11 | 11,52 |
| Solare termico G.S. Val Rendena (esistente) | Gasolio risparmiato | - | 9,00 | 2,40 |
| Impianto fotovoltaico Museo | kWp installati N° impianti | - | 14,40 | 6,96 |
| Tele-riscaldamento edifici comunali | MWh/anno prodotti | - | 2.435,00 | 650,15 |
| Centrale idroelettrica Rio Bedù | MWh _{el} /anno prodotti | - | 2.000,00 | 749,92 |
| Turbina sull'acquedotto | MWh _{el} /anno prodotti | - | 218,42 | 105,50 |
| Settore privato | | | | |
| Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012) | kWp installati N° impianti | - | 52,59 | 25,40 |
| Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020) | kWp installati N° impianti | - | 69,30 | 33,47 |
| Settore terziario | | | | |
| Impianti fotovoltaici (2007-2012) | kWp installati N° impianti | - | 312,71 | 151,04 |
| Impianti fotovoltaici (2012-2020) | kWp installati N° impianti | - | 346,50 | 167,36 |

Tabella 15: Scheda Riassuntiva Azioni e riduzione CO₂ prevista al 2020

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 settembre del 2012 è stato rottamato un veicolo (Fiat Panda 1000) ed è stato acquistato al suo posto un altro veicolo (Fiat Punto 1.2) più efficiente e meno inquinante.

Questa sostituzione ha permesso un risparmio sia in termini di combustibile che di emissioni di CO₂.

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Tempo di realizzazione | 2012 (già completata) |
| Stima dei costi | Non quantificabile |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima del risparmio energetico | 1,22 MWh/anno |
| Stima riduzione | 0,33 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Pubblica |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Pubblica |
| Indicatore | Litri/anno di carburante risparmiati |

3.2.2. Parco Macchine Privato

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 CO₂ 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 nuove autovetture nell'ambito dell'approccio integrato dell'Unione europea finalizzato a ridurre le emissioni di CO₂ dei veicoli leggeri.

Livello Europeo

Nel 1995 l'UE ha adottato una strategia comunitaria per la riduzione delle emissioni di CO₂ 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 g CO₂/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 CO₂ 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 raggiunti 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 g CO₂/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 CO₂ 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 CO₂/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

Vengono calcolati due tipi di indicatore: le emissioni di CO₂ medie dei veicoli nuovi immatricolati (dato presente sul libretto di circolazione) (Tabella 16) e le emissioni medie su strada del parco auto circolante in Italia, con dati specifici per il parco diesel e benzina (Tabella 17). 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 spenti (ad esempio l'aria condizionata). 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 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| g CO ₂ / km | | | | | | | | | | |
| Autovetture a benzina | 158,1 | 156,9 | 153,2 | 152,1 | 151,0 | 148,6 | 144,1 | 140,9 | 132,9 | 131,6 |
| Autovetture diesel | 158,1 | 156,3 | 152,5 | 148,5 | 148,5 | 149,6 | 148,5 | 148,2 | 142,8 | 137,5 |
| Tutte le alimentazioni | - | 156,6 | 152,9 | 150 | 149,5 | 149,2 | 146,5 | 144,7 | 136,3 | 132,7 |

Fonte: MIT, Motorizzazione Civile.

Tabella 16: emissioni medie pesate del parco macchine italiano immatricolato nuovo (ciclo di omologazione)

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | gCO ₂ / km | | | | | | | |
| Parco autovetture a benzina | 181,9 | 174,6 | 170,1 | 167,7 | 166,2 | 162,6 | 162,1 | 160,6 |
| Parco autovetture diesel | 185,1 | 176,2 | 162,3 | 159,5 | 157,8 | 156,3 | 155,3 | 153,1 |
| Media pesata del parco ⁽¹⁾ | 181,3 | 174,4 | 166,0 | 163,0 | 161,0 | 158,5 | 157,6 | 155,4 |

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati MSE e MIT.

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

Tabella 17: emissioni specifiche medie di CO₂ delle autovetture su strada

Livello comunale

Per il Comune di Spiazzo sono stati raccolti i dati sull'andamento dei veicoli Euro 0, 1, 2, 3, 4, 5 dal 2003 al 2010 (Figura 16).

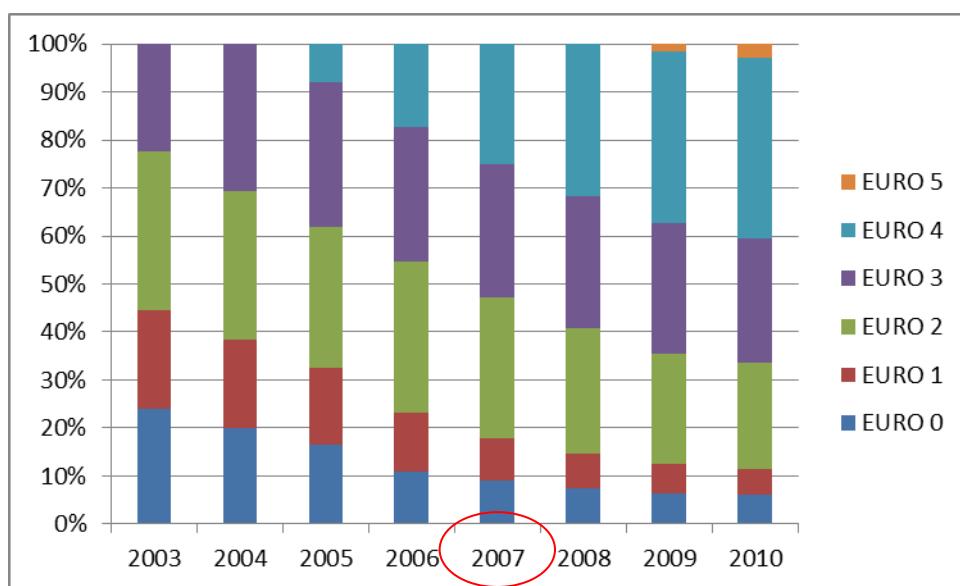


Figura 16: suddivisione per categorie di appartenenza delle autovetture del Comune di Spiazzo

Stima del fattore di abbattimento

Come dato di partenza su cui calibrare la stima viene assunto quello calcolato attraverso i dati sulle emissioni specifiche medie (europee) delle vetture nuove (espresso in g CO₂/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 g CO₂/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 g CO₂/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 spostamento temporale di circa 3-4 anni (Figura 17). Il valore di emissione specifica così ottenuto per il 2020 è di 116.3, che corrisponde ad una riduzione del **27.76%** (calcolata a partire dal valore medio al 2007 di Tabella 17 e considerando come obiettivo realistico al 2020 il valore di 116.3 gCO₂/km).

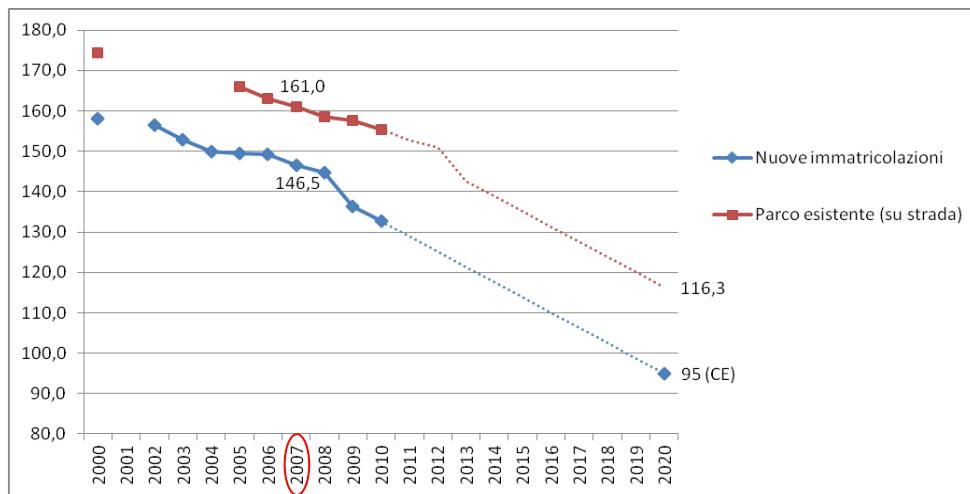


Figura 17: emissioni specifiche medie di CO₂ espresse in g CO₂/km per autovettura

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 ₂ /km (2007) | 156.8 | 203 |
| | gCO ₂ /km (obiettivo 2020) | 95 | 147 |
| | Abbattimento ipotetico | 39.41% | 27.58% |
| Andamento reale | gCO ₂ /km (2007) | 161 | n.d. |
| | gCO ₂ /km (Obiettivo 2020) | 116.3 | n.d. |
| | Abbattimento realistico | 27.76% | 19.43% |

Tabella 18: 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 per Spiazzo, negli anni dal 2003 al 2010, ha avuto un aumento di veicoli, che da 793 veicoli nel 2003 è passato a 958 nel 2010, con una crescita di circa il 21%.

Per quanto riguarda il chilometraggio medio annuo viene fatto riferimento ad un rapporto su scala nazionale elaborato dall'Osservatorio Autopromotec su dati ICDP dove si afferma che il chilometraggio medio annuo è passato dai 16.000 Km del 1995 ai 12.200 Km del 2009 (12.500 Km nel 2007) e si stima che nel 2015 si ridurrà ulteriormente fino a circa 11.000 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 18).

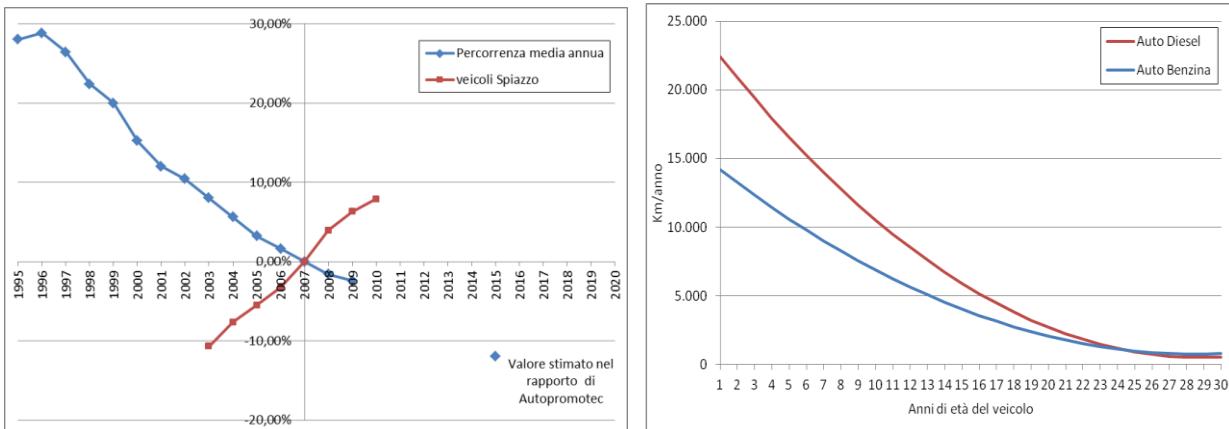


Figura 18: andamento percentuale del numero di veicoli e della percorrenza media annua e percorrenza media annua in funzione dell'età del veicolo

A seguito dello stallo degli ultimi anni, il dato sul numero di veicoli risulta di difficile interpretazione per il futuro. Sembra tuttavia 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 18): i veicoli più vecchi, 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 (Tabella 19) 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 |
| TOTALE carburanti a minor impatto ambientale | 70,5 | 78,2 | 82,1 | 70,2 | 71,5 | 102,1 | 126,9 | 148,4 |
| 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 |
| % di biocarburanti su benzina-diesel strada | | | | 0,43% | 0,46% | 2,05% | 3,29% | 4,16% |

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI e MSE.

Tabella 19: 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 1.758,2 PJ del 2007 a 1.657,8 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 Spiazzo si è stimato che circa il 73% delle emissioni di CO₂ sia dovuto alla circolazione delle sole autovetture⁵. Utilizzando i fattori di abbattimento stimati in precedenza (-27,76% per le autovetture; -19,43% per altri veicoli, vd. Tabella 18), che già tengono conto del fatto che al 2020 non tutti i veicoli saranno sostituiti con veicoli capaci di emissioni in linea con l'impegno imposto dall'Europa (116,3 gCO₂/km contro l'impegno di 95 gCO₂/km, vedasi Figura 17) è possibile quantificare la riduzione in circa 272,84 tonnellate di CO₂ risparmiata (Tabella 20).

⁵ Questa stima è stata ottenuta considerando il valore di CO₂/km al 2007 (161gCO₂/km, vd Tabella 17) per i km percorsi in quell'anno (12500 km, vd osservazioni tratte dall'Osservatorio Autopromotec) per il numero di autoveicoli registrati nel comune di Spiazzo all'anno di riferimento (664 autovetture).

| | Numero | CO2 prodotta | | Fattore di abbattimento | Riduzione prevista |
|----------------------------------|------------|----------------|--------|-------------------------|--------------------|
| | [#] | [t] | [%] | [%] | [t] |
| Autovetture | 664 | 1336,30 | 73,15% | 27,76% | 370,96 |
| Altri veicoli (rimorchi esclusi) | 224 | 490,44 | 26,85% | 19,43% | 95,29 |
| Tot. Veicoli | 888 | 1826,74 | | | 466,25 |

Tabella 20: calcolo delle riduzioni delle emissioni di CO₂ 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, sulla base dei dati presenti in Tabella 14 (paragrafo 2.2.2.3), la riduzione in termini energetici sia pari a circa 1.796,82 MWh come riportato nella seguente tabella.

| Carburante | Riduzione prevista | |
|---------------|---------------------|-----------------|
| | [tCO ₂] | [MWh] |
| Benzina | 186,78 | 750,13 |
| Gasolio | 279,47 | 1.046,69 |
| TOTALE | 466,25 | 1.796,82 |

Tabella 21: riduzioni previste nel 2020 rispetto al 2007 in termini di tCO₂ e MWh

Azioni da parte del Comune

L'autorità comunale non può intervenire in maniera diretta sulla produzione di anidride carbonica da parte del trasporto privato; può, tuttavia, farlo in maniera indiretta attraverso:

- Campagna informativa riguardo:
 - Eco-driving;
 - eventuali nuovi incentivi nazionali alla rottamazione;
 - informazioni utili per un acquisto consapevole di autovetture nuove⁶.

⁶ 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 CO₂ delle autovetture al fine di fornire ai 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.

- Incentivi all'acquisto di veicoli più ecologici attraverso la creazione di parcheggi con posti macchina riservati ad automobili non alimentate a benzina o diesel.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima del risparmio energetico | 1.796,82 MWh/anno |
| Stima riduzione | 466,25 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | - |
| Soggetti Coinvolti | Privati, Amministrazione pubblica |
| Indicatore | n. autovetture, tipologia autovetture, fattori d'abbattimento |

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 Spiazzo, oltre che gli incontri e seminari volti al coinvolgimento dei cittadini sui temi del risparmio energetico e l'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 riguardati le attività proposte.

| | |
|---|--|
| Tempo di realizzazione | 2013 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2013 |
| Stima dei costi | 1.000 € |
| Finanziamento | Comunale |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Pubblica amministrazione |
| Indicatore | 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 CO₂ 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 (incontri semestrali o annuali) |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 4,000.00 € |
| Finanziamento | Comunale |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Pubblica amministrazione |
| Indicatore | Numero di incontri svolti Numero di presenti agli incontri |

3.3.3. Volantini e 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 (emissioni semestrali o annuali) |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 1,500.00 € |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Pubblica amministrazione |
| Indicatore | 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 (attuazione annuale di attività) |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | Non quantificabile |
| Finanziamento | Non definibile |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Rete Trentina di Educazione Ambientale, Istituto comprensivo |
| Indicatore | 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 (3 pubblicazioni all'anno) |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | Non quantificabile |
| Finanziamento | Non definibile |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Quotidiani locali |
| Indicatore | Numero di pubblicazioni realizzate |

3.4. AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

3.4.1. RISPARMIO ENERGETICO

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 CO₂ 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. 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 propri risparmi.

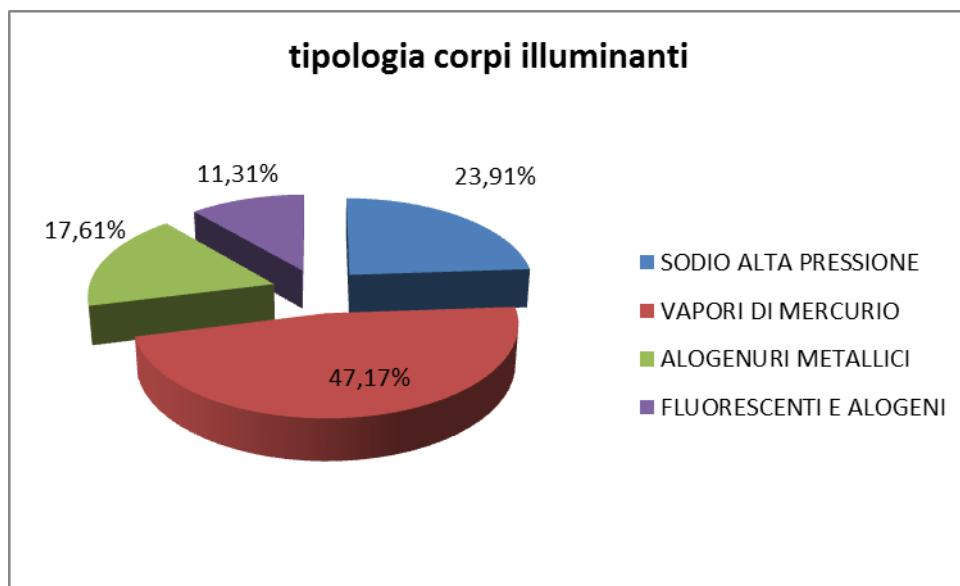
3.4.2. SETTORE PUBBLICO

3.4.2.1. Illuminazione pubblica

L'Amministrazione comunale provvederà alla riqualificazione progressiva dei propri impianti d'illuminazione pubblica mediante l'utilizzo di corpi illuminanti ad alta efficienza energetica, come viene descritto anche nel Piano Regolatore Illuminazione Pubblica – L.P. 16/2007.

La ricerca e lo studio di scelte progettuali (limitate tipologie di armature, sostituzione programmata delle lampade, differenziazioni cromatiche, telecontrollo, regolatori di flusso) sono volte a ottimizzare i costi energetici, di esercizio e di manutenzione dell'intero sistema di illuminazione pubblica. L'utilizzo di sorgenti luminose a vapori di mercurio (fuori produzione dal 2012) per lo più su corpi illuminanti evidenziano uno spreco energetico ed una dispersione verso l'alto significativa.

La tipologia dei corpi illuminanti installati nel Comune di Spiazzo nell'anno 2007, per un totale di 603 punti luce, è riportata nella figura successiva.



È indubbio che l'adeguamento dell'intero impianto con più efficienti armature, nonché la completa adozione di lampade agli alogenuri metallici di ultima generazione in luogo delle tradizionali lampade ai vapori di mercurio, porterebbe al recupero della spesa pubblica in tempi accettabili. In un prossimo futuro tutto l'impianto dovrà comunque essere interessato alle indicazioni e scelte progettuali, raggiungendo così un grado di uniformità accettabile.

La linea guida proposta dal Piano Regolatore dell'illuminazione prevede quindi l'utilizzo di sorgenti luminose a luce bianca per tutto il territorio comunale (alogenuri metallici, tonalità più fredda fuori dai centri storici e più calda all'interno dei centri storici). Le sorgenti luminose potranno essere integrate con l'avanzamento tecnologico di settore.

A fine adeguamento, come riportato nell'elaborato di sintesi del P.R.I.C. si prevede un risparmio stimato di circa 120 MWh, che con l'inserimenti di un sistema di gestione e controllo lo stesso può essere incrementato di un 20%, per un risparmio complessivo stimato di 140 MWh annui.

| | |
|---|--|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 667.940,00 € |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima del risparmio energetico | 140,00 MWh/anno |
| Stima riduzione | 66,92 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione pubblica |
| Indicatore | Corpi illuminanti sostituiti, MWh/anno risparmiati |

3.4.2.2. *Erogatori a basso flusso*

Il Comune di Spiazzo 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 a 632,56 MWh al netto del consumo elettrico dello skilift, cimitero e acquedotto) pari al 2%.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013 - 2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 500 € |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima del risparmio energetico | 12,65 MWh |
| Stima riduzione | 3,38 t CO ₂ |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | N° erogatori sostituiti |

3.4.2.3. *Progetto green light*

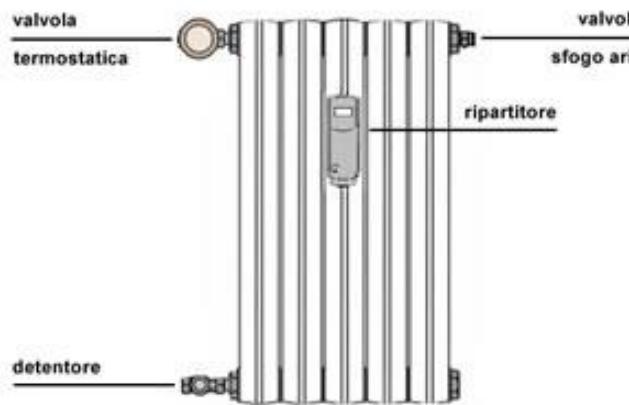
Il Comune di Spiazzo intende aderire al Progetto *Green Light*. Il progetto è basato su accordi volontari che gli aderenti stipulano con la Commissione Europea, impegnandosi a realizzare interventi di miglioramento delle tecnologie di illuminazione riducendo così i consumi di energia, le emissioni di CO₂ e i costi d'esercizio.

Con l'adesione a questo progetto si stima una riduzione dei consumi elettrici comunali (pari a 33,16 MWh, escludendo skilift e acquedotto) pari al 5%.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013 - 2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | Non quantificabile |
| Finanziamento | Non definibile |
| Stima del risparmio energetico | 1,66 MWh |
| Stima riduzione | 0,79 t CO ₂ |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | N° corpi illuminanti sostituiti |

3.4.2.4. *Installazione valvole termostatiche*

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%⁷. In particolare il costo di tale tecnologia è di 26 €/ radiatore⁸ per modelli di radiatori più recenti di 62 €/radiatore⁹ 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 anno¹⁰. 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 CO₂, risulta essere un'azione dimostrativa e di sensibilizzazione per la cittadinanza.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013 - 2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 6.000 € |
| Rientro Investimento | 1 anno |
| Finanziamento | Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica |
| Stima risparmio energia termica | 84,75 MWh(th)/anno |
| Stima riduzione | 22,63 t CO ₂ /anno |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | Numero di valvole installate |

⁷ Fonte: ENEA "Risparmio Energetico con gli impianti di Riscaldamento"

⁸ Comprensivo del costo d'installazione"

⁹ Comprensivo del costo d'installazione"

¹⁰ 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.

3.4.3. SETTORE PRIVATO E TERZIARIO

3.4.3.1. *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 ridurne 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 un apparecchio misuratore.

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

| | |
|---|--|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 20 €/apparecchio |
| Finanziamento | Amministrazione comunale e privati |
| Stima del risparmio energetico | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Amministrazione Comunale |
| Indicatore | Numero apparecchi forniti ai cittadini |

3.4.3.2. *Installazione pompe di calore (settore privato)*

Le pompe di calore sono macchine in grado di trasferire l'energia gratuita presente nelle sorgenti esterne (aria, acqua, suolo) agli impianti per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. Il trasferimento di calore avviene per mezzo di un circuito frigorifero ad alta efficienza con un ridotto assorbimento di energia elettrica.

La tecnologia delle pompe di calore è in grado di offrire efficienze superiori rispetto alla miglior tecnologia a combustione e, tenuto conto che ad oggi, nel Comune di Spiazzo, la climatizzazione del settore privato avviene nella stragrande maggioranza dei casi con sistemi a combustione, l'affiancamento ai tradizionali impianti di combustione con le pompe di calore comporterebbe una diminuzione dei consumi e un risparmio in termini di emissioni di CO₂.

Non si tratta, quindi, di una vera sostituzione ma di accoppiare alla caldaia esistente una pompa di calore, in modo tale che la caldaia entri in funzione solo nei picchi di carico termico invernale, mentre nel resto dell'anno le condizioni di *comfort* termico saranno mantenute tali dalla pompa di calore. Confrontando i consumi di combustibile della sola caldaia con i consumi di elettricità e di combustibile della pompa di calore e della caldaia si è stimato un risparmio energetico termico di circa il 30%.

Si può supporre che, entro il 2020, il 10% dei privati affianchi all'attuale caldaia una pompa di calore.

Per l'attuazione di questa azione è fondamentale il ruolo dell'amministrazione comunale che deve prevedere opportuni momenti di informazione e sensibilizzazione dei privati in tale direzione.

| | |
|---|--|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | Non quantificabile |
| Finanziamento | Privato |
| Stima del risparmio energetico | 331,63 MWh/anno |
| Stima riduzione | 88,54 t CO ₂ |
| Responsabile | Privato |
| Soggetti Coinvolti | Cittadini, Amministrazione Comunale |
| Indicatore | kWh _t risparmiati, numero di pompe di calore installate |

3.4.3.3. *Coibentazione 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. Per stimare la vetustà degli edifici del comune di Spiazzo, si è fatto riferimento al Servizio statistica della provincia autonoma di Trento; all'interno del settore Abitazioni, vi è l'elenco delle abitazioni occupate suddivise per epoca di costruzione. Si è quindi classificato come edificio di vecchia costruzione, tutti gli edifici costruiti prima del 1991 e edifici di nuova costruzione quelli postecedenti.

In particolare la situazione del complesso edifici del comune di Spiazzo indicativamente è la seguente:

| | |
|---|-----|
| Edifici di nuova costruzione/ristrutturazione | 34 |
| Edifici di vecchia costruzione | 445 |

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, muffle, 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.

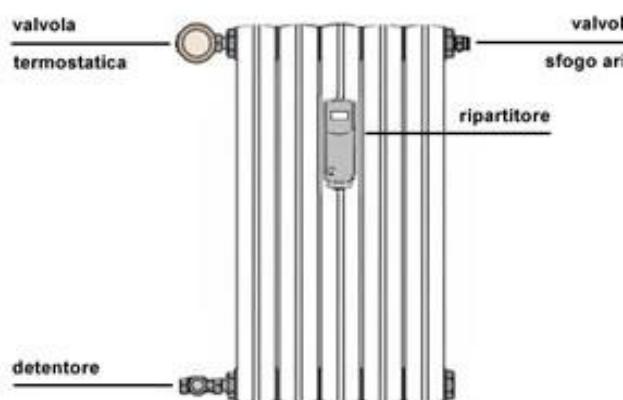
Il costo nel caso di isolamento termico delle facciate esterne si aggira sui 70 €/m², nel caso di isolamento termico della copertura sui 40-65 €/m² mentre per quanto riguarda la sostituzione degli infissi sui 550-600 €/m², tutti valori comprensivi dei materiali e della manodopera. L'investimento per 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.

E' possibile escludere da un possibile intervento di coibentazione termica gli edifici che si trovano in centro storico, in quanto essendo la maggior parte edifici storici devono rispettare una serie di vincoli costruttivi che non permettono di installare cappotti esterni. Inoltre è possibile 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2012-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 1.500.000 € (a spese del privato) |
| Rientro Investimento | 10-12 anni |
| Finanziamento | Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica |
| Stima risparmio energia termica | 205,62 MWh(th)/anno |
| Stima riduzione | 54,90 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privato |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | Numero di edifici ristrutturati |

3.4.3.4. *installazione valvole termostatiche*

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%¹¹. In particolare il costo di tale tecnologia è di 26 €/ radiatore¹² per modelli di radiatori più recenti di 62 €/radiatore¹³ 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 anno¹⁴.

Considerando che il settore residenziale è il settore che maggiormente incide sul consumo di energia termica, si ipotizza che con un'adeguata informazione e sensibilizzazione della cittadinanza a fronte del risparmio e dell'immediatezza di rientro dell'investimento un 20% di utenze del settore residenziale installi questa tecnologia.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2012 - 2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 35.000 € |
| Rientro Investimento | 1 anno |
| Finanziamento | Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica |
| Stima risparmio energia termica | 342,06 MWh(th)/anno |
| Stima riduzione | 91,33 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privato |
| Soggetti Coinvolti | Settore privato |
| Indicatore | Numero di valvole installate |

3.4.3.5. sostituzione corpi illuminanti con corpi illuminanti a basso consumo

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

¹¹ Fonte: ENEA "Risparmio Energetico con gli impianti di Riscaldamento"

¹² Comprensivo del costo d'installazione"

¹³ Comprensivo del costo d'installazione"

¹⁴ 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.

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 residenziale¹⁵, percentuale che è estendibile anche ai settori pubblico e terziario, si ha che per il comune di Spiazzo, essa incide per 220,07 MWh. Ipotizzando quindi la progressiva sostituzione di corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a maggiore efficienza si ha un risparmio di 73,22 MWh con conseguenti 35,00 t CO₂ evitate.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Finanziamento | Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica |
| Stima risparmio energia elettrica | 73,22 MWh(el)/anno |
| Stima riduzione | 35,00 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privato |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | Numero di lampadine sostituite |

3.4.3.6. sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggior efficienza

Il consumo di energia elettrica di un edificio residenziale dovuto all'utilizzo di elettrodomestici è 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 diversi classi energetiche dalla A alla G nel senso dei consumi crescenti (Figura 19 sn). Nel 2010 è stata introdotta una nuova classificazione che l'introduzione di nuove classi energetiche a minore consumo A+,A++ ed A+++ (Figura 19 dx).

¹⁵Fonte :<http://titano.sede.enea.it/Stampa/skin2col.php?page=eneaperdettagliofigli&id=155>

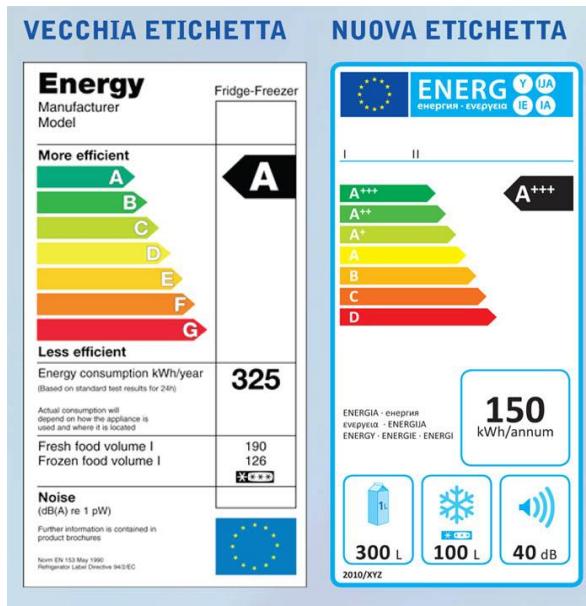


Figura 19

A partire dal numero di nuclei familiari (553 nel comune di Spiazzo) 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 familiari.

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 1, 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 CO₂ evitate.

- **FRIGORIFERI**
 - Sostituzione di 166 frigoriferi di classe F,G con frigoriferi di classe A o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 47,20 MWh che corrispondono ad 22,56 t CO₂ evitate;
 - Sostituzione di 111 frigoriferi di classe C,D,E con frigoriferi di classe A o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 50,34 MWh che corrispondono ad 24,06 t CO₂ evitate;
- **LAVATRICI**
 - Sostituzione di 166 lavatrici di classe F,G con lavatrici di classe A o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 24,07 MWh che corrispondono ad 11,51 t CO₂ evitate;
 - Sostituzione di 111 lavatrici di classe C,D,E con lavatrici di classe A o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 29,08 MWh che corrispondono ad 13,90 t CO₂ evitate;
- **LAVASTOVIDGLIE**
 - Sostituzione di 83 lavastoviglie di classe F,G con lavastoviglie di classe A o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 9,05 MWh che corrispondono ad 4,32 t CO₂ evitate;
 - Sostituzione di 47 lavastoviglie di classe C,D,E con lavastoviglie di classe A+ o superiore; questa sostituzione porta ad un risparmio in termini di energia elettrica di 11,39 MWh che corrispondono ad 5,44 t CO₂ evitate.

Con quest'azione si possono quindi risparmiare complessivamente 171,12 MWh di energia elettrica che corrispondono a 81,80 t CO₂ 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.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2012 - 2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Finanziamento | Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica |
| Stima risparmio energia elettrica | 171,12 MWh/anno |
| Stima riduzione | 81,80 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | Numero di elettrodomestici sostituiti |

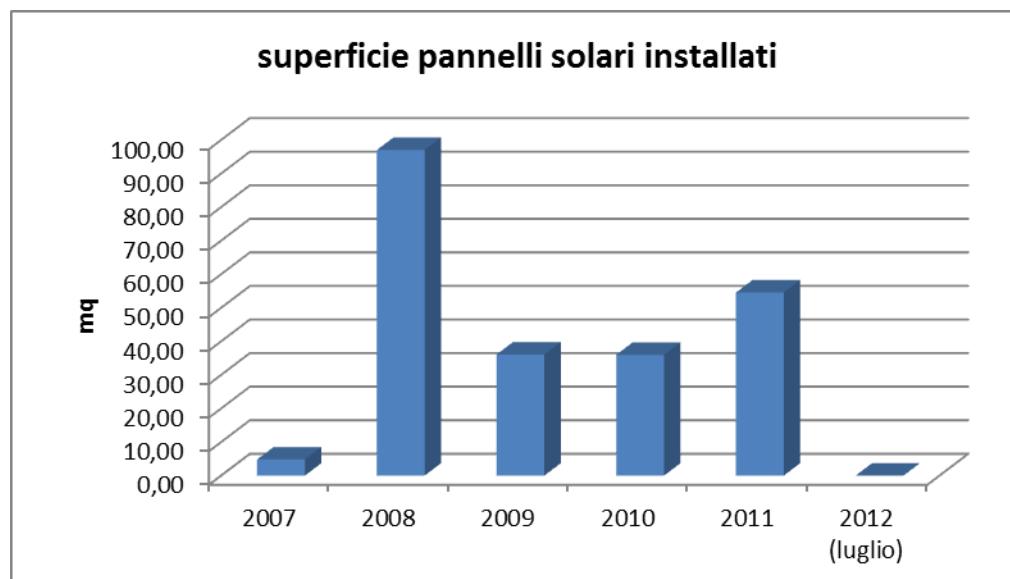
3.4.3.7.

Installazione pannelli solari su edifici privati (2007 – luglio 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. Per la stima e la previsione del numero di impianti solari installati nel periodo che va dall'anno di riferimento (2007) al 2020 si è, quindi, fatto riferimento al numero delle D.I.A. presentate in comune dai vari privati che intendevano installare un impianto solare termico. Va fatto notare che la data di riferimento è quella riferita agli inizio lavori anziché quella dell'entrata effettiva in esercizio dell'impianto.

| Anno | superficie pannelli solari mq | Produzione kWh | CO2 risparmiata* t CO ₂ |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 2007 | 4,80 | 2400,00 | 0,64 |
| 2008 | 96,97 | 48486,64 | 12,95 |
| 2009 | 36,07 | 18035,84 | 4,82 |
| 2010 | 35,97 | 17983,00 | 4,80 |
| 2011 | 54,51 | 27255,50 | 7,28 |
| 2012 (luglio) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| totale | 228,32 | 114.160,98 | 30,48 |

Come si nota dal grafico seguente, nel 2008 si ha il maggior incremento in termini di superficie di pannelli solari installata.



Considerando una superficie totale di 288,32 mq di pannelli solari installati, si può considerare per il territorio del comune di Spiazzo una produttività di circa 114,16 MWh, che corrispondono a 30,48 tCO₂.

| | |
|--|--|
| Tempo di realizzazione | 2007-luglio 2012 |
| Stima dei costi | Spesa già effettuata |
| Finanziamento | Privato |
| Stima risparmio energia termica | 114,16 MWh/anno |
| Stima riduzione | 30,48 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | Mq installati, numero di impianti installati |

3.4.3.8. *Installazione pannelli solari su edifici privati (agosto 2012 – 2020)*

Una 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.

Se dunque, grazie anche alle nuove normative, il numero di installazioni degli anni 2009 - 2010 venisse confermato anche nel periodo futuro, si potrebbe raggiungere, nel 2020, una ulteriore superficie solare installata nel comune di Spiazzo pari a circa 210 mq.

Per la zona in esame si può assumere una produttività dei pannelli solari di 500 kWh/m²/anno per un totale di 105,00 MWh termici prodotti con un risparmio di 28,04 tCO₂.

| | |
|---|---------------------------------|
| Tempo di realizzazione | 2013-2020 |
| Termine di realizzazione dell’azione | 2020 |
| Stima dei costi | 200.000 € (a spese del privato) |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Finanziamento | Privato |
| Stima risparmio energetico | 105,00 MWh/anno |
| Stima riduzione | 28,04 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | mq installati, numero di impianti installati |

3.5. AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

3.5.1. SETTORE PUBBLICO

3.5.1.1. strumenti urbanistici e politica energetica

Attualmente il comune di Spiazzo ha, come strumento urbanistico, il P.R.G. approvato nel 2007 (delibera provinciale 2339 del 26 ottobre 2007), con ultima variante approvata dalla giunta provinciale in data 25 maggio 2012 (con delibera 1058 in vigore dal 6 giugno 2012).

Per quanto riguarda il Piano Regolatore risulta già inserito l'adeguamento alla normativa provinciale vigente, in particolare si fa riferimento alla Legge provinciale 4 marzo 2008, n. 1 in tema di "Pianificazione urbanistica e governo del territorio (legge urbanistica provinciale)" .

Nel codice provinciale dell'urbanistica e dell'edilizia (Assessorato all'Urbanistica della PAT) sono contenute anche le disposizioni regolamentari di attuazione delle leggi provinciali; si fanno particolari riferimenti a certificazione energetica per edifici di nuova costruzione o per i quali è prevista la ristrutturazione; miglioramento della prestazione energetica degli edifici esistenti; risparmio energetico e termico; produzione di energia da fonti rinnovabili con agevolazioni dell'iter burocratico per l'installazione degli impianti fotovoltaici o solari termici.

Il Regolamento Edilizio Comunale (risalente al 1993) risulta ancora in fase di adeguamento. Nell'ottica di completare e migliorare ulteriormente questo strumento di pianificazione, il comune di Spiazzo si impegna a mantenere aggiornato il codice dell'urbanistica, prevedendo delle misure atte ad agevolare gli interventi che possano contribuire all'aumento dell'efficienza energetica e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento ai seguenti temi: edilizia sostenibile e pannelli solari o fotovoltaici.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2013 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2013 |
| Stima dei costi | -- |
| Finanziamento | -- |
| Stima della produzione di energia | Non quantificabile |
| Stima riduzione | Non quantificabile |
| Responsabile | Amministrazione pubblica |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione pubblica |
| Indicatore | Nuove installazioni e nuovi interventi richiesti dalla cittadinanza |

3.5.1.2. *impianto fotovoltaico e impianto solare termico sulla copertura dell'istituto scolastico*

Dal 2007 al 2012 l'Amministrazione Comunale di Spiazzo ha previsto sulla copertura del proprio istituto scolastico dapprima l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 20 KW di picco e successivamente la realizzazione di un impianto a collettori solari per la produzione di acqua calda al servizio degli spogliatoi del campo sportivo.



L'impianto fotovoltaico è composto da 4 file di 22 pannelli ciascuna con una producibilità netta pari a 24,11 MWh/anno, per un totale di ore equivalenti pari a 1.205 kWh/kW(p); in questo caso si evita l'immissione in atmosfera di 11,52 t CO₂.

| | |
|--|---|
| Termine di realizzazione dell'azione | 2010 |
| Stima dei costi | spesa già effettuata |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 24,11MWh/anno |
| Stima riduzione | 11,52 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | kWh prodotti |

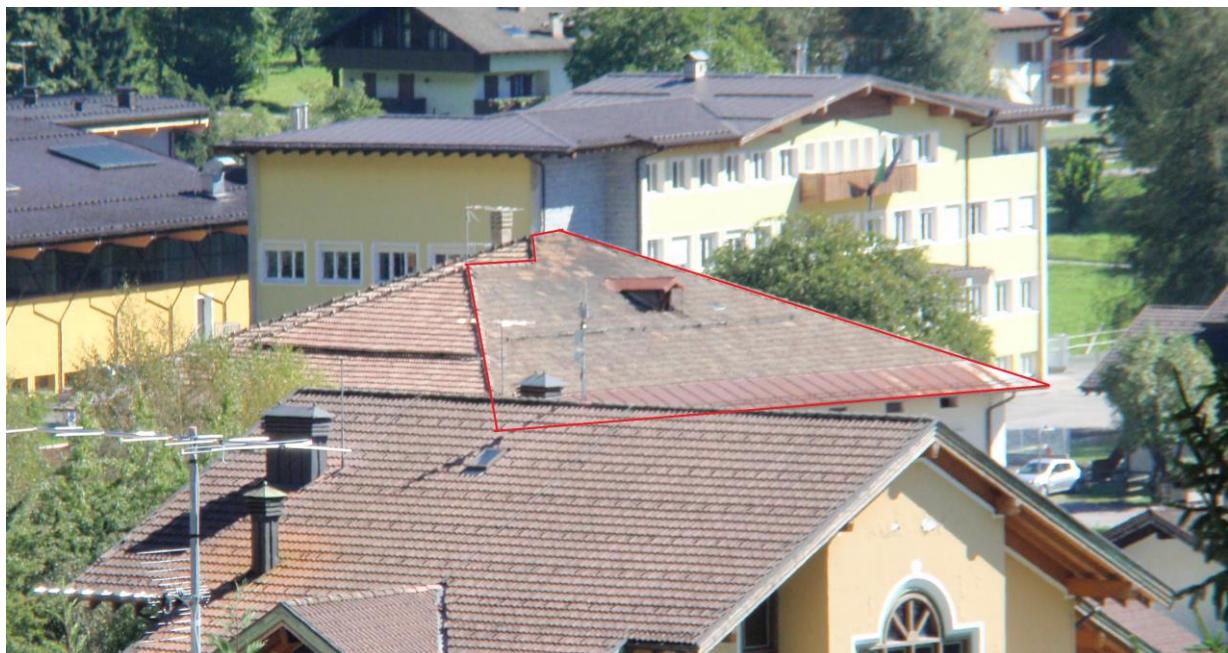
L'impianto solare termico ha una superficie captante di 18 mq, per un produttività complessiva stimata di 9 MWh/anno. Questo fabbisogno è giustificato considerato il notevole consumo di acqua calda sanitaria, in particolare durante la stagione estiva quando la struttura viene sfruttata per i ritiri di preparazione estiva di squadre a livello professionistico. L'impianto permette di evitare l'emissione di 2,40 t CO₂ in atmosfera.

| | |
|---|---|
| Termine di realizzazione dell'azione | 2012 |
| Stima dei costi | spesa già effettuata |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima risparmio energetico | 9,00 MWh/anno |
| Stima riduzione | 2,40 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | Gasolio risparmiato |

3.5.1.3. *Impianto fotovoltaico sulla copertura del museo*

L'Amministrazione comunale interverrà sul proprio patrimonio edilizio con l'installazione di un impianto fotovoltaico. 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 sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Considerando ciò, si prende in considerazione l'ipotesi di costruire un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio adibito a museo. Questo edificio infatti ha la caratteristica di avere una falda esposta a sud. Inoltre, da una analisi visiva, si nota che la copertura dello stesso necessita di un rifacimento. Si può prevedere questo intervento in concomitanza con l'installazione dell'impianto fotovoltaico, di modo da abbattere i costi dei lavori e ridurre i tempi di realizzazione.



Si propone quindi di installare un impianto dalla potenza di 12 kW, che avendo una ottima esposizione a sud, si prevede abbia una produttività pari a 14,40 MWh/anno, a cui corrispondono 6,96 t CO₂ evitate.

| | |
|--|---|
| Tempo di realizzazione | 2012-2016 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2016 |
| Stima dei costi | 20.000 € |
| Rientro Investimento | 9 anni |
| Finanziamento | Amministrazione Comunale |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 14,40 MWh/anno |
| Stima riduzione | 6,96 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione pubblica |
| Indicatore | kWh prodotti |

3.5.1.1. *teleriscaldamento degli edifici comunali*

La rete di teleriscaldamento proposta per gli edifici pubblici o ad uso pubblico del comune di Spiazzo nasce dalla concentrazione di queste utenze, caratterizzate da un alto indice di consumo energetico. In questo modo si riesce a minimizzare la lunghezza della rete di teleriscaldamento e quindi i costi della stessa. Le utenze che andranno ad allacciarsi alla centrale termica sono le seguenti:

- Municipio;
- Scuola materna e oratorio;
- Casa di riposo “S. Vigilio”;
- Canonica;
- Museo della Guerra;
- Piscina comunale;
- Edificio scolastico e palestra;
- Spogliatoio campo sportivo;
- Casa Moresc;
- Casa Frazionale
- Futuro asilo nido e area polivalente.

Per quanto riguarda le sottostazioni termiche vi sono due precisazioni da fare. Attualmente si sta recuperando una parte della zona industriale di Spiazzo e, nello specifico, si ricaverà una edificio da 8000 mc destinato in parte all'asilo nido e in parte alla realizzazione di un area polivalente adibita a attività socio-culturali. Entrambe le strutture saranno costruite con i criteri di bio-edilizia. Per queste utenze è previsto l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento.

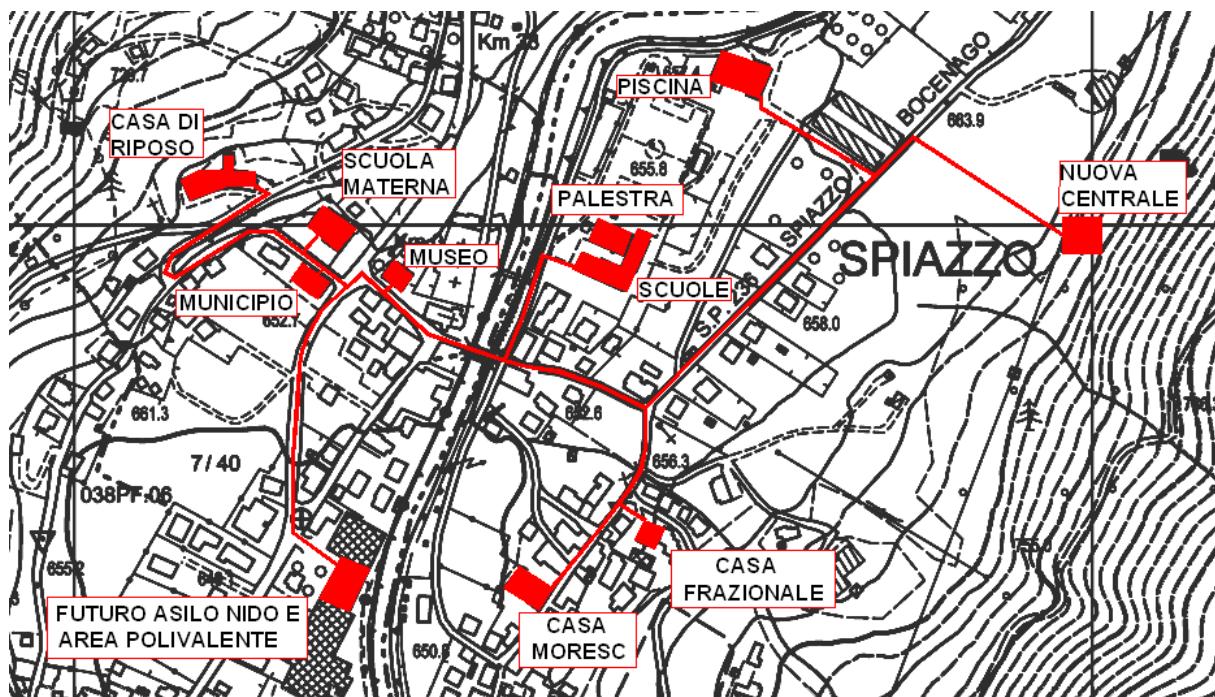
La seconda osservazione riguarda la piscina comunale; vi è infatti in progetto la costruzione di un nuovo centro aquaticsco nei pressi dell'attuale piscina comunale. La nuova struttura è prevista ad alta efficienza energetica e in particolare sono stati previsti:

- Pannelli fotovoltaici e termici, sfruttando la circostanza delle grandi masse di acqua contenute nelle vasche per accumulare il calore sottratto ai pannelli, garantendone al contempo un efficace raffreddamento ed il conseguente incremento di efficienza energetica;
- Pompe di calore per il recupero termico rilasciato dall'evaporazione dell'acqua di vasca sulla sua superficie e il conseguente trasferimento del calore residuo dei fluidi espulsi (aria ambiente e acqua di vasca) alle corrispondenti portate di rinnovo (aria esterna e di reintegro).

Nonostante gli importanti elementi di mitigazione sopra indicati, l'impianto è destinato ad essere alimentato dalla centrale di teleriscaldamento alimentata a biomassa: grazie a questi accorgimenti il centro aquaticsco è destinato ad avere un impatto ambientale estremamente ridotto.

La rete di teleriscaldamento con le diverse utenze previste all'allacciamento sono presentate nella figura seguente:

L'edificio sarà sostanzialmente composto da un locale centrale termica, con affiancamento di un locale deposito del cippato e relativo locale tecnico per le apparecchiature idrauliche del sistema di estrazione e di carico automatico della caldaia a biomassa. Nella centrale termica troverà spazio un generatore di calore a biomassa con una potenza utile massima pari a 1.700 kW e modulazione fra il 30% ed il 100%. Dal locale centrale termica parte la linea di teleriscaldamento costituita da due tubazioni in acciaio con isolamento in poliuretano espanso e rivestimento esterno con tubazione in polietilene ad alta densità. Nella realizzazione della rete sono compresi anche gli scavi e i relativi ripristini successivi alla posa in opera delle tubazioni; in particolare nelle porzioni pavimentate con cubetti di porfido è previsto il rifacimento della stessa pavimentazione con raccordo alla finitura esistente.



Considerato il fabbisogno termico delle suddette utenze, pari a circa 2.435 MWh, si stima una necessità di cippato di abete (umidità 50%) pari a 3.500 m³ st, corrispondenti a 1.092 t annue. Considerando l'utilizzo della risorsa rinnovabile cippato, si possono quindi calcolare 650,15 t CO₂ non emesse in atmosfera.

| | |
|---|---|
| Tempo di realizzazione | 2012-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 3.434.000,00 € |
| Rientro Investimento | 18 anni |
| Finanziamento | Pubblico |
| Stima della produzione di energia da rinnovabili | 2.435,00 MWh/anno |
| Stima riduzione | 650,15 t CO ₂ |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessore competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | gasolio risparmiato MWh prodotti |

3.5.1.2. *centralina idroelettrica sul rio Bedù di Pelugo*

L'impianto idroelettrico proposto raccoglie le acque provenienti dal Rio Bedù di Pelugo, in Val di Borzago, per convogliarle, mediante una condotta forzata, ad una centrale posta a monte dell'esiste presa Hydro Dolomiti Enel.

L'opera di presa è stata identificata a quota 1.022,80 m s.l.m.; la superficie complessiva del bacino imbrifero è di 31,11 kmq. Vasca di carico e disabbiatore sono previsti realizzati in un piccolo slargo pianeggiante a lato torrente completamente interrati per ovviare a qualsivoglia impatto ambientale ed estetico del paesaggio circostante.

L'intera condotta forzata, in acciaio e diametro 1000 mm, verrà completamente interrata e seguirà la stradina che passa in destra orografica per giungere fino all'area dove è previsto il posizionamento della centralina con la sala macchine; la lunghezza complessiva è di circa 870 metri.

Alla quota di 926,50 m s.l.m. è prevista la realizzazione del locale centralina atto a contenere le macchine di produzione e di trasformazione. Tale locale verrà realizzato in una zona poco pendente e sarà possibile interrarlo quasi completamente.

Lo scarico in alveo dell'acqua turbinata avverrà a quota 923,20 m s.l.m. poco a monte dell'opera di presa dell'Enel, quindi senza interferenze con tale opera di presa.

Le caratteristiche tecniche principali dell'impianto sono presentate in tabella:

| | | |
|--|-----------|----------|
| superficie del bacino sotteso | 31,11 | kmq |
| Quota pelo libero a monte impianto | 1.022,00 | m s.l.m. |
| Quota asse turbina | 926,50 | m s.l.m. |
| Salto motore | 95,50 | m |
| Potenza installata (pro-quota Spiazzo) | 250 | kW |
| Producibilità media annua | 2.000.000 | kWh |

Il progetto della centrale idroelettrica è stato realizzato in accordo con il comune di Pelugo; la potenza realmente installata è di poco meno di 500 kW complessivi, quella indicata in tabella è la pro-quota di Spiazzo.



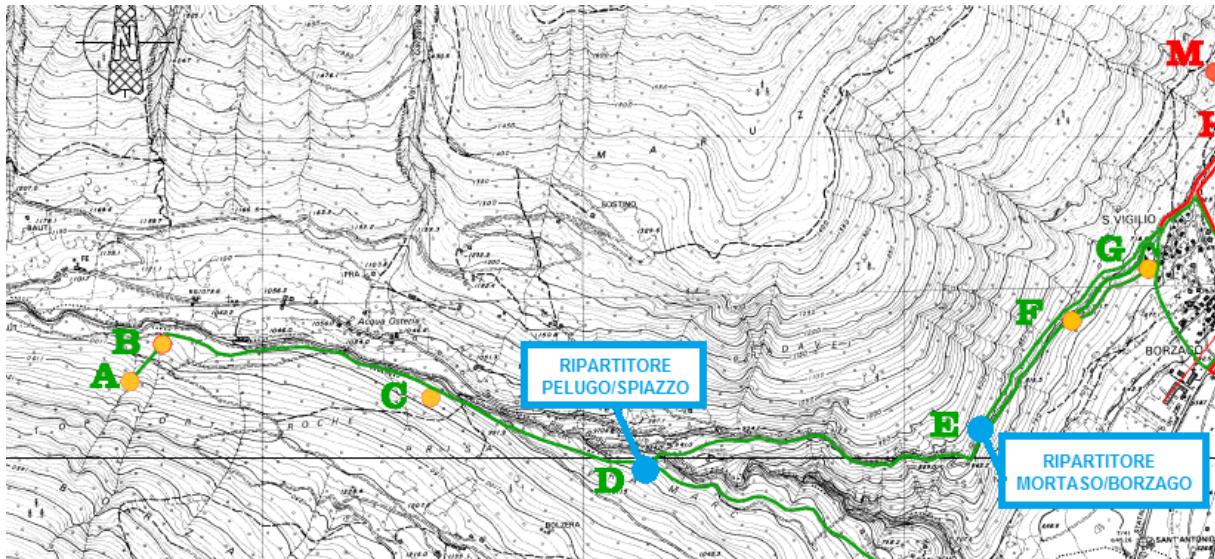
Stimando una producibilità di 2.000,00 MWh di energia elettrica, si evitano 966 t di anidride carbonica emesse in atmosfera.

| | |
|---|------------------------------------|
| Tempo di realizzazione | 2012-2016 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2016 |
| Stima dei costi | 1.400.000,00 € (pro quota spiazzo) |
| Rientro Investimento | 5 anni |
| Finanziamento | Pubblico |

| | |
|--|---|
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 2.000,00 MWh/anno |
| Stima riduzione | 966,00 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | kWh prodotti |

3.5.1.3. centralina idroelettrica sull'acquedotto di Spiazzo

Valutata la planimetria della rete acquedottistica che garantisce il servizio idrico del comune di Spiazzo, si è individuato un tratto lungo la condotta di adduzione in cui è possibile costruire una piccola centrale idroelettrica. Il tratto interessato dall'intervento (come si può vedere anche nella figura seguente) è quello che dal manufatto ripartitore di Pelugo/Spiazzo, in località “Pra Marc”, arriva fino al manufatto ripartitore delle frazioni di Borzago e Mortaso.



Dal momento che il manufatto ripartitore tra Spiazzo e Pelugo è sito a quota 955 m s.l.m., mentre il manufatto ripartitore “Gio” tra Mortaso e Borzago è sito a quota 830 m s.l.m.; si ha un salto complessivo di 125 m. La portata derivabile nel ramo destinato all'acquedotto di Spiazzo è di 28 l/s; la condotta ha un diametro di 150 mm. Avendo queste caratteristiche, si può stimare una potenza nominale di circa 35 kW, con una producibilità pari a 218,42 MWh annui, a cui corrispondono 105,50 t CO₂.

| | |
|--|---|
| Tempo di realizzazione | 2012-2016 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2016 |
| Stima dei costi | 95.000,00 € |
| Rientro Investimento | 3 anni |
| Finanziamento | Pubblico |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 218,42 MWh/anno |
| Stima riduzione | 105,50 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Amministrazione Comunale – Assessorato competente |
| Soggetti Coinvolti | Amministrazione Comunale |
| Indicatore | kWh prodotti |

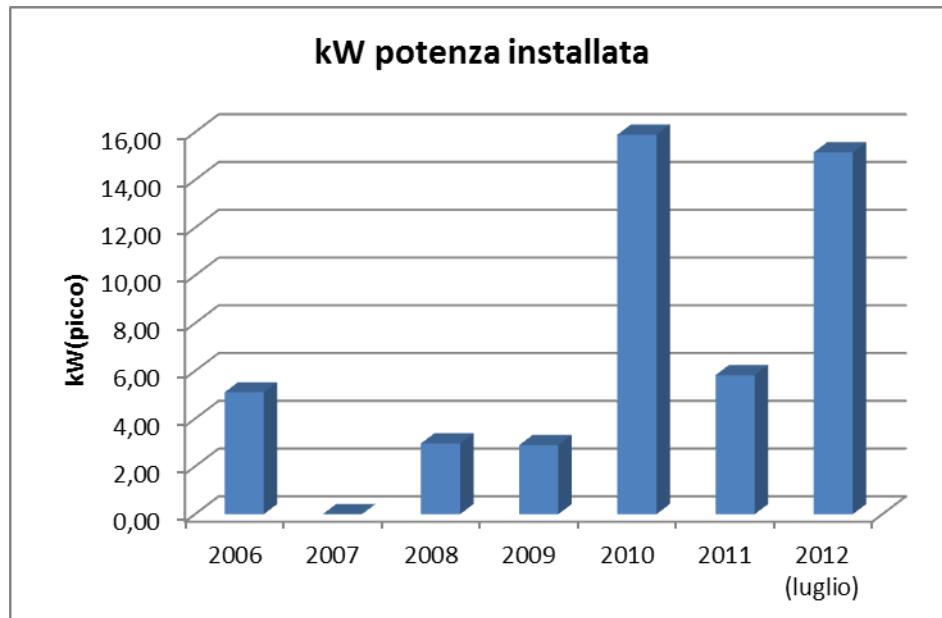
3.5.2. SETTORE PRIVATO

3.5.2.1. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007 – luglio 2012)

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 del 2012 risulta essere installata nel territorio di Spiazzo una potenza pari a 47,81 kWp (dati aggiornati al luglio 2012 - <http://atlasole.gse.it/atlasole/>). La tabella che segue riporta i kWp installati, la produzione in kWh e la CO₂ risparmiata per ogni anno.

| Anno | Potenza Installata kWp | Produzione kWh | CO2 risparmiata t CO ₂ |
|---------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| 2006 | 5,10 | 5610,00 | 2,71 |
| 2007 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2008 | 2,96 | 3256,00 | 1,57 |
| 2009 | 2,89 | 3179,00 | 1,54 |
| 2010 | 15,89 | 17479,00 | 8,44 |
| 2011 | 5,82 | 6402,00 | 3,09 |
| 2012 (luglio) | 15,15 | 16665,00 | 8,05 |
| totale | 47,81 | 52.591,00 | 25,40 |

Nel grafico seguente si nota come nel 2012 si abbia avuto il picco di installazioni, con 7 installazioni da 2,76 kWp in media.



Si può considerare per il territorio di Spiazzo una producibilità di circa 52,59 MWh/anno che corrispondono a 25,40 t di CO₂ risparmiata.

| | |
|--|-------------------------------|
| Tempi | 2007 – luglio 2012 |
| Stima dei costi | Spesa già effettuata |
| Finanziamento | Privato |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 52,59 MWh/anno |
| Stima riduzione | 25,40 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | kWp installati |

3.5.2.2. *Impianti fotovoltaici su edifici privati (agosto 2012 – 2020)*

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 Spiazzo, tre installazioni private da 3 kW, cioè con lo stesso trend di crescita dell'anno 2011.

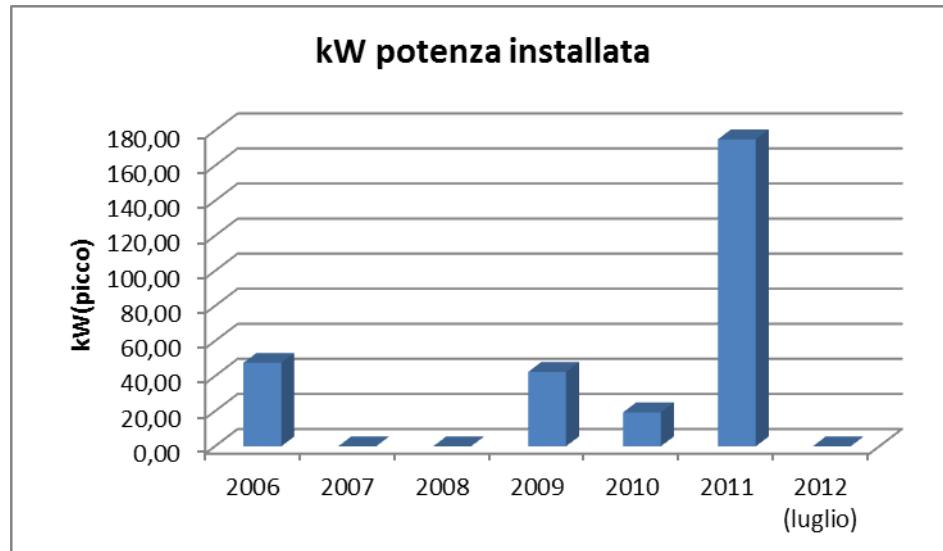
| | |
|--|------------------------------------|
| Tempo di realizzazione | Agosto 2012-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 100.000 € |
| Finanziamento | Privato |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 69,30 MWh/anno |
| Stima riduzione | 33,47 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | kWp, numero di impianti installati |

3.5.3. SETTORE TERZIARIO

3.5.3.1. *Impianti fotovoltaici (2007 – luglio 2012)*

Dai dati GSE del 2012 gli impianti con potenza installata al di sopra dei 6 kW risultano essere otto, risalenti al 2006 e al 2011. La tabella che segue riporta i kWp installati, la produzione in kWh e la CO₂ risparmiata per ogni anno.

| Anno | Potenza Installata kWp | Produzione kWh | CO2 risparmiata t CO ₂ |
|---------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| 2006 | 47,60 | 52360,00 | 25,29 |
| 2007 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2008 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2009 | 42,32 | 46552,00 | 22,48 |
| 2010 | 19,32 | 21252,00 | 10,26 |
| 2011 | 175,05 | 192550,60 | 93,00 |
| 2012 (luglio) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| totale | 284,29 | 312.714,60 | 151,04 |



La produttività è stata stimata in 312,71 MWh annui, per un totale di 151,04 t CO₂ di emissioni evitate.

| | |
|--|--------------------------------|
| Tempo di realizzazione | 2007 – luglio 2012 |
| Termine di realizzazione dell'azione | luglio 2012 |
| Stima dei costi | Spesa già effettuata |
| Finanziamento | Privato |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 312,71 MWh/anno |
| Stima riduzione | 151,04 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privati |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | kWh installati |

3.5.3.2. *Impianti fotovoltaici (agosto 2012 – 2020)*

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 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 Spiazzo, una installazione pari a circa quelle degli anni 2006 e 2009. In questo caso si avrebbe una produzione stimata di energia elettrica pari a 346,50 MWh, a cui corrispondono 167,36 t CO₂.

| | |
|--|------------------------------------|
| Tempo di realizzazione | Agosto 2012-2020 |
| Termine di realizzazione dell'azione | 2020 |
| Stima dei costi | 500.000 € |
| Finanziamento | Privato |
| Stima produzione energia da fonti rinnovabili | 346,50 MWh/anno |
| Stima riduzione | 167,36 t CO ₂ /anno |
| Responsabile | Privato |
| Soggetti Coinvolti | Privati |
| Indicatore | kWp, numero di impianti installati |

4. BILANCIO DELLA CO₂ 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 2.874,11 t/anno di CO₂, pari al 35,89% delle emissioni del territorio comunale, raggiungendo quindi l'obiettivo proposto con la sottoscrizione al Patto dei Sindaci.

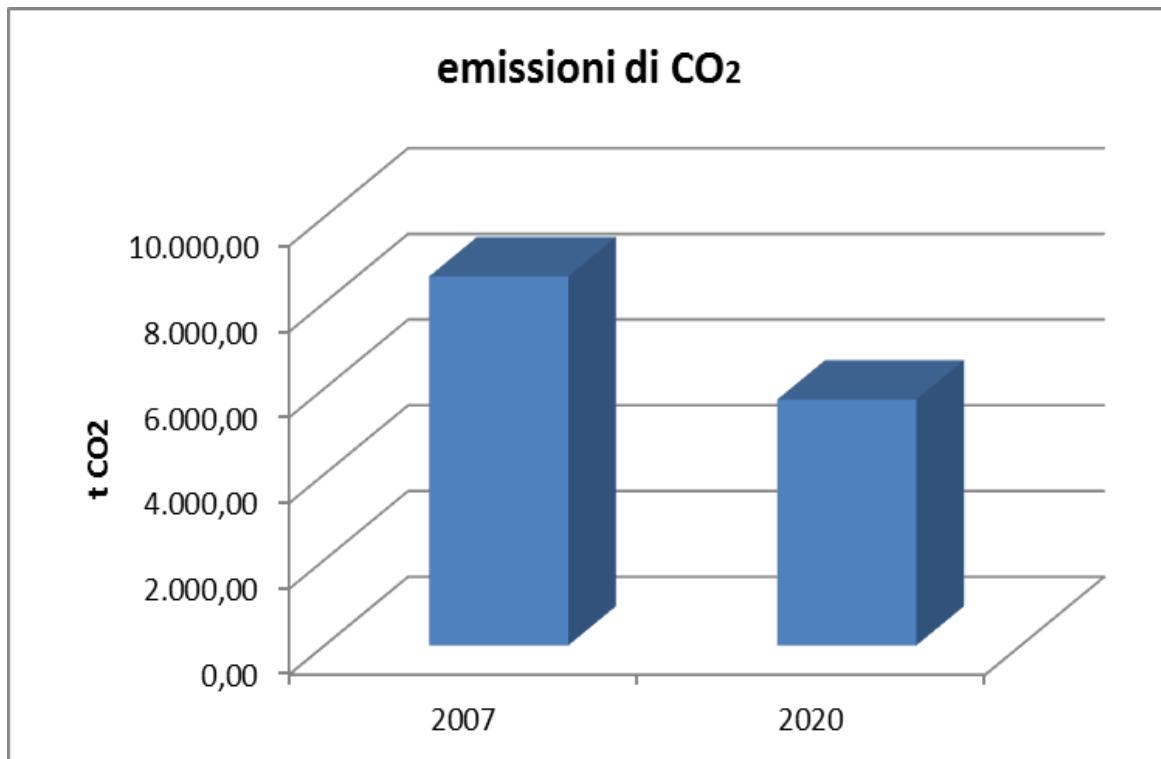


Figura 20: riduzione di CO₂ tra il 2007 e il 2020

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 CO₂ 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 CO₂ (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME)** che permetta di valutare lo stato di avanzamento rispetto all'obiettivo finale del 35,89%.

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, che saranno disponibili, probabilmente entro il 2013, sul sito relativo al Patto dei Sindaci (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 CO₂. In particolare, è una relazione riguardante lo stato di avanzamento del PAES, in cui l'autorità locale, partendo dalla base della Tabella 15 (vedasi paragrafo 3.1.1), 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 CO₂ annuo.

f.

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 CO₂ 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 sopravvenute 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.

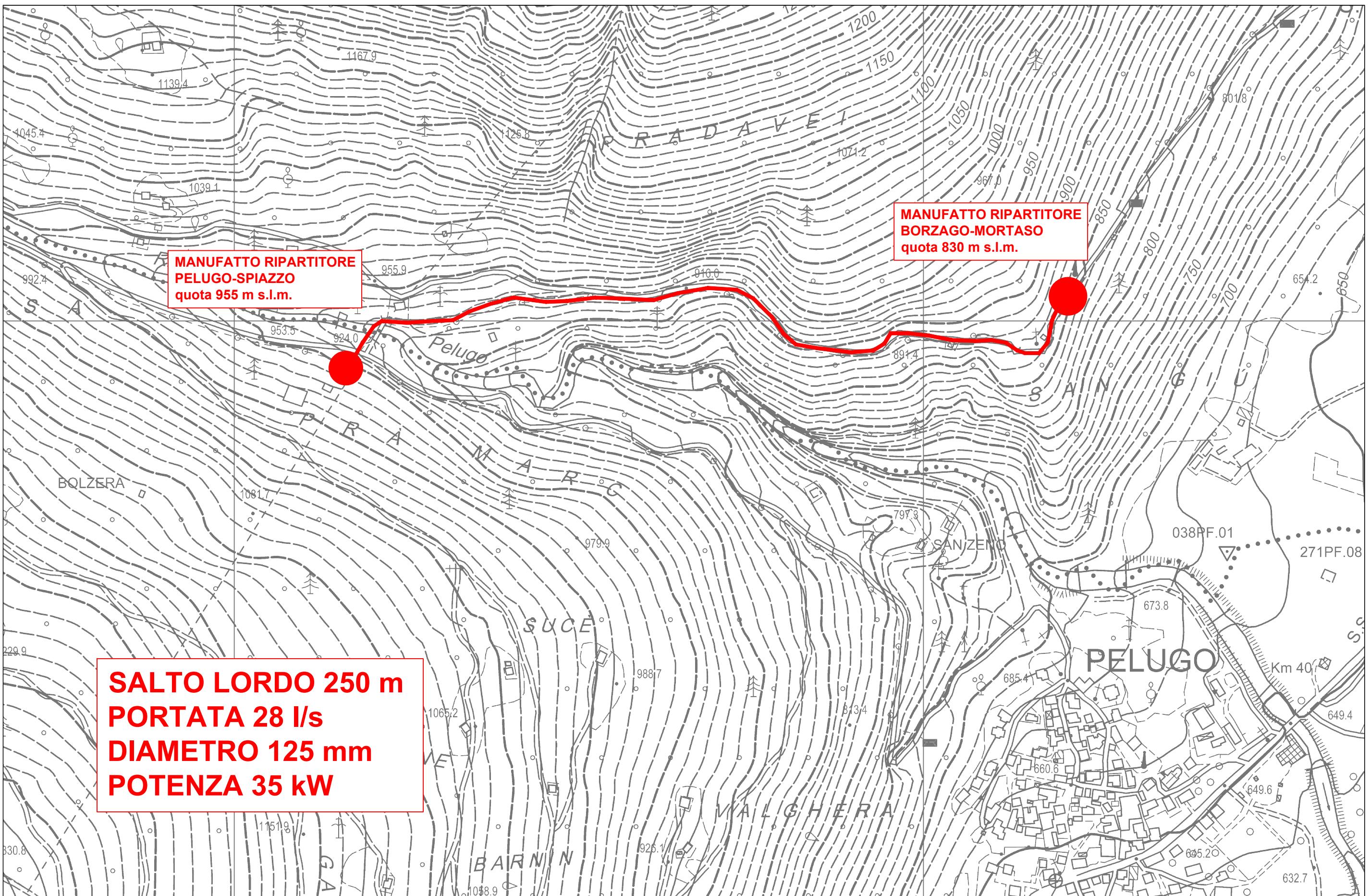
Pertanto, per ogni azione dovrà essere specificato se essa è stata completata o meno, il livello di attuazione raggiunto stimandone un valore percentuale (es. per gli impianti: "terminata la progettazione definitiva, 40%" o "in attesa di autorizzazioni, 60%"), le eventuali problematiche riscontrate (es. 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.

ALLEGATO1: ETICHETTE ENERGETICHE FRIGORIFERI; LAVATRICI; LAVASTOVIDGLIE

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



PROGETTAZIONE:

PIANO D'AZIONE DELL'ENERGIA SOSTENIBILE DEL COMUNE DI SPIAZZO

N

SWS
engineering

TITOLO:

COROGRAFIA DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA SULL'ACQUEDOTTO

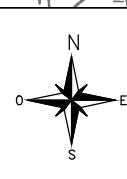
E

N. TAVOLA: 1:5000 INCARICO: VLL MSC: SCH APPROVATO: GRZ DATA: OTTOBRE 2012

ALLEGATO 2

S

ALLEGATO 1



ALLEGATO 3: DISPONIBILITÁ E DESTINAZIONE DEL CIPPATO NEI PAESI ADERENTI AL PAES IN VAL RENDENA

DISPONIBILITÁ DEL CIPPATO:

Prima di intraprendere la realizzazione degli impianti a biomassa all'interno dei tre comuni della Val Rendena (Spiazzo, Caderzone Terme e Bocenago) 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.

Per quanto riguarda i comuni aderenti al PAES si riportano nella seguente tabella le disponibilità di cippato per ogni comune, tenendo in considerazione anche la produzione derivante dal settore delle segherie/falegnamerie:

| Comune | Cippato forestale [t] |
|---------------|------------------------------|
| Spiazzo | 840 |
| Bocenago | 360 |
| Caderzone | 600 |
| segherie | 1200 |
| TOTALE | 3000 |

DESTINAZIONE DEL CIPPATO:

Il cippato proveniente dalle locali lavorazioni boschive viene essiccato nell'impianto di cogenerazione a biomassa situato nel comune di Caderzone. Questo impianto produce energia elettrica destinata alla vendita, mentre l'energia termica residua viene sfruttata per essiccare il cippato forestale (portandolo da una umidità iniziale del 50% ad una finale del 15%), destinato ad essere utilizzato per alimentare i teleriscaldamenti comunali per una parte, mentre il rimanente viene destinato alla vendita per favorire il privato a cambiare caldaia a gasolio a favore di una a cippato.

È importante sottolineare che gli introiti per ogni singolo comune sono dovuti alla vendita dell'energia elettrica dell'impianto a cogenerazione a biomassa preposto all'essiccazione del cippato in base al quantitativo di materiale conferito. Per gli introiti si prevede inoltre una percentuale del 10% in più per il comune sul quale è installato l'impianto.

| Comune | % vendita cippato |
|---------------|------------------------------|
| Spiazzo | 25% |
| Caderzone | 18% (+10%) |
| Bocenago | 11% |
| segherie | 36% |
| TOTALE | 100% |

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**

35,89 (%) entro il 2020

 [Istruzioni](#)

Barare 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)**

Il raggiungimento degli obiettivi volti al contenimento delle emissioni necessita di una politica con una visione a lungo termine e che volge particolare attenzione a tematiche quali il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

3) **Aspetti organizzativi e finanziari**

| | |
|---|---|
| Strutture organizzative e di coordinamento create/assegnate | il referente interno è l'assistente tecnico dell'Ufficio Tecnico del Comune di Spiazzo |
| 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 | € 7.964.940,00 |
| 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.

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

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:

2007

1250

?

[Istruzioni](#)

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)

?

[Fattori di emissione](#)

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 | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 100,59 | | | | | 565 | | | | | | | | | | 665,0 |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 2043,24 | | | 113,63 | | 8558,28 | | | | | | | | | | 10927,1 |
| Edifici residenziali | 1572,73 | | | 1022,68 | | 8118,41 | | | | | | | | | | 12626,5 |
| Illuminazione pubblica comunale | 226,04 | | | | | | | | | | | | | | | 226,0 |
| Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 3942,6 | 0 | 0 | 1136,31 | 0 | 17241,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2125,72 | 0 | 0 | 24446,7 |
| TRASPORTI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | | | 19,73 | 5,66 | | | | | | | | | 25,3 |
| Trasporti pubblici | | | | | | 111,53 | | | | | | | | | | 111,5 |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 152,12 | | 4023,38 | 2883,41 | | | | | | | | | 7058,5 |
| Totale parziale trasporti | 0 | 0 | 0 | 152,12 | 0 | 4154,64 | 2889,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7195,6 |
| Totale | 3942,6 | 0 | 0 | 1288,43 | 0 | 21396,33 | 2889,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2125,72 | 0 | 0 | 31642,7 |

(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.

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 | | | |
| | | Gas naturale | Gas liquido | Olio da | Lignite | Carbone | | | | | | | | |
| Energia eolica | | | | | | | | | | | | | | |
| Energia idroelettrica | | | | | | | | | | | | | | |
| Fotovoltaico | | | | | | | | | | | | | | |
| Cogenerazione di energia elettrica e termica | | | | | | | | | | | | | | |
| Altro | | | | | | | | | | | | | | |
| Specificare: | | | | | | | | | | | | | | |
| Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

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 | Lignite | Carbone | | | | | | | | |
| Cogenerazione di energia elettrica e termica | | | | | | | | | | | | | | |
| Impianto(i) di teleriscaldamento | | | | | | | | | | | | | | |
| Altro | | | | | | | | | | | | | | |
| Specificare: | | | | | | | | | | | | | | |
| Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

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

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.



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

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

- ### 1) Titolo del vostro piano d'azione per l'energia sostenibile

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE PER IL COMUNE DI SPIAZZO



Istruzioni

Data di approvazione formale

Ente che ha approvato il piano

- ## 2) Elementi principali del piano d'azione per l'energia sostenibile del vostro comune

Legenda dei colori e dei simboli:

le celle verdi sono campi obbligatori

i campi grigi non sono modificabili



Aggiungi azio



 Cancellazione

[Modulo SEAP online: è necessario salvare i dati forniti al termine della compilazione di ciascun settore per evitare che vadano persi.]

| | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|----------------|-------------------------|------|-----------|--------------------|
| Fotovoltaico | <u>Azione 1:</u> Impianti fotovoltaici su edificio scolastico | 1: Amm. Comunale - Assess. competente | 1. 2010 | 1. Spesa già effettuata | 2. € | 1. 24.11 | 1. 11.52 |
| | <u>Azione 2:</u> Impianto fotovoltaico sul museo | 2. Amm. Comunale - Assess. competente | 2. 2012 - 2016 | 2. Spesa già effettuata | 3. € | 2. 14.40 | 2. 6.96 |
| | <u>Azione 3:</u> Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012) | 3. Amm. Comunale - Assess. competente | 3. 2007 - 2012 | 3. Spesa già effettuata | 4. € | 3. 52.59 | 3. 25.40 |
| | <u>Azione 4:</u> Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020) | 4. Privato | 2012 - 2020 | 4. Spesa già effettuata | 5. € | 4. 69.30 | 4. 33.47 |
| | <u>Azione 5:</u> Impianti fotovoltaici settore terziario (2007-2012) | 5. Privato | 2007 - 2012 | 5. Spesa già effettuata | 6. € | 5. 312.71 | 5. 151.04 |
| | <u>Azione 6:</u> Impianti fotovoltaici settore terziario (2012-2020) | 6. Privato | 2012 - 2020 | 6. Spesa già effettuata | | 6. 346.5 | 6. 167.36 |
| <i>Cogenerazione di energia elettrica e termica</i> | | | | | | | |
| <i>Altro - specificare:</i> _____ | | | | | | | |
| TELERISCALDAMENTO/TELAIAFFRESCAMENTO, Impianti CHP | | | | | | | 2435 650,15 |
| <i>Cogenerazione di energia elettrica e termica</i> | | | | | | | |
| <i>Impianto di teleriscaldamento</i> | Teleriscaldamento edifici comunali | Amm. Comunale - Assess. competente | 2012 - 2020 | € 3.434.000 | | 2435 | 650,15 |
| <i>Altro - specificare:</i> _____ | | | | | | | |

| PIANIFICAZIONE TERRITORIALE | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|--|
| 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: _____ | | | | | | | |
| APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI: | | | | | | | |
| Requisiti/standard di efficienza energetica | | | | | | | |
| Requisiti/standard di energia rinnovabile | | | | | | | |
| Altro – specificare: _____ | | | | | | | |
| COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI | | | | | | | |
| 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: Azione 3: Articoli di Azione 4: Distribuzione Energy | 1: Amm. Comunale - Assess. competente 2: Amm. Comunale - Assess. competente 3. Amm. Comunale - Assess. competente | 1: 2013 2: 2013 - 2020 2013 - 2020 2013 - 2020 | 1. € 1000 3. 1500 4. Non quantificabile | 2. € 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: _____ | | | | | | | |
| ALTRÒ(I) SETTORE(I) – specificare: _____ | | | | | | | |
| Altro – specificare: _____ | | | | | | | |
| | | | | | | TOTALE: | 3388,91 5473,03 3090,19 |

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.

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

35,89 (%) by 2020

 [Instructions](#)

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 long-term vision of the municipality of Spiazzo is based on the energy and environmental sustainability of the municipal territory. The aim of the local authority is indeed the promotion of the renewable energy, with particular attention on the facilities and funding for their usage, and,

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 involved the stakeholders and the citizens the local authority has decided to organize public meeting and debates, and website |
| Overall estimated budget | € 7,964,940,00 |
| 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 ther |

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.

Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

BASELINE EMISSION INVENTORY

1) Inventory year

2007

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

1250



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] | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------|--------------|----------------|-------------|-----------------|----------------|----------|----------|--------------------|-----------|----------|----------------|---------------|----------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | | | | Renewable energies | | | | | Total |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Heating Oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Plant oil | Biofuel | Other biomass | Solar thermal | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 100,59 | | | | | | 565 | | | | | | | | 665,5 |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities | 2043,24 | | | 113,63 | | 8558,28 | | | | | | | 212,57 | | 10927,7 |
| Residential buildings | 1572,73 | | | 1022,68 | | 8118,41 | | | | | | | 1913,15 | | 12626,9 |
| Municipal public lighting | 226,04 | | | | | | | | | | | | | | 226,0 |
| Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtotal buildings, equipments/facilities and industries | 3942,6 | 0 | 0 | 1136,31 | 0 | 17241,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2125,72 | 0 | 24446,3 |
| TRANSPORT: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | | | | 19,73 | 5,66 | | | | | | | | 25,3 |
| Public transport | | | | | | 111,53 | | | | | | | | | 111,5 |
| Private and commercial transport | | | | 152,12 | | 4023,38 | 2883,41 | | | | | | | | 7058,9 |
| Subtotal transport | 0 | 0 | 0 | 152,12 | 0 | 4154,64 | 2889,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7195,8 |
| Total | 3942,6 | 0 | 0 | 1288,43 | 0 | 21396,33 | 2889,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2125,72 | 0 | 31642,1 |

| | |
|--|--|
| 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.

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 | | |
| | | Natural gas | Liquid gas | Heating oil | Lignite | Coal | | | | | | | |
| Wind power | | | | | | | | | | | | | |
| Hydroelectric power | | | | | | | | | | | | | |
| Photovoltaic | | | | | | | | | | | | | |
| Combined Heat and Power | | | | | | | | | | | | | |
| Other | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Please specify:</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | |

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 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Please specify:</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | |

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.



Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN

1) Title of your Sustainable Energy Action Plan

SEAP: Sustainable Energy Action Plan of the municipality of Spiazzo



?) Instruction

2) Key elements of your Sustainable Energy Action Plan

Green cells are compulsory fields

Grey fields are non editable

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|------------------------|---|---|
| <i>Photovoltaic</i> | Action 1: Installation of a photovoltaic plant on municipal building Action 2: Installation of photovoltaic plants on earth Action 3: Installation of photovoltaic plants on residential buildings (2007 - 2012) Action 4: Installation of photovoltaic plants on residential buildings (2012 - 2020) Action 5: Installation of photovoltaic plants on tertiary buildings (2007 - 2012) Action 6: Installation of photovoltaic plants on tertiary buildings (2012 - 2020) | 1: Public Administration 2: Public Administration 3: Private sector 4: Private sector 5: Private sector 6: Private sector | 1. 2010 2. 2012 - 2016 3. 2007 - 2012 4. 2012 - 2020 5. 2007 - 2012 6. 2012 - 2020 | 1. investment already made 2. € 20000 investment already made € 100000 investment already made 500000 | 3. 4. 5. 6. € | 1. 24.11 2. 14.40 3. 52.59 4. 69.30 5. 312.71 6. 346.5 | 1. 11.52 2. 6.96 3. 25.40 4. 33.47 5. 151.04 6. 167.36 |
| <i>Combined Heat and Power</i> | | | | | | | |
| <i>Other - please specify:</i> _____ | | | | | | | |
| LOCAL DISTRICT HEATING / COOLING, CHPs: | | | | | | | 2435 650,15 |
| <i>Combined Heat and Power</i> | | | | | | | |
| <i>District heating plant</i> | District heating of municipal buildings | Public Administration | 2012 - 2020 | € 3.434.000 | | 2435 | 650,15 |
| <i>Other - please specify:</i> _____ | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|--|
| LAND USE PLANNING: | | | | | | |
| 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: _____ | | | | | | |
| PUBLIC PROCUREMENT OF PRODUCTS AND SERVICES: | | | | | | |
| Energy efficiency requirements/standards | | | | | | |
| Renewable energy requirements/standards | | | | | | |
| Other - please specify: _____ | | | | | | |
| WORKING WITH THE CITIZENS AND STAKEHOLDERS: | | | | | | |
| 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 2: 2013 - 2020 2013 - 2020 2013 - 2020 | 3. 1. € 1000 2. € 1500 3. Unquantifiable € 7500 | 4. 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 2013 - 2020 | 2. 1. € 4000 2. Unquantifiable | 1. Unquantifiable 2. Unquantifiable | 1. Unquantifiable 2. Unquantifiable |
| Other - please specify: _____ | | | | | | |
| OTHER SECTOR(S) - Please specify: | | | | | | |
| Other - Please specify: _____ | | | | | | |
| | | | | | TOTAL: | 3388,91 5473,03 3090,19 |

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.