

PAES

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



COMUNE DI RUMO

Trento 15 ottobre 2012

Ing. Franco Garzon



COMUNE DI RUMO

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
1.1. IL COMUNE DI RUMO	6
1.1.1. Sistema territoriale	7
1.1.2. Sistema socio-economico	7
1.1.3. Sistema infrastrutturale	11
1.2. OBIETTIVI, VISIONE A LUNGO TERMINE, BILANCIO ENERGETICO COMUNALE	12
1.2.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO ₂	12
1.2.2. Visione a lungo termine	12
1.2.3. Aree di azione del PAES	13
1.3. ASPETTI ORGANIZZATIVI	14
1.3.1. Struttura organizzativa e di coordinamento	14
1.3.2. Risorse umane e finanziarie	16
1.3.3. Coinvolgimento <i>stakeholder</i>	17
1.4. METODOLOGIE DI ANALISI	17
1.4.1. Settori analizzati	17
1.4.2. Metodologia di analisi	19
1.4.2.1. Edifici, attrezzature/impianti e industria	19
1.4.2.2. Trasporti	22
1.4.3. Anno d'inventario	25
1.4.4. Fattori di emissione e di conversione	26
2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007)	32
2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE	32
2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE	35
2.2.1. Edilizia e terziario	35
2.2.1.1. Settore municipale	35
2.2.1.2. Settore terziario ed industriale	36
2.2.1.3. Settore residenziale	37
2.2.1.4. Pubblica illuminazione	38
2.2.2. Trasporti	38
2.2.2.1. Flotta comunale	38
2.2.2.2. Trasporto pubblico	39
2.2.2.3. Trasporto privato – commerciale	40



COMUNE DI RUMO

2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti	44
2.2.2.5. Quadro riassuntivo trasporti	45
2.3. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO₂	45
2.4. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO.....	45
 3. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE	 46
3.1. RIEPILOGO DELL'ANALISI.....	47
3.1.1. Scheda Riassuntiva Azioni.....	49
3.2. SETTORE MOBILITÀ	51
3.2.1. Sostituzione di alcuni veicoli comunali con veicoli più efficienti	51
3.2.2. Parco Macchine Privato	51
3.3. SETTORE INFORMAZIONE.....	59
3.3.1. Pagina Web e Newsletter	59
3.3.2. Assemblee pubbliche e seminari tecnici	59
3.3.3. Volantini-Brochure	60
3.3.4. Attività educative nelle scuole	61
3.3.5. Articoli di giornale	61
3.4. AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO	62
3.4.1. Riqualificazione dell'illuminazione pubblica	62
3.4.2. Installazione Erogatori a Basso Flusso	63
3.4.1. Adesione al progetto <i>Green Light</i>	64
3.4.1. Installazione valvole termostatiche nel settore pubblico	64
3.4.1. Impianto solare termico sull'edificio scolastico.....	66
3.4.2. Installazione valvole termostatiche nel settore privato (residenziale e alberghiero)	67
3.4.1. Coibentazione termica degli edifici residenziali.....	68
3.4.1. Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a basso consumo	70
3.4.1. Sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggiore efficienza	71
3.4.1. Impianti solari termici su edifici privati (2007 – 2012)	74
3.4.1. Impianti solari termici su edifici privati (2013 – 2020)	75
3.4.1. Distribuzione <i>Energy Meter</i>	77
3.5. AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	78
3.5.1. Strumenti urbanistici e politica energetica.....	78
3.5.2. Impianti fotovoltaici su edifici comunali	80
3.5.3. Impianto fotovoltaico a terra	81



COMUNE DI RUMO

3.5.4.	Centralina idroelettrica sul torrente Lavazzè	82
3.5.1.	Centralina idroelettrica sulla rete dell'acquedotto comunale.....	85
3.5.1.	Centralina a servizio della malga Val	87
3.5.2.	Teleriscaldamento	90
3.5.2.1.	Impianto di cogenerazione a biomassa (CIPPATO)	94
3.5.3.	Centrale idroelettrica sul torrente Lavazzè.....	98
3.5.4.	Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012)	99
3.5.5.	Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020)	100
3.5.6.	Impianti fotovoltaici nel settore terziario (2007 – luglio 2012)	101
3.5.7.	Impianti fotovoltaici nel settore terziario (agosto 2012 – 2020).....	103
4.	BILANCIO DELLA CO₂ TRA ANNO DI INVENTARIO (2007) E 2020	104
5.	PIANO DI MONITORAGGIO	106
5.1.	ELABORATI E SCADENZE	106
5.2.	CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI ATTUAZIONE.....	107
5.3.	CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI INTERVENTO	108

ALLEGATI

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

1. INTRODUZIONE

Nell'ultimo decennio le problematiche relative alla gestione e all'utilizzo delle risorse energetiche stanno acquisendo un'importanza sempre maggiore nell'ambito dello sviluppo sostenibile, dal momento che l'energia costituisce un elemento fondamentale nella vita di tutti i giorni e visto che i sistemi di produzione energetica di maggiore utilizzo sono anche i principali responsabili delle problematiche legate all'instabilità climatica; non a caso i gas ad effetto serra (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 assegnatale è pari al 17% (rispetto al livello di riferimento del 2007), mentre l'obiettivo di riduzione delle emissioni ammonta al -13%, sempre rispetto allo stesso anno di riferimento.

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



COMUNE DI RUMO

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.



COMUNE DI RUMO

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

1.1. IL COMUNE DI RUMO

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 Rumo, 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 JRC¹, 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 Rumo si è mantenuto lo schema *standard* previsto dalle Linee Guida.

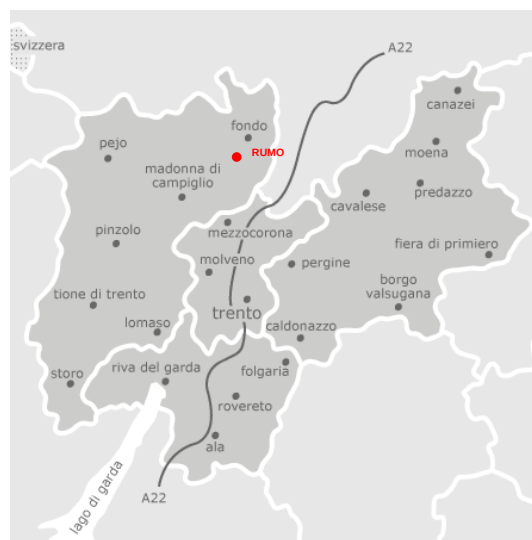
¹ Joint Research Centre, JRC (Centro Comune di Ricerca)



COMUNE DI RUMO

1.1.1. Sistema territoriale

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



comuni. Orograficamente la valle si biforca ad "Y" all'altezza del lago di Santa Giustina e quindi la zona si divide in sponda destra (ad ovest del Noce), sponda sinistra (ad est del fiume) e "terza sponda" (la zona a nord del Noce e del rio Novella). Il comune di Rumo appartiene all'area omogenea delle Maddalene, che corrisponde alla zona nord-occidentale della valle e comprende i territori di undici comuni: Bresimo, Brez, Cagnò, Castelfondo, Cis, Cloz, Dambel, Livo, Revò, Romallo e Rumo; complessivamente essi coprono una superficie di 169,81 km² e contano una popolazione di circa 7000 abitanti.

La Valle di Rumo, spalancata verso mezzogiorno, si trova all'estremo nord dell'Anaunia della quale è una convalle dall'aspetto spiccatamente alpestre. Le principali frazioni della valle sono Marcéna (944 metri s.l.m.), Mione (959 metri s.l.m.), Mocenigo (1069 metri s.l.m.) e Lanza (1111 metri s.l.m.); il comune si estende per una superficie complessiva di 30 km², prevalentemente a carattere montuoso e confina con i comuni di Bresimo, Cagnò, Livo, Proves (BZ), Revò, Ultimo (BZ).

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

1.1.2. Sistema socio-economico

L'andamento della popolazione residente ha mostrato, a partire dal censimento del 1921, un *trend* negativo, con variazioni significative nell'arco dei decenni: tra il 1921 (1202 abitanti) e il 2001 (810 abitanti) la diminuzione di abitanti è stata pari al 33%, con una lieve ripresa nel decennio 1951-1961 ed un andamento costantemente decrescente nei decenni precedenti e successivi. Tra il 2003 e il

2006 si è assistito ad una crescita che ha portato, nel giro di tre anni, a 850 abitanti, seguita poi da un lieve calo, stabilizzando il numero di abitanti a 837 censiti (al 31/12/2010).

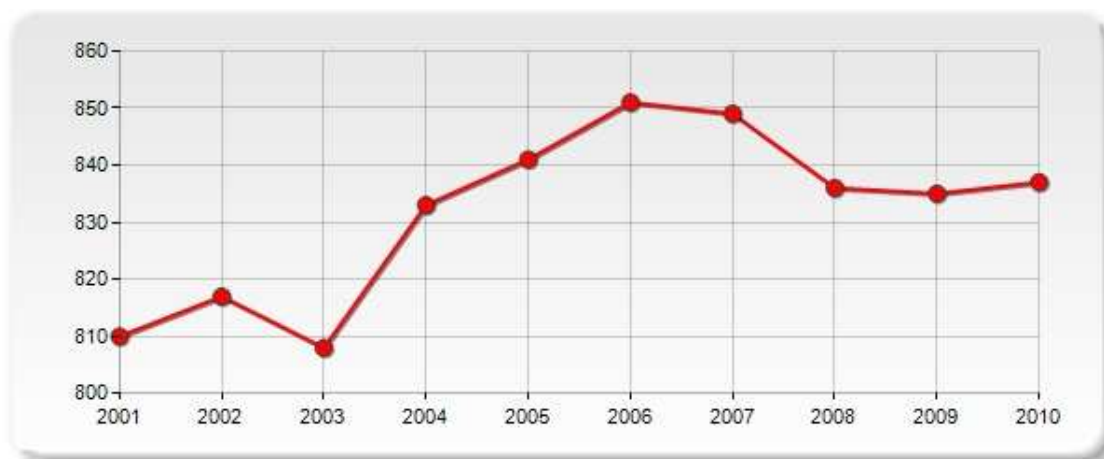


Figura 1.1: Andamento della popolazione residente nel comune di Rumo dal 1/1/2001 al 31/12/2010

Considerate l'estensione del territorio comunale pari a 30 kmq e la popolazione residente censita al 31/12/2010, pari a 837 abitanti, Rumo è caratterizzato da una densità abitativa di circa 27.9 abitanti per km²; al 2010 gli abitanti risultano distribuiti in 365 nuclei familiari, con una media per nucleo familiare di 2.29 componenti.

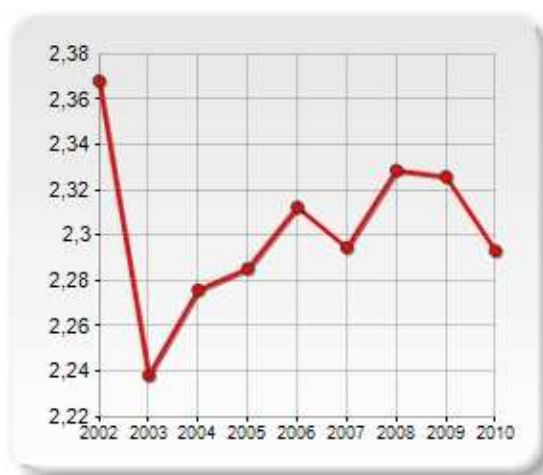


Figura 1.2: andamento del numero medio di componenti della famiglia dal 1/1/2002 al 31/12/2010



COMUNE DI RUMO

Anno	Famiglie (n.)	Componenti medi
2002	345	2,37
2003	361	2,24
2004	366	2,28
2005	368	2,29
2006	368	2,31
2007	370	2,29
2008	359	2,33
2009	359	2,33
2010	365	2,29

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

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

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

Dalla *Figura 1.3* si evince che il numero complessivo dei nuclei familiari risulta avere un trend analogo al numero di abitanti, caratterizzato da una crescita sino al 2007 ed un calo, seppur lieve, negli ultimi anni: si passa dalle 345 famiglie che vivevano a Rumo nel 2002 alle 365 famiglie del 2010.

Dal punto di vista economico Rumo è un realtà piuttosto operosa, come è possibile osservare dalla *Figura 1.4*, che riporta una comparazione tra la realtà locale e quella italiana.

RICCHEZZA (anno 2010)		LIVELLI OCCUPAZIONALI (anno 2010)	
Reddito Disponibile ^[1] pro-capite (€)	19.658		(%)
Numero Indice Reddito Disponibile ^[2] (Italia = 100)	111	Tasso di Attività ^[3]	50,3
Consumo Complessivo pro-capite (€)	16.963	Tasso di Occupazione ^[4]	61,6
Numero Indice del Consumo (Italia = 100)	109	Tasso di Disoccupazione ^[5]	6,0

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



COMUNE DI RUMO

Il sistema economico e quindi sociale del Comune di Rumo negli anni '90 era caratterizzato da attività industriali legate alla lavorazione del legno. Oggi l'economia di Rumo, in linea con l'intera Valle di Non, è principalmente basata sull'agricoltura e l'allevamento: la valle di Non è resa famosa dalla vastissima produzione delle mele conosciute commercialmente con il marchio *Melinda* (primo marchio DOP concesso per un prodotto del settore frutticolo). La produzione di mele nel Comune di Rumo riveste un'importanza marginale ed è affiancata da dei piccoli frutti, particolarmente sviluppata in questo comune. Ricoprono una discreta importanza per l'economia locale anche il settore edilizio, commerciale, l'artigianato ed il turismo; l'attività industriale più importante rimane il settore del legno, con dieci unità attive sul territorio (al 2001). Le industrie presenti sono di dimensione ridotta e le imprese presenti sul territorio sono principalmente artigiane (17 imprese su 26 totali sono artigiane). Anche l'allevamento contribuisce in modo sostanziale all'economia locale, con 18 aziende al 2010 e 247 capi bovini). L'agricoltura resta comunque il settore maggiormente attivo, e ricopre da solo più del 35% delle attività del comune.



Figura 1.5: segmentazione % delle imprese per settore

L'afflusso turistico è caratterizzato da un turismo che si basa prevalentemente sulla presenza di seconde case e alloggi privati. Le strutture di ricettività presenti nel territorio comunale sono indicate nella tabella sottostante (dati aggiornati al 2011):

DESCRIZIONE	NUMERO	POSTI LETTO
Alberghiero	3	144
Esercizi complementari	5	266
Alloggi privati	69	262
Secondo case	192	730
TOTALE	269	1.402

Tabella 1.1: Strutture turistico-ricettive Comune di Rumo (Fonte: Servizio Statistica PAT)

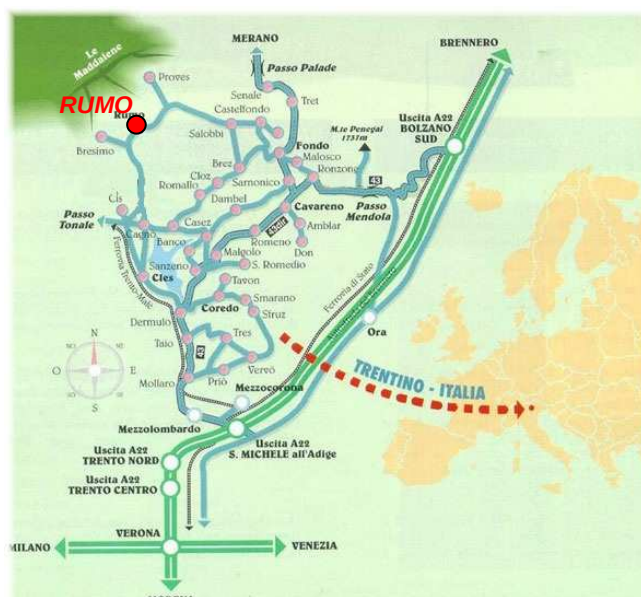
Le presenze turistiche negli ultimi anni (2005-2011) hanno riscontrato un *trend* di crescita positivo, con un tasso di crescita annuale medio delle presenze di 10.5% (vedasi Tabella 1.2, dove si riportano, inoltre, i principali indicatori statistici: Tasso di ricettività e Tasso di Turisticità).

Anno	Arrivi	Presenze	Tasso ricettività ²	Tasso turisticità ³
2005	4.038	25.779	0.6	0
2006	4.998	32.910	0.5	0.1
2007	5.679	35.472	0.7	0.1
2008	6.936	39.564	0.6	0.1
2009	7.823	44.373	0.8	0.1
2010	8.245	47.012	0.8	0.1
2011	8.152	46.074	0.9	0.1

Tabella 1.2: Indicatori statistici del turismo di Rumo

1.1.3. Sistema infrastrutturale

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



² Fonte: www.statistica.provincia.tn.it

³ Fonte: www.statistica.provincia.tn.it

Il Comune di Rumo è interessato dalla strada provinciale SP86 che collega l'abitato di Livo con la località Frari, al confine con la provincia di Bolzano. La gestione del traffico è di competenza provinciale per le strade principali mentre è di competenza comunale per quel che concerne le strade locali.

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

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

1.2.1. Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO₂

Con l'adesione al Patto dei Sindaci il Comune di Rumo 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%: per quanto riguarda la realtà in esame, come evidenziato nel capitolo 4 relativo alle proposte di azione, **le potenzialità del territorio e le scelte dell'Amministrazione permettono al Comune di Rumo di porsi un obiettivo ben più ambizioso, pari al 33%.**

1.2.2. Visione a lungo termine

La visione per un futuro ad energia sostenibile è il principio guida del lavoro dell'Ente locale in ottica PAES; essa indica la direzione in cui vuole andare l'Amministrazione locale e permette di definire le azioni e gli interventi di sviluppo necessari per raggiungere gli obiettivi a lungo termine che il comune si pone in ambito energetico e di riduzione delle emissioni di CO₂.

Il Comune di Rumo intende perseguire gli obiettivi di risparmio energetico ed utilizzo delle fonti rinnovabili di energia al fine di contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% entro 2020.

Sarà dato forte risalto all'impegno perché è un obiettivo di comunità che può essere raggiunto solo con l'apporto consapevole di tutta la cittadinanza per incidere direttamente sui propri stili di vita.

La sostenibilità energetica ed ambientale è un valore che le comunità trentine stanno maturando oggi con maggiore intensità; è ormai evidente che serve un risoluto e costante impegno ad ogni livello: cittadini, imprese, enti territoriali e di governo di ogni ordine e grado.

Anche Rumo s'impegna, con un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ricco e articolato, che tocca gli snodi di carattere ambientale; lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili rappresenta un fattore

fondamentale per il contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra: le più recenti politiche energetiche possono sostenere questo cammino, che deve necessariamente vedere coinvolti i cittadini, le imprese e le associazioni locali, la pubblica Amministrazione.

1.2.3. 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.

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

Tabella 1.3: aree di azione del comune di Rumo

1.3. ASPETTI ORGANIZZATIVI

1.3.1. Struttura organizzativa e di coordinamento

Nell'intraprendere il percorso del **PAES il Comune di Rumo ha aderito ad Ottobre 2012 formalmente 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



COMUNE DI RUMO

validità per l'anno 2012, che prevedono, tra l'altro con riferimento alla scheda nr.1, l'ammissione a finanziamento (70% dell'importo complessivo del Piano) dei Piani di azione per l'energia sostenibile (PAES) redatti dagli enti locali nell'ambito del Patto dei Sindaci.

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

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

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

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

- compilazione della documentazione per aderire al Patto dei Sindaci e gestione dei rapporti con gli uffici UE;
- redazione del PAES (coordinamento fornitori/metodologico);
- comunicazione e informazione dei cittadini;
- finanziamento della quota non finanziata dalla PAT (fattibilità in fase di verifica).

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

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



Al 2007 (anno di riferimento per l'IBE) risultavano attivi all'interno dell'Ente 9 addetti comunali.

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

1.3.2. 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 Rumo 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.

1.3.3. 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.

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.

1.4. METODOLOGIE DI ANALISI

1.4.1. 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...).

1.4.2. Metodologia di analisi

1.4.2.1. 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 ai 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:



COMUNE DI RUMO

	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:

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

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:

$$\frac{consumi\ termici_{TN}}{G.G._{TN} * ab_{equivalenti, TN}} = \frac{consumi\ termici_{Canazei}}{G.G._{Canazei} * ab_{equivalenti, Canazei}}$$

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:

$$\text{consumi termici}_{\text{comune}} = \text{consumi termici}_{\text{TN}} \frac{G.G._{\text{comune}} * ab_{\text{equivalenti, comune}}}{G.G._{\text{TN}} * ab_{\text{equivalenti, TN}}}$$

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

$$\frac{\text{consumi termici residenziali}_{\text{canazei}}}{G.G._{\text{canazei}} * ab_{\text{residenti, canazei}}} = \frac{\text{consumi termici residenziali}_{\text{comune}}}{G.G._{\text{comune}} * ab_{\text{residenti, comune}}}$$

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.

1.4.2.2. 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



COMUNE DI RUMO

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

Provincia di Trento	BENZINA	GASOLIO	GPL
	t	t	t
1990	147406	96695	5817.4
1991	155526	87744	4655.1
1992	154655	82179	4792.6



COMUNE DI RUMO

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.

1.4.3. 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 Rumo 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.



COMUNE DI RUMO

1.4.4. 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 Rumo 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-etanolo	0 (c)	0.206 (f)
Solare Termico	0	- (h)
Geotermico	0	- (h)

*(frazione non biomassa)

Note della tabella

a) valore più basso se il legno è raccolto in maniera sostenibile, più alto se raccolto in modo non sostenibile

b) la cifra riflette la produzione ed il trasporto locale/regionale di legno rappresentativo per la Germania, partendo dalla seguente ipotesi: conifere con corteccia; foresta gestita e riforestata; (mix di produzione in entrata in segheria nell'impianto); e 44% di contenuto d'acqua. Si raccomanda all'ente locale che usa questo fattore di emissione di controllare che sia rappresentativo per le circostanze locali e sviluppare un fattore proprio di emissione se le circostanze sono diverse

c) zero se i biocarburanti soddisfano i criteri di sostenibilità; occorre utilizzare i fattori di emissione dei combustibili fossili se i biocarburanti sono insostenibili

d) si tratta di una cifra conservativa per quanto riguarda gli oli vegetali puri. Nota che questa cifra rappresenta il peggior percorso di etanolo da olio vegetale e non rappresenta necessariamente un percorso tipico. Le cifre non includono gli impatti dei cambiamenti di utilizzo del terreno diretti/indiretti. Se si fossero considerati questi ultimi, il valore default potrebbe arrivare a 9 t 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 emissioni per l'elettricità). Gli enti locali che usano queste tecnologie sono incoraggiati a cercare di ottenere tali dati.

Figura 1.6: fattori di emissione di 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 1.7: 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 1.8: 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 1.9: fattori di conversione per i carburanti più diffusi (Fonte: EMEP/EEA *emission inventory guidebook 2009, updated May 2012*)

Fonte di energia elettrica	Fattore di emissione standard (t CO ₂ /MWh _e)	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 1.10: fattori di emissione per la produzione locale di elettricità a partire da fonti di energia rinnovabile

In particolare, i fattori di emissione *standard* comprendono tutte le emissioni di 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 1.8);

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

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

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

Dove:

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_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 Rumo vi è una grossa fonte di produzione locale di elettricità ed una secondo impianto di dimensioni molto minori: il primo impianto è composto da una centrale idroelettrica che turbinata l'acqua del Torrente Lavazzè, con potenza installata di 507.23 kW e produzione media annua di 4700 MWh. Tale risorsa ha una produzione di energia elettrica pari a 2.38 volte il fabbisogno energetico dell'intero comune ed immette direttamente in rete l'elettricità prodotta.

Come si evince dalla Figura 1.11, una fonte può essere esclusa dall'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) se supera i 20 MW di potenza ma in questo caso, frequente nei piccoli comuni che ospitano grandi impianti idroelettrici, è conveniente adottare una maggiore flessibilità nella definizione della produzione locale di elettricità, utilizzando una soglia più bassa rispetto a quella dei 20 MW raccomandata nel guide book. E' possibile quindi abbassare a 500 kW la soglia per l'esclusione delle fonti di produzione di energia elettrica dall'inventario; tale accorgimento permette di ottenere un fattore di emissione maggiore di zero, mantenendo il focus sulla riduzione dei consumi finali di energia, priorità del Patto dei Sindaci.

Esiste però una seconda centralina di produzione idroelettrica della potenza di 2 kW posta sul Rio di Valle a servizio della malga Val. Considerando la produzione di tale impianto (16.56 MWh/anno) si può ricalcolare il fattore di emissione, che può quindi essere quantificato attraverso l'applicazione della formula sopra riportata, trascurando i termini nulli:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE) \times FENEE}{CTE}$$

Si ricava in questo modo un fattore di emissione locale pari a 0.479 t_{CO2}/MWh_e.

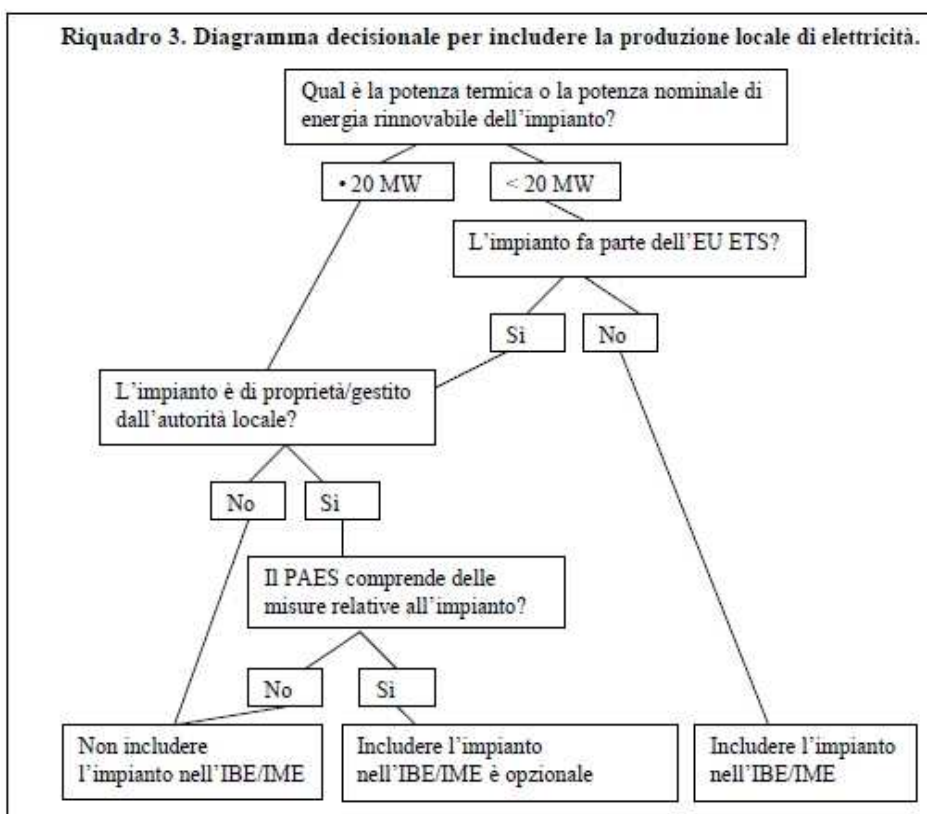


Figura 1.11: diagramma decisionale per includere la produzione locale di elettricità (fonte: Linee Guida PAES)

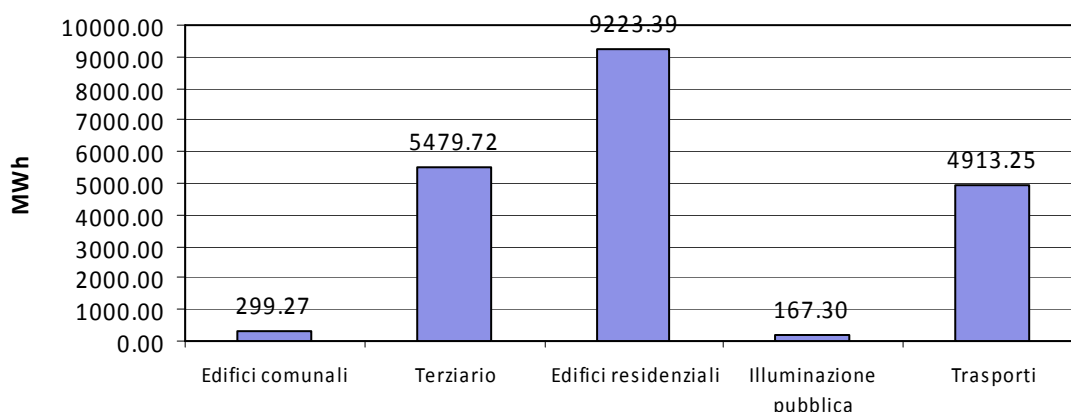
2. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007)

2.1. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

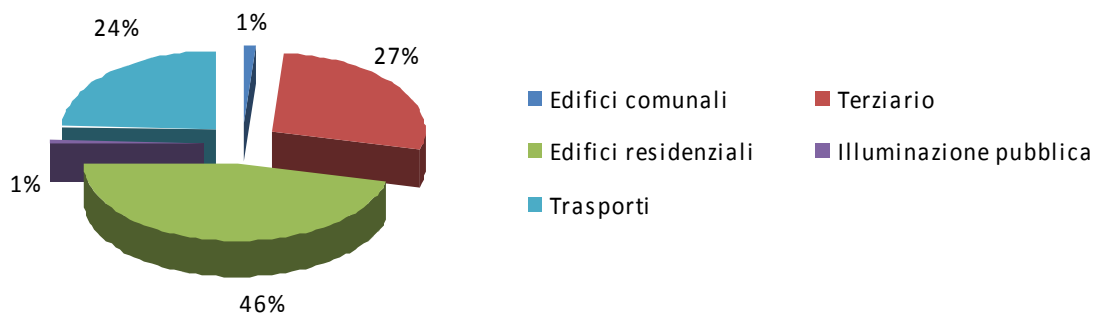
Complessivamente nel Comune di Rumo **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 20082.94 MWh corrispondenti ad un'emissione in atmosfera di 4663.99 tonnellate di CO₂**; la maggior parte del consumo è imputabile agli edifici residenziali, che rivestono il 46% circa dei consumi energetici complessivi del comune.

In modo meno sostanziale incidono, inoltre, il settore del terziario e dei trasporti, rispettivamente per il 27% e 24%, mentre gli edifici comunali e l'illuminazione pubblica pesano un punto percentuale rispetto al totale dei consumi.

Consumi di energia per settore di attività

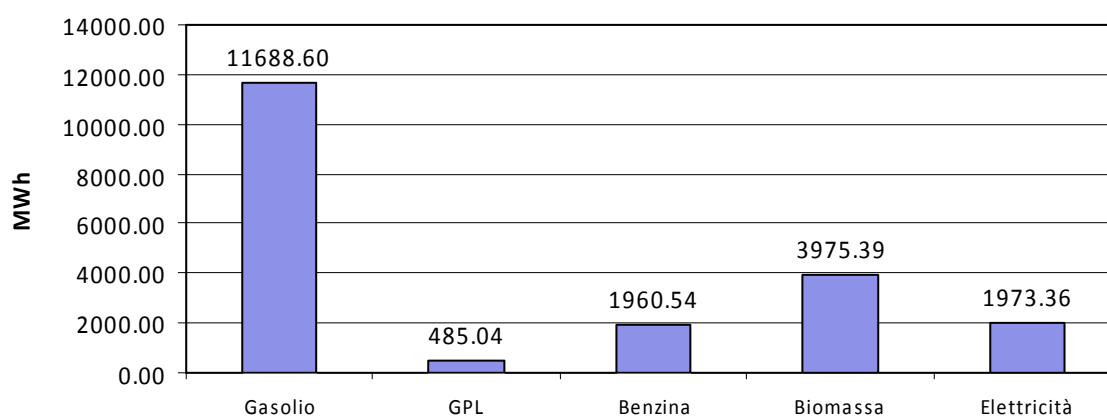


Disaggregazione dei consumi in MWh per settore di attività



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesano per ben il 58% sui consumi complessivi comunali; si precisa che i consumi di gasolio riportati nel bilancio includono sia le quote per autotrazione che quelle per riscaldamento invernale.

Consumi di energia per vettori energetici



Infine, si segnala che nell'anno di riferimento selezionato nel comune di Rumo non è stato inserito all'interno dell'IBE⁵ alcun impianto che produce energia da fonti energetiche rinnovabili. La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune.

⁵ Per il 2007, nel territorio di Rumo vi è anche una centrale idroelettrica che turbinata l'acqua del Torrente Lavazzè, con potenza installata di 507.23 kW e produzione media annua di 4700 MWh; essa non è stata però inclusa nell'IBE in quanto supera i 500 kW di potenza, limite imposto per mantenere un controllo sulla riduzione finale delle emissioni, priorità del Patto dei Sindaci.



COMUNE DI RUMO

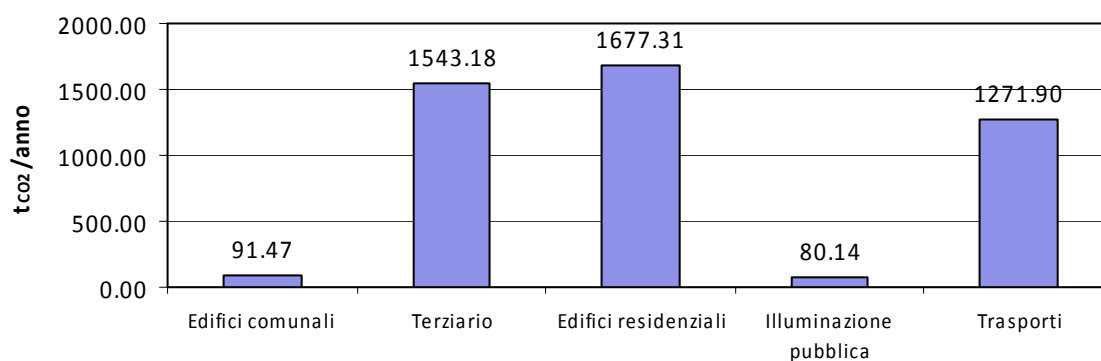
SETTORI DI ATTIVITA'	CONSUMI [MWh/anno]	EMISSIONI CO ₂ [t _{CO2} /anno]
Edifici comunali	299.27	91.47
Terziario	5479.72	1543.18
Edifici residenziali	9223.39	1677.31
Illuminazione pubblica	167.30	80.14
Flotta comunale	31.24	8.34
Trasporto pubblico/raccolta rifiuti	86.89	23.20
Trasporto privato	4795.12	1240.36
TOTALE	20082.94	4663.99

VETTORI	CONSUMI [MWh/anno]	EMISSIONI CO ₂ [t _{CO2} /anno]
Gas naturale	-	-
Gasolio	11688.60	3120.86
GPL	485.04	109.72
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	1960.54	488.18
Gasolio / Bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Biomassa	3975.39	0.00
Biogas	-	-
Solare termico	-	-
Calore	-	-
Elettricità	1973.36	945.24
Altro	-	-
TOTALE	20082.94	4663.99

TIPOLOGIA IMPIANTO PRODUZIONE ENERGIA	ENERGIA PRODOTTA [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO ₂ [t _{CO2} /anno]
Eolico	-	-
Idroelettrico	16.56	0
Fotovoltaico	-	-
Geotermico	-	-
Combustione	-	-
TOTALE	-	-

Tabella 2.1: sintesi del bilancio energetico del Comune di Rumo (anno 2007)

Emissioni di gas serra per settore



2.2. CONSUMO ENERGETICO FINALE

2.2.1. Edilizia e terziario

2.2.1.1. Settore municipale

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

- Municipio a Marcena;
- Caserma carabinieri;
- Edificio polifunzionale, VVFF, magazzino comunale, auditorium;
- Appartamento Ebli a Marcena;
- Spogliatoio campo sportivo;
- Ex asilo Mocenigo (sale per associazioni);
- Malga Val;
- Centralina elettrica Marcena;
- Edificio scolastico Ronco;
- Magazzino comunale loc. Molini;
- Edificio polifunzionale Corte Superiore.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]		EMISSIONI DI CO ₂ PER SETTORE [tCO ₂ /anno]		EMISSIONI DI CO ₂ TOTALI [tCO ₂ /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio	GPL	Elettrico	Termico	
Municipio a Marcena	14.09	58.81	100	-	6.75	15.70	22.45
Caserma carabinieri	3.33	19.99	100	-	1.60	5.34	6.93
Edificio polifunzionale, VVFF, magazzino comunale, auditorium	17.80	27.99	100	-	8.53	7.47	16.00
Appartamento Ebli a Marcena	1.32	con municipio	100	-	0.63	-	0.63
Spogliatoio campo sportivo	1.44	14.99	100	-	0.69	4.00	4.69
Ex asilo Mocenigo (sale per associazioni)	3.84	13.00	100	-	1.84	3.47	5.31
Edificio scolastico Ronco	5.26	34.99	100	-	2.52	9.34	11.86
Edificio polifunzionale Corte Superiore	5.52	74.97	100	-	2.65	20.02	22.66
Edifici non riscaldati	1.93	-	-	-	0.92	-	0.92
TOTALE	54.53	244.74	-		26.12	65.35	91.47

2.2.1.2. Settore terziario ed industriale

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

Dalle elaborazioni descritte si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di **energia elettrica** del settore terziario sul territorio comunale di Rumo è pari a **885.60 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica** ammonta a **4594.12 MWh/anno**.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]			EMISSIONI DI CO ₂ PER SETTORE [tCO ₂ /anno]		EMISSIONI DI CO ₂ TOTALI [tCO ₂ /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio	Biomassa	GPL	Elettrico	Termico	
Settore Terziario	885.60	4594.12	91%	9%	1%	424.20	1118.97	1543.18
TOTALE	885.60	4594.12	-	-	-	424.20	1118.97	1543.18

*dati relativi agli edifici 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 = 885.60 MWh x 0.479 tCO₂/MWh = 424.20 tCO₂

- *Emissioni (tCO₂) da consumi termici*

Gasolio: $4158.72 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1110.38 \text{ tCO}_2$

GPL: $37.86 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 8.59 \text{ tCO}_2$

Biomassa: $397.54 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

Totale: $(1110.38 + 8.59 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 1118.97 \text{ tCO}_2$

2.2.1.3. Settore residenziale

I consumi di energia elettrica degli edifici ad uso abitativo sono stati forniti dall'Ente gestore dell'energia elettrica (Trenta S.p.A.); in particolare, per l'anno 2007 il consumo totale del settore residenziale sul territorio comunale di Rumo è pari a 865.92 MWh. Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- *Emissioni (tCO₂) = $865.92 \text{ MWh} \times 0.479 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 414.78 \text{ tCO}_2$*

Per quanto riguarda l'energia termica si è effettuata una stima dei consumi secondo quanto esposto nel Capitolo 1.5.1 (*Consumi termici degli edifici residenziali e terziario*). Il consumo nell'anno 2007 risulta essere pari a 8357.47 MWh. Nonostante il gasolio sia il principale combustibile utilizzato nel Comune di Rumo, per completezza della stima si è tenuto in conto anche il consumo di GPL e la biomassa; i consumi di GPL sono stati forniti direttamente dagli Enti fornitori (i principali fornitori della zona contattati sono Gabogas, Liquigas e Atesina Gas) mentre i consumi di legna sono stati forniti dalla Stazione Forestale di Cles. In particolare, l'anno 2007 ha registrato un consumo di 614 m³, pari a 3975.39 MWh; tale apporto non produce, però, emissioni di CO₂ poiché la biomassa (legna) è tagliata in maniera sostenibile: il rispettivo fattore di emissione risulta quindi essere pari a 0 tCO₂/MWh.

Le emissioni di CO₂ relative al riscaldamento domestico sono state calcolate come segue:

- *Emissioni (tCO₂) da consumi termici =*

Gasolio: $4438.90 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1185.19 \text{ tCO}_2$

GPL: $341.07 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 77.34 \text{ tCO}_2$

Biomassa: $3577.85 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

Totale: $(1185.19 + 77.34 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 1262.53 \text{ tCO}_2$

I consumi energetici totali sono quindi riassunti nella seguente tabella:

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [MWh/anno]		CONSUMI TERMICI PER COMBUSTIBILE [%]			EMISSIONI DI CO ₂ PER SETTORE [tCO ₂ /anno]		EMISSIONI DI CO ₂ TOTALI [tCO ₂ /anno]
	Elettrico	Termico	Gasolio	Biomassa	GPL	Elettrico	Termico	
Abitazioni	865.92	8357.47	53%	43%	4%	414.78	1262.53	1677.31
TOTALE	865.92	8357.47	-	-	-	414.78	1262.53	1677.31

2.2.1.4. Pubblica illuminazione

Il comune gestisce un impianto di illuminazione pubblica composto da 807 punti luci, costituiti al 2007 da lampade a vapori di mercurio.

I consumi relativi all'illuminazione pubblica sono riportati nella tabella successiva, nella quale sono indicati il consumo di elettricità per ogni impianto di illuminazione e la relativa produzione di tonnellate di CO₂.

NOME IMPIANTO	CONSUMI ENERGETICI [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO ₂ [tCO ₂ /anno]
	Energia elettrica	
FRAZ. MARCENA	15.09	7.23
FRAZ. MARCENA	15.61	7.48
LOCALITA' CORTE INFERIORE	13.49	6.46
LOCALITA' CORTE INFERIORE	16.21	7.77
FRAZ. LANZA	11.47	5.49
FRAZ. LANZA	14.22	6.81
FRAZ. MIONE	22.51	10.78
FRAZ. MIONE	26.63	12.75
FRAZ. MOCENIGO	10.53	5.05
FRAZ. MOCENIGO	17.06	8.17
LOCALITA' MOLINI	3.10	1.48
LOCALITA' MOLINI	1.38	0.66
TOTALE	167.30	80.14

2.2.2. Trasporti

2.2.2.1. Flotta comunale

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

- 2 Macchine operatrici: Terna e Trattore;
- Apecar;
- Autoveicolo.

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI ORE FUNZIONAMENTO	CONSUMI ENERGETICI	CONSUMI TERMICI		EMISSIONI [t _{CO2} /anno]
		[MWh/anno]	[%]		
		Combustibili fossili	Gasolio	Benzina	
Macchina operatrice Terna	120	11.42	100	-	3.05
Trattore	170	13.48	100	-	3.60
Apecar	2200	1.57	100	-	0.42
Autoveicolo	8100	4.76	100	-	1.27
TOTALE	10590.00	31.24	-	-	8.34

2.2.2.2. Trasporto pubblico

Nel 2007 il trasporto pubblico era (ed è tutt'ora gestito) dalla Trentino Trasporti S.p.A.: il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato partendo dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

I giorni di servizio sono 288 nel periodo invernale (237 feriali e 51 estive) e 78 nel periodo estivo (66 feriali e 12 festive), per un totale di 28095.6 km/anno; considerando un consumo medio pari a 0.238 l/km, si ottiene un consumo di gasolio di 6689 litri equivalente a 66.87 MWh. Si possono quindi calcolare le emissioni di CO₂:

- Emissioni (tCO₂) = 66.87 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 17.85 tCO₂

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE	EMISSIONI DI CO ₂ [t _{CO2} /anno]
		[MWh/anno]	[%]	
		Combustibili fossili	Gasolio	
Autobus feriale invernale	19718.40	46.93	100	12.53
Autobus festivo invernale	2917.20	6.94	100	1.85
Autobus feriale estivo	5148.00	12.25	100	3.27
Autobus festivo estivo	312.00	0.74	100	0.20
TOTALE	28095.60	66.87	-	17.85

Il servizio scuolabus è effettuato in parte dalla stessa Trentino Trasporti S.p.A. e in parte minore da Autonoleggiatori privati ed è stato quindi conteggiato valutando i chilometri percorsi dai mezzi di



COMUNE DI RUMO

trasporto pubblico e servizio scolastico nei diversi periodi dell'anno; il risultato è mostrato nella tabella successiva.

CATEGORIA	CHILOMETRI PERCORSI	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE	EMISSIONI DI CO ₂ [t _{co2} /anno]
		[MWh/anno]	[%]	
		Combustibili fossili	Gasolio	
Trasporto scolastico	2844.00	6.77	100	1.81
TOTALE	2844.00	6.77	-	1.81

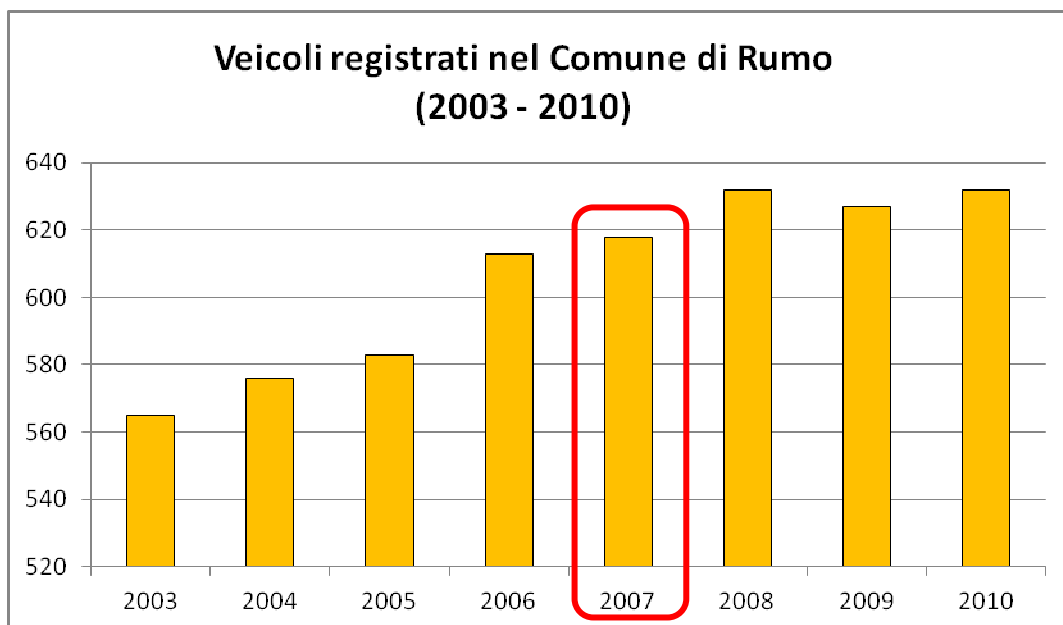
2.2.2.3. *Trasporto privato – commerciale*

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 il database messo a disposizione dall'ACI e le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta in seguito un quadro riepilogativo del parco veicolare privato-commerciale del comune di Rumo.

Nel 2007 i veicoli registrati sono pari a 618 (597 veicoli a motore e 21 rimorchi); in questo studio si sono presi in considerazione i soli veicoli provvisti di motore poiché responsabili delle emissioni di CO₂. Di questi il 76.6% dei quali è rappresentato da autoveicoli, il 12.2% da veicoli commerciali leggeri e pesanti, il 10.6% da motocicli e quadri cicli, il 0.3% da trattori stradali ed il restante 0.1% da autobus. La maggioranza dei veicoli è alimentata a benzina (55.9%).



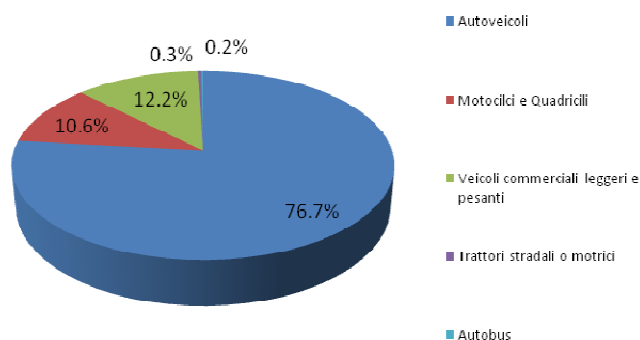
COMUNE DI RUMO





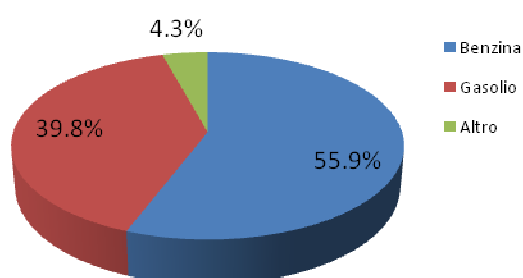
COMUNE DI RUMO

Veicoli per tipologia



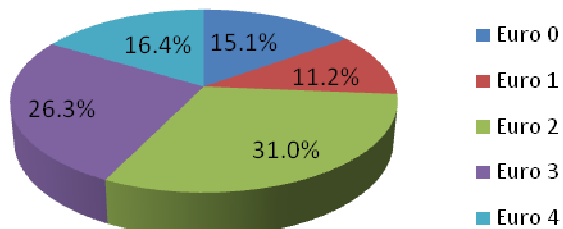
	Totale	%
Autoveicoli	458	76.7
Motocicli e Quadricli	63	10.6
Veicoli commerciali leggeri e pesanti	73	12.2
Autobus	1	0.2
Trattori stradali o motrici	2	0.3
Totale veicoli	597	

Veicoli per alimentazione



	Totale	%
Benzina	333	55.9
Gasolio	238	39.8
Altro	26	4.3
Totale veicoli	597	

Veicoli per categoria



	Totale	%
Euro 0	90	15.1
Euro 1	67	11.2
Euro 2	185	31.0
Euro 3	157	26.3
Euro 4	98	16.4
Totale veicoli	597	

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 di prodotti petroliferi per i trasporti dal 1990 al 2009 sono stati ricavati sulla base della serie storica provinciale (fonte Bollettino Petrolifero Nazionale) rapportati al parco macchine del territorio comunale, considerando le vendite sulla rete ordinaria ed escludendo le vendite di carburante sulla rete autostradale.

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

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

In base alle quantità di combustibile vendute e attraverso i valori indicati nella precedente Figura 1.9, si sono calcolate le tonnellate di CO₂ prodotte dal trasporto su strada; per completezza, attraverso il fattore di emissione di, si è indicato anche il corrispondente valore di MWh di combustibile utilizzato.

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI		CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE			EMISSIONI DI CO ₂ [t _{co2} /anno]
	[MWh/anno]	[t/anno]	[%]			
	Combustibili fossili		GPL	Gasolio	Benzina	
Veicoli privati e commerciali	106.47	7.98	100	-	-	23.78
Veicoli privati e commerciali	2728.11	231.98	-	100	-	728.40
Veicoli privati e commerciali	1960.54	153.42	-	-	100	488.18
TOTALE	4795.12	393.38	-	-	-	1240.36

2.2.2.4. Mezzi raccolta Rifiuti

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

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

- Emissioni (tCO₂) = 13.26 MWh x 0.267 tCO₂/MWh = 3.54 tCO₂

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI	CONSUMI ENERGETICI PER COMBUSTIBILE			EMISSIONI DI CO ₂ [t _{co2} /anno]
	[MWh/anno]	[%]			
	Combustibili fossili	GPL	Gasolio	Benzina	
Mezzi raccolta rifiuti	13.26	-	100	-	3.54
TOTALE	13.26	-	-	-	3.54

2.2.2.5. Quadro riassuntivo trasporti

CATEGORIA	CONSUMI ENERGETICI	EMISSIONI DI CO ₂
	[MWh/anno]	
	Combustibili fossili	[t _{CO2} /anno]
Flotta comunale	31.24	8.34
Trasporto pubblico - Extraurbano e Scolastico	73.64	19.66
Trasporto privato	4795.12	1240.36
Mezzi raccolta rifiuti	13.26	3.54
TOTALE	4913.25	1271.90

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

Come evidenziato nel precedente paragrafo 1.4.4, per l'anno d'inventario selezionato, il 2007, nel territorio del Comune di Rumo vi sono due fonti di produzione locale di elettricità: l'impianto più grosso è costituito da una centrale idroelettrica installata che turbinata l'acqua del Torrente Lavazzè, con potenza installata di 507.23 kW e produzione media annua di 4700 MWh; tale fonte non è stata inserita nell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) in quanto è stato fissato un limite massimo di 500 kW di potenza. Il secondo impianto invece è costituito da una turbina di 2 kW di potenza.

2.4. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO

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



COMUNE DI RUMO

- 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 altri PAES o altri Piani che coinvolgono altri settori del Comune o altri settori di governo (ad esempio: Provincia, Comunità di Valle, ecc.); infine, per ogni azione sono riportati gli attori coinvolti e i referenti responsabili dell'attuazione e del monitoraggio dell'azione prevista.

3.1. RIEPILOGO DELL'ANALISI

Complessivamente nel Comune di Rumo l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 20082.94 MWh corrispondenti a 4663.99 t di CO₂. Una riduzione minima del 20% significherebbe 932.80 t di CO₂ in meno; attraverso l'attuazione delle azioni indicate nei paragrafi successivi si stima di raggiungere una riduzione delle emissioni dovute al consumo di energia elettrica di 1187.84 tCO₂ mentre la CO₂ realmente prodotta all'interno del comune da consumi elettrici ammonta a 945.24 t (Figura 3.1).

Ciò significa che soltanto una parte delle azioni contribuirà al raggiungimento dell'obiettivo finale e nella riduzione globale verrà considerato un abbattimento del 100% delle emissioni dovute al consumo di elettricità; a questo abbattimento verrà sommata la riduzione dovuta ai consumi termici ed ai trasporti.

Adottando tale procedura si raggiunge, globalmente, una riduzione del 33% corrispondenti a 1518.92 t di CO₂ eliminate.

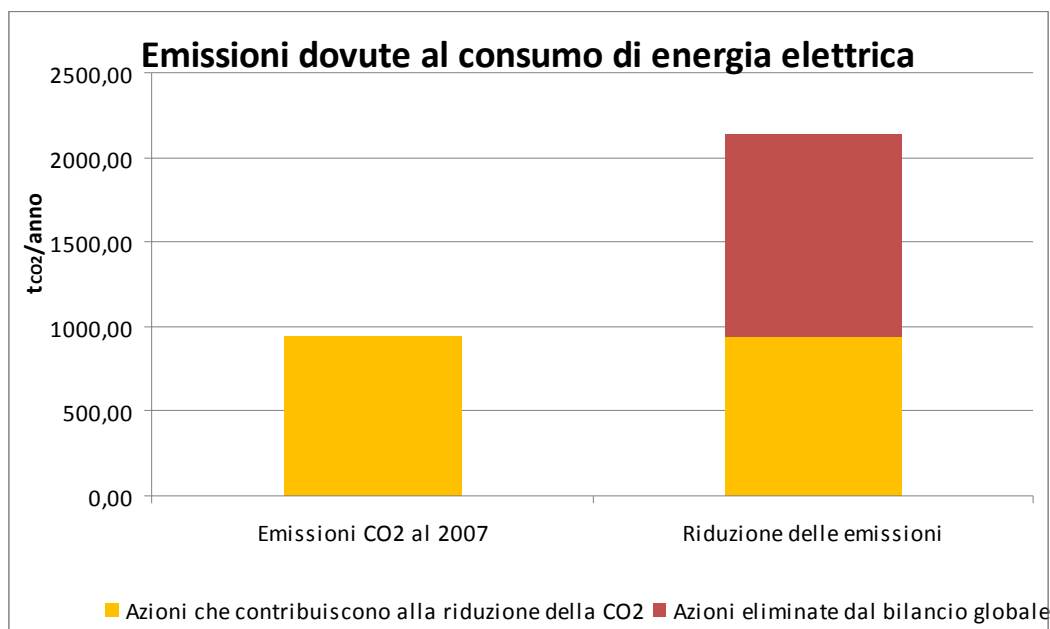
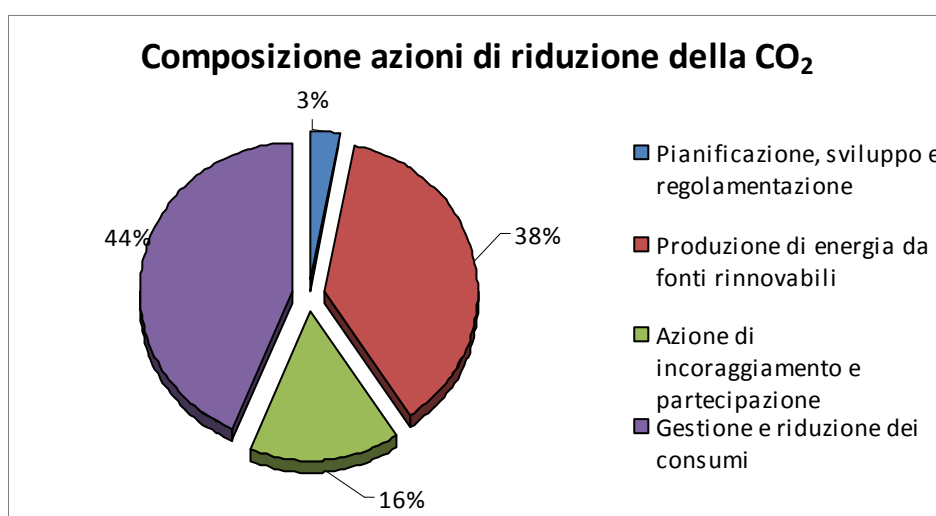


Figura 3.1 – Emissioni dovute al consumo di energia elettrica

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

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



3.1.1. Scheda Riassuntiva Azioni

AZIONE	INDICATORE	RISPARMIO ENERGETICO MW h/anno	PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI MW h/anno	RISPARMIO CO ₂ t CO ₂ /anno
SETTORE MOBILITÀ				
Sostituzione veicoli comunali con veicoli più nuovi	Litri /anno carburante risparmiati	2.62	-	0.7
Rinnovamento Parco Macchine Privato	% Euro 0 % Euro 1 % Euro 2	1220.95	-	317.28
SETTORE INFORMAZIONE				
Pagina Web e Newsletter	N° di accessi N° di iscritti	-	-	-
Assemblee pubbliche e seminari tecnici	N° presenti	-	-	-
Volantini-Brochure	N° pubblicazioni realizzate	-	-	-
Attività educative nelle scuole	N° attività realizzate	-	-	-
Articoli di giornale	N° pubblicazioni realizzate	-	-	-
AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO				
Settore Pubblico				
Riqualificazione Illuminazione Pubblica	N° corpi sostituiti MWh/anno risparmiati	83.65	-	40.07
Installazione Erogatori a basso flusso	kWh risparmiati /anno	4.89	-	1.31
Adesione al progetto <i>Green Light</i>	kWh risparmiati /anno N° corpi illuminanti sostituiti	2.73	-	1.31
Installazione valvole termostatiche	Numero valvole installate	36.71	-	9.8
Impianto solare termico su edificio scolastico	m ² installati N° impianti	27.5	-	7.34
Settore Privato				
Installazione valvole termostatiche	Numero valvole installate	145.94	-	38.97
Coibentazione edifici residenziali	Litri/anno risparmiati	37.83	-	10.1
Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza	Numero corpi illuminati sostituiti	17.53	-	8.4
Sostituzione elettrodomestici vetusti	Numero elettrodomestici sostituiti	114.37	-	54.78
Impianti solari termici (2007-2012)	m ² installati N° impianti	92.56	-	24.71
Impianti solari termici (2012-2020)	m ² installati N° impianti	12.24	-	3.27



COMUNE DI RUMO

Distribuzione <i>Energy meter</i>	N'apparecchi	-	-	-
AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI				
Settore pubblico				
Strumenti urbanistici e politica energetica	Nuove installazioni e nuovi interventi richiesti	-	-	-
Impianti fotovoltaici su edifici comunali	kWp installati N° impianti	-	15.41	7.44
Impianto fotovoltaico a terra	kWp installati N° impianti	-	212.9	102.85
Centralina idroelettrica Lavazzè	MWhe/anno prodotti	-	400	193.2
Centralina idroelettrica si acquedotto	MWhe/anno prodotti	-	350	169.05
Centralina idroelettrica Malga Val	MWhe/anno prodotti	-	130	62.79
Teleriscaldamento	MWh _t /anno prodotti	-	600	160.2
Cogeneratore a Biomassa	MWhe/anno prodotti	-	315	152.14
Settore Privato				
Centralina idroelettrica Lavazzè	MWhe/anno prodotti	-	360	173.88
Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012)	kWp installati N° impianti	-	94.4	45.6
Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020)	kWp installati N° impianti	-	25.68	12.4
Impianti fotovoltaici settore terziario (2007-2012)	kWp installati N° impianti	-	237.06	114.5
Impianti fotovoltaici settore terziario (2012-2020)	kWp installati N° impianti	-	102.33	49.43
TOTALE		1799.52	2842.78	1761.52

Tabella 3.1: 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 2008 sono stati acquistati due nuovi autoveicoli, più efficienti e meno inquinanti. Il comune di Rumo inoltre si impegna a sostituire entro il 2020 la macchina operatrice più vecchia, con analogo mezzo più efficiente e meno inquinante.

Queste sostituzioni permetteranno un risparmio sia in termini di combustibile che di emissioni di CO₂

Tempi	2009 – 2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Amministrazione Comunale
Stima del risparmio energetico	2.62 MWh/anno
Stima riduzione	0.7 tCO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione pubblica
Soggetti Coinvolti	Amministrazione Pubblica
Indicatore	Litri/anno di carburante risparmiati

3.2.2. Parco Macchine Privato

Il parco macchine privato all'anno di riferimento, il 2007, risultava essere composto da 342 veicoli appartenenti alle classi Euro 0, Euro1, Euro 2, i quali rappresentavano il 57% del parco veicolare del Comune di Rumo.

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

Livello europeo



COMUNE DI RUMO

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 gCO₂/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 ottenuti dalle case costruttrici per il raggiungimento di tale obiettivo, la Commissione Europea ha riscontrato che al fine del raggiungimento dell'obiettivo per le emissioni medie delle auto nuove di 120 gCO₂/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

A livello nazionale vengono calcolati due tipi di indicatore: le emissioni di CO₂ medie dei veicoli nuovi immatricolati (dato presente sul libretto di circolazione) (Figura 3.1) e le emissioni medie su strada del parco auto circolante in Italia, con dati specifici per il parco diesel e benzina (Figura 3.2). Il primo indicatore si riferisce alle emissioni registrate durante la prova di omologazione europea dei veicoli (ECE + EUDC); questo test, che è identico per tutte le auto, misura le emissioni del complesso motore-veicolo con tutti gli accessori (ad esempio l'aria condizionata) spenti. L'indicatore esprime le emissioni medie annuali per alimentazione, solo per benzina e diesel, e consente un monitoraggio dell'evoluzione tecnologica in atto. Il secondo indicatore si riferisce all'uso effettivo dei veicoli, includendo tutti gli ambiti di traffico (urbano, extraurbano e autostradale) e i diversi stili di guida delle automobili.

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	gCO₂ / 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.

Figura 3.2 - Emissioni medie pesate del parco italiano immatricolato nuovo (ciclo di omologazione)

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	gCO₂ / 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.

LEGENDA:

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

Figura 3.3 - Emissioni specifiche medie di CO₂ dalle autovetture su strada

Livello comunale

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

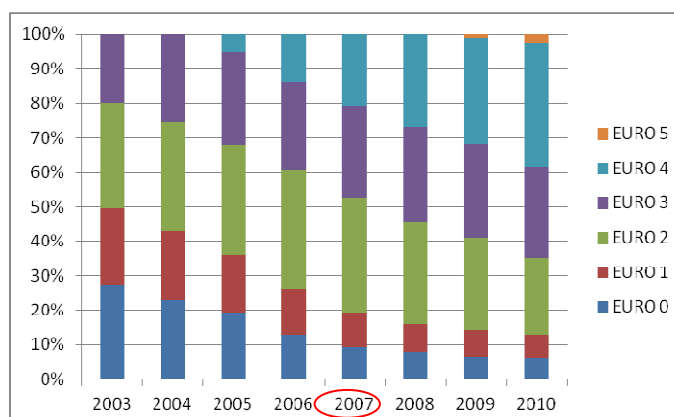


Figura 3.4 - Suddivisione autovetture del comune di Rumo per categoria di appartenenza

Stima del fattore di abbattimento

Come elemento di partenza su cui calibrare la stima viene assunto il fattore calcolato attraverso i dati sulle emissioni specifiche medie (europee) delle vetture nuove (esprese in gCO₂/Km):

156.8 (2007) → 135.7 (2011) → 95 (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 gCO₂/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 gCO₂/Km imposto per il 2020 si ha una diminuzione del fattore di abbattimento che diventa del 35.15%.

Benché tali valori non corrispondano (in valore assoluto) a quelli relativi al parco macchine esistente su strada, il trend per quest'ultimo risulta simile a quello delle nuove immatricolazioni con uno shift temporale di circa 3-4 anni (Figura 3.5). Il valore di emissione specifica così ottenuto per il 2020 è di 116.3, che corrisponde ad una riduzione del 27.76%.

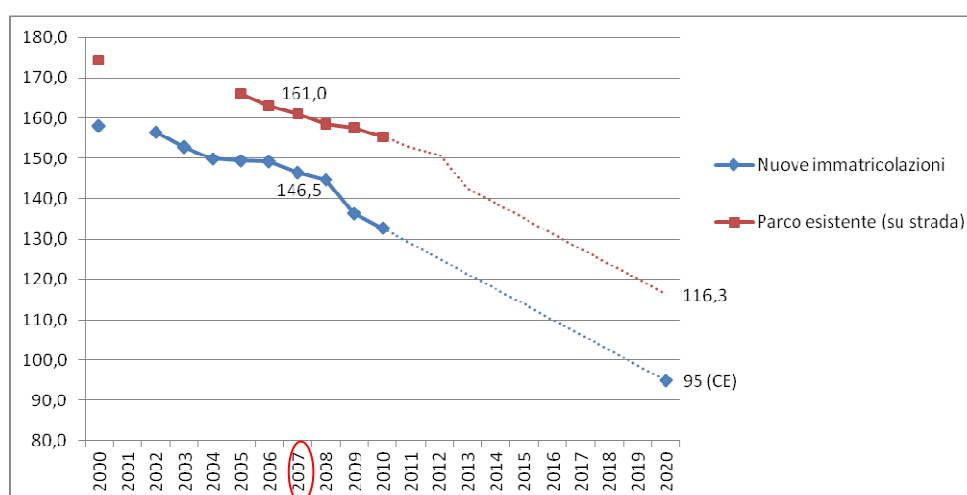


Figura 3.5 - Emissioni specifiche medie di CO₂ espresse in g CO₂/Km per autovetture

Un discorso analogo può essere fatto per i veicoli commerciali leggeri (VAN) ed esteso a tutte le altre categorie di veicoli; in assenza di dati nazionali, per queste categorie di veicoli verrà

fatta una proporzione fra i rapporti percentuali di partenza (dai dati europei) e il fattore di abbattimento finale ottenuto per le autovetture:

CALCOLO DEL FATTORE DI ABBATTIMENTO		Autovetture	VAN
Valori europei	gCO 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 2: 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 Rumo, dopo una crescita media di circa 13 veicoli in più ogni anno nel periodo 2003-2008, si sia verificato un riduzione nella crescita a 4-5 veicoli all'anno.

Per quanto riguarda il chilometraggio medio annuo viene fatto riferimento ad una rapporto su scala nazionale elaborato dall'Osservatorio Autopromotec su dati ICDP dove si afferma che il chilometraggio medio annuo è passato dai 16000 Km del 1995 ai 12200 Km del 2009 (12500 Km nel 2007) e si stima che nel 2015 si ridurrà ulteriormente fino a circa 11000 Km.

Questi due parametri sono connessi, infatti, il calo della percorrenza è dovuto in parte alla crescita del numero di veicoli per la sempre maggiore diffusione della seconda e terza auto (Figura 3.6).

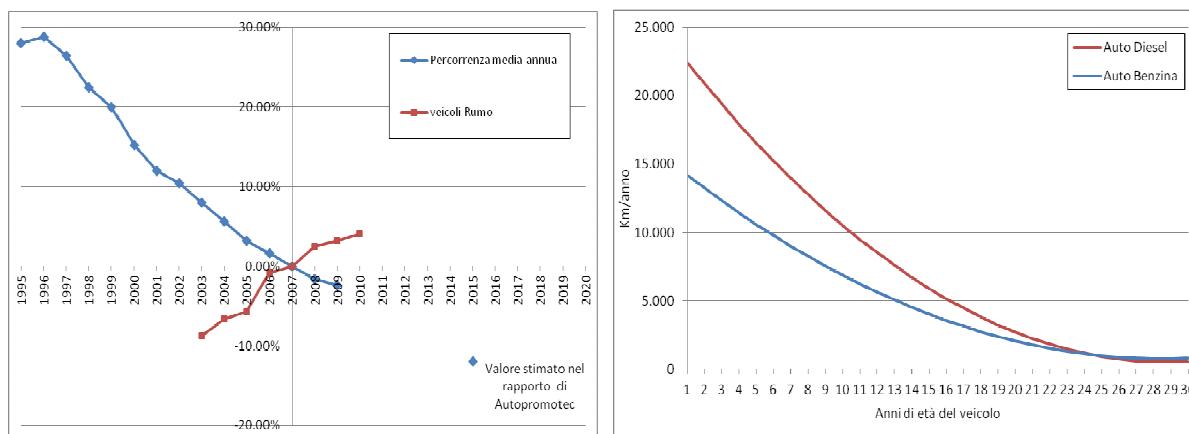


Figura 3.6 - Andamento percentuale del numero di veicoli e della percorrenza media annua.

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

A seguito dello stallo dell'ultimo biennio, 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 3.7): i veicoli più vecchi e che quindi hanno emissioni specifiche più elevate percorrono in media meno chilometri rispetto ai veicoli più recenti.

Sempre a titolo cautelativo (per mancanza di dati sul territorio) sono stati ignorati i dati statistici nazionali sull'aumento dei combustibili a minor impatto ambientale e biocarburanti (Figura 3.8) 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.

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

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

Calcolo delle riduzioni

Per il comune di Rumo si stima che poco meno del 70% delle emissioni di CO₂ sia dovuto alla circolazione delle sole autovetture. Utilizzando i fattori di abbattimento stimati in precedenza (-27.76% per le autovetture; -19.43% per altri veicoli) è possibile quantificare la riduzione delle emissioni in circa 305 tonnellate di CO₂ (Figura 3.8).

	NUMERO	CO ₂ PRODOTTA		FATTORE DI ABBATTIMENTO	RIDUZIONE PREVISTA
	[-]	[t]	[%]	[%]	[t]
Autovetture	455	915.69	73.82%	27.76%	254.19
Altri veicoli (rimorchi esclusi)	142	324.67	26.18%	19.43%	63.08
Tot. Veicoli	597	1240.36	100%		317.28

Figura 3.9 - 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 la riduzione in termini energetici sia pari a circa 1220.95 MWh come riportato nella seguente tabella.

CARBURANTE	RIDUZIONE PREVISTA	
	[tCO ₂]	[MWh]
Benzina	120.57	484.20
Gasolio	196.71	736.75
TOTALE	317.28	1220.95

Figura 3.10 - Riduzioni previste nel 2020 rispetto al 2007 in termini di tCO₂ e MWh



COMUNE DI RUMO

Azioni da parte del Comune

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

- Campagna informativa riguardo:
 - o ecodriving;
 - o eventuali nuovi incentivi nazionali alla rottamazione;
 - o informazioni utili per un acquisto consapevole di autovetture nuove⁶.
- Incentivi all'acquisto di veicoli più ecologici attraverso la creazione di parcheggi con posti macchina riservati ad automobili non alimentate a benzina o diesel;
- Apertura di un dialogo con il gestore della stazione di servizio al fine di attivare la distribuzione di gpl e metano.

Tempi	2013-2020
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Non definibile
Stima del risparmio energetico	1220.95 MWh
Stima riduzione	317.28 t CO ₂
Responsabile	-
Soggetti Coinvolti	Privati, Amministrazione pubblica
Indicatore	n. autovetture, tipologia autovetture, fattori d'abbattimento

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.

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 Rumo e gli incontri e seminari volti al coinvolgimento dei cittadini sui temi del risparmio energetico ed utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, intende realizzare una pagina web dedicata al settore energia all'interno del sito *internet* del Comune.

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

Tempi	2013
Termine di realizzazione dell'azione	2013
Stima dei costi	1,000.00 €
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 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.

Tempi	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-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.

Tempi	2013-2020 (incontri semestrali o annuali)
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	1,500.00 €
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 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.

Tempi	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	Assessorato alla Cultura, 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.

Tempi	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	Assessorato alla Cultura, Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Quotidiani locali
Indicatore	Numero di pubblicazioni realizzate

3.4. AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

Settore pubblico

Negli ultimi anni è cresciuta in modo esponenziale l'attenzione verso un uso razionale delle risorse energetiche. Il risparmio energetico è, infatti, alla base del raggiungimento degli obiettivi minimi di riduzione del 20% delle emissioni di 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. Di seguito vengono riportate le azioni in materia di risparmio energetico per settore d'intervento per il comune di Rumo.

3.4.1. Riqualificazione dell'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. Al 2007 risultavano installati all'interno del comune 807 punti luce costituiti da lampade a vapori di mercurio.

Ai fini del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni di CO₂, sarà pertanto necessario utilizzare sorgenti che, a parità di flusso luminoso, abbiano le migliori prestazioni sia a livello di efficienza luminosa che di durata. Saranno sostituiti gli impianti di pubblica illuminazione dotati di lampade di vecchia concezione con lampade a maggiore efficienza, quali lampade LED. In particolare si prevede la sostituzione della totalità dei corpi illuminanti con lampade LED, che porteranno, affiancati ad una corretta gestione dell'illuminazione pubblica, una riduzione dei consumi di circa il 50%.



COMUNE DI RUMO

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

Tempi	2013-2020
Stima dei costi	55,000 €
Rientro Investimento	4-5 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / eventuale contributo provinciale
Stima del risparmio energetico	83.65 MWh/anno
Stima riduzione	40.07 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione pubblica
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	Corpi illuminanti sostituiti, MWh/anno risparmiati

3.4.2. Installazione Erogatori a Basso Flusso

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

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

Tempi	2013
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Amministrazione Comunale
Stima del risparmio energetico	4.89 MWh
Stima riduzione	1.31 t CO ₂
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	kWh risparmiati litri d'acqua risparmiati

3.4.1. Adesione al progetto *Green Light*

Il Comune di Rumo 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 al 5%.

Tempo di realizzazione	2015
Termine di realizzazione dell'azione	2015
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Non definibile
Stima del risparmio energetico	2.73 MWh
Stima riduzione	1.31 t CO ₂
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	N° corpi illuminanti sostituiti

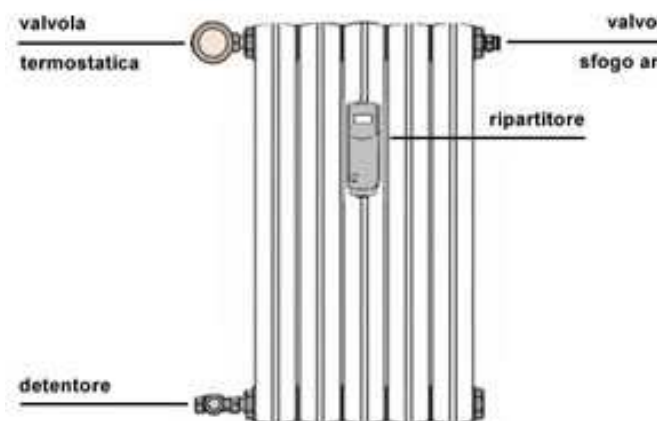
3.4.1. Installazione valvole termostatiche nel settore pubblico

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

Effettuare degli interventi di risparmio energetico significa

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

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



Il risparmio in termini di combustibile apportato dall'introduzione di tali valvole è di 15-20%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 termine di combustibile e di conseguenza in termini di tonnellate di CO₂, risulta essere un'azione dimostrativa e di sensibilizzazione per la cittadinanza.

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.



COMUNE DI RUMO

Tempo di realizzazione	2012-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	2,500 €
Rientro Investimento	1 anno
Finanziamento	Amministrazione Comunale
Stima del risparmio energetico	36.71 MWhe/anno
Stima riduzione	9.8 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	Numero di valvole termostatiche installate

3.4.1. Impianto solare termico sull'edificio scolastico

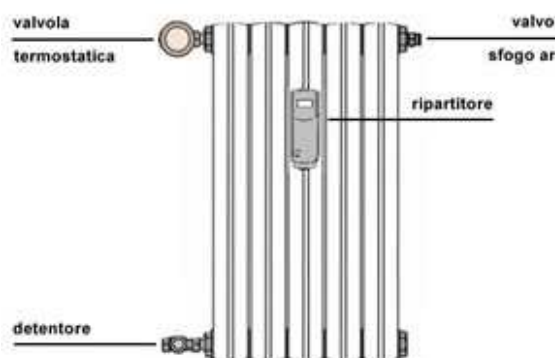
Il comune di Rumo, nell'obiettivo di aumentare il quantitativo di energia prodotta da fonti rinnovabili, ha intenzione nel prossimo triennio il posizionamento di pannelli solari in facciata sull'edificio scolastico in frazione Ronco. L'impianto sarà costituito da 20 moduli di pannelli solari e permetterà di produrre 27.5 MWh e di evitare l'emissione di 7.34 tonnellate di anidride carbonica.

Tempi	2012-2016
Stima dei costi	25,000
Rientro Investimento	7 anni
Finanziamento	Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica
Stima del risparmio energetico	27.5 MWh/anno
Stima riduzione	7.34 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione Comunale
Indicatore	MWh _t /anno prodotti

Settore privato

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

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



Il risparmio in termini di combustibile apportato dall'introduzione di tali valvole è di 15-20%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 e il settore alberghiero sono i settori che incidono maggiormente sul consumo di energia termica, s'ipotizza che con un'adeguata informazione e sensibilizzazione della

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.

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

Tempo di realizzazione	2012 - 2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	100,000 €
Rientro Investimento	1 anno
Finanziamento	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
Stima del risparmio energetico	145.94 MWhe/anno
Stima riduzione	38.97 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	Numero di valvole termostatiche installate

3.4.1. Coibentazione termica degli edifici residenziali

Una delle soluzioni più efficienti in materia di risparmio energetico è la coibentazione termica degli edifici. In Italia le prime prescrizioni in materia di risparmio energetico, ovvero sul contenimento dei consumi energetici di un edificio, sono state introdotte dopo l'8 ottobre 2005 (legge 10/91 e il DLgs 2005 192). Di conseguenza gli edifici costruiti prima di questa data non sono dotati di misure particolari per limitare le dispersioni di calore in inverno e alle immissioni di calore in estate. È quindi necessario intervenire su quest'ultima categoria di edifici in modo da diminuire le dispersioni e contenere gli sprechi energetici. In particolare la situazione del complesso edifici del comune di Rumo si stimano 243 edifici abitati, dei quali il 40% potenzialmente oggetto di ristrutturazione.

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



COMUNE DI RUMO

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

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

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

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

Il costo nel caso di isolamento termico delle facciate esterne si aggira sui 70-90 €/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.

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

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

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

Ogni intervento di ristrutturazione comporta una riduzione dei consumi del 20% dei consumi; si giunge quindi ad una riduzione di 10 t CO₂.

Tempo di realizzazione	2013-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	370,000 €
Rientro Investimento	10-12 anni
Finanziamento	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
Stima del risparmio energetico	37.83 MWhe/anno
Stima riduzione	10.1 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	Numero di edifici ristrutturati

3.4.1. Sostituzione corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a basso consumo

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

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

Si ipotizza quindi che si avrà una progressiva sostituzione di corpi illuminanti durante la durata del Piano; in particolare, si ipotizza un risparmio dovuto alla sostituzione di tali corpi illuminanti nell'ordine del 15 % per tenere conto della progressiva sostituzione. Infatti, solitamente non si esegue la sostituzione di una lampadina sino alla sua rottura. Quindi, incidendo l'illuminazione per il 13,5 % dei consumi di energia elettrica del settore residenziale. Ipotizzando quindi la progressiva sostituzione di corpi illuminanti ad incandescenza con corpi illuminanti a maggiore efficienza si ha un risparmio di 17.39 MWh con conseguente 8.4 t CO₂ evitate.

Tempo di realizzazione	2013-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	17.53 MWhe/anno
Stima riduzione	8.4 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	N° corpi illuminanti sostituiti

3.4.1. Sostituzione progressiva di elettrodomestici vetusti con elettrodomestici di maggiore efficienza

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



COMUNE DI RUMO

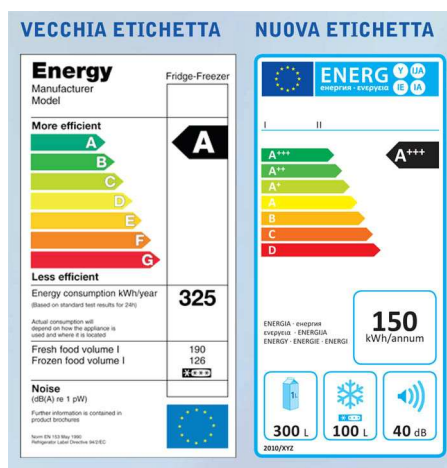


Figura 3.11

A partire dal numero di nuclei famigliari, 370 nel comune di Rumo, si è stimato il numero di elettrodomestici maggiormente energivori di seguito elencati:

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

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

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

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

A partire dall'Allegato II, 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



COMUNE DI RUMO

- Sostituzione di 365 frigoriferi di classe F,G con frigoriferi di classe A+ o superiore;
- Sostituzione di 365 frigoriferi di classe C,D,E con frigoriferi di classe A+ o superiore;
- **LAVATRICI**
 - Sostituzione di 365 lavatrici di classe F,G con lavatrici di classe A+ o superiore;
 - Sostituzione di 365 lavatrici di classe C,D,E con lavatrici di classe A+ o superiore;
- **LAVASTOVIGLIE**
 - Sostituzione di 182 lavastoviglie di classe F,G con lavastoviglie di classe A+ o superiore;
 - Sostituzione di 182 lavastoviglie di classe C,D,E con lavastoviglie di classe A+ o superiore.

Con quest' azione si possono quindi risparmiare complessivamente 430 MWh di energia elettrica che corrispondono a 210 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, come esposto nel settore informazione.

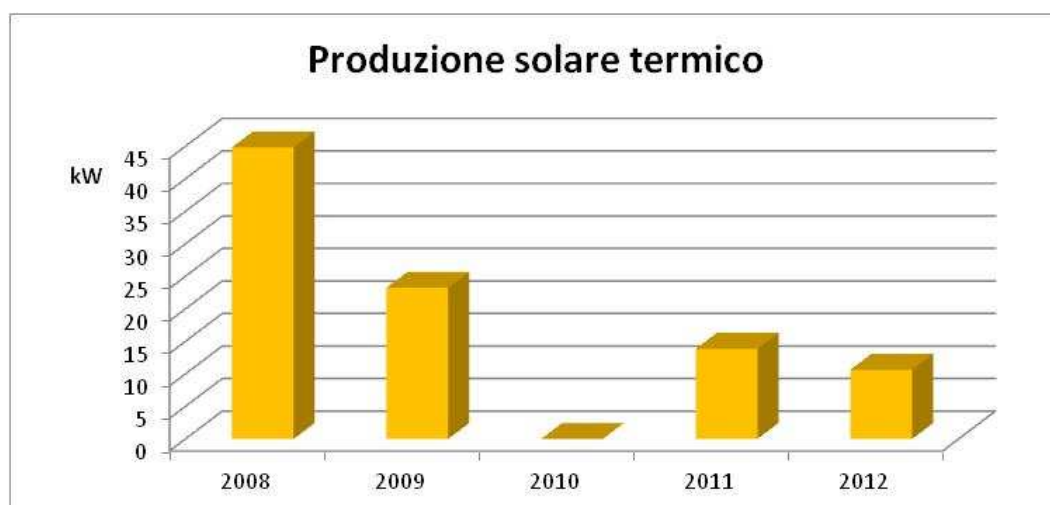
Tempo di realizzazione	2012 - 2020
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Privati / eventuale contributo comunale-provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	114.37 MWhe/anno
Stima riduzione	54.78 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	N° elettrodomestici sostituiti

3.4.1. Impianti solari termici su edifici privati (2007 – 2012)

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

Dalla superficie di pannelli solari presenti nel territorio di Rumo, si è potuta ricavare la produzione di energia termica derivante dal solare, considerando per la zona in esame una producibilità media di 550 kWh/m² all'anno. La tabella che segue riporta i MWh prodotti ogni anno, su di un totale di 12 impianti.

Anno	Produzione impianti installati MWh	CO ₂ risparmiata t CO ₂
2008	44.83	11.96
2009	23.25	6.20
2010	0	0
2011	13.86	3.70
2012	10.63	2.83
totale	92.56	24.71





COMUNE DI RUMO

Tempo di realizzazione	2008 – 2012
Termine di realizzazione dell'azione	2012
Stima dei costi	Spesa già effettuata
Finanziamento	Privato
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	92.56 MWh/anno
Stima riduzione	24.71 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWp installati

3.4.1. Impianti solari termici su edifici privati (2013 – 2020)

Per la stima e la previsione del numero di impianti solari installati nel periodo che va dal 2012 al 2020 si è fatto riferimento ai dati a disposizione per il comune di Rumo nel periodo 2008–20012.

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

A livello provinciale le previsioni stimano un *trend* crescente nel periodo futuro, tale da raggiungere, nel 2020, una superficie solare installata in Provincia pari a 370.000 m² (stima da *Piano Energetico Ambientale 2013 - 2020 della Provincia Autonoma di Trento*).

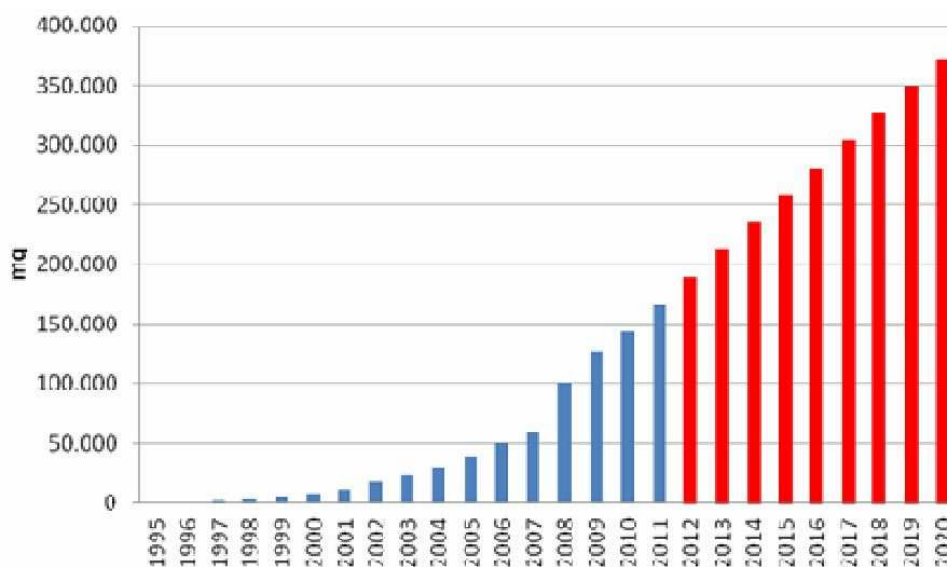


Figura 3.12: superficie occupata, legata alla diffusione del solare termico nella Provincia di Trento

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

Si stima che, grazie anche alle nuove normative, l'installazione di pannelli solari nei prossimi anni si mantenga sui livelli dell'ultimo biennio. Per la zona in esame si può assumere una produttività dei pannelli solari di 550 kWh/m²/anno per un totale di 12.24 MWh termici prodotti nell'anno 2020 con un risparmio di 3.27 tCO₂¹⁵.

Tempo di realizzazione	2013-2020
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Privato
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	12.24 MWh/anno

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

Stima riduzione	3.27 t CO ₂ /anno
Responsabile	Privati
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWp installati

3.4.1. Distribuzione *Energy Meter*

L'amministrazione comunale intende promuovere uno strumento per monitorare e verificare i consumi elettrici delle utenze domestiche in tempo reale (*Energy meter* o *Current Cost*); il dispositivo permette di monitorare il consumo rilevato, espresso sia in kWh che in euro, sulla base delle tariffe impostate. La verifica dei consumi di uno o più apparecchiature elettriche consente di responsabilizzare gli utenti sulle modalità di consumo, adottando di conseguenza misure per ridurre i consumi ed innescare dei comportamenti virtuosi. Si ritiene che attraverso questo tipo di consapevolezza e attraverso la diffusione della politica volta al miglioramento continuo, si possa innescare una graduale revisione degli stili di vita in termini di riduzione dei consumi energetici.

Lo scopo è di fornire a ciascuna famiglia del territorio comunale (circa 365) un apparecchio misuratore.

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

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

3.5. AZIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Settore pubblico

3.5.1. Strumenti urbanistici e politica energetica

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

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

1. il Piano Regolatore Generale (PRG), redatto nel 1998 e adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 13129 dd. 20.11.1998
2. il Regolamento Edilizio (REC), adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 24 dd. 31.05.2001 e successivamente modificato nel 1995 e nel 2001.

Nel corso degli anni questi strumenti sono stati ulteriormente aggiornati e/o modificati ed attualmente (anno 2012) sono vigenti i seguenti piani:

1. PRG (Piano Regolatore Generale): variante febbraio 2009 adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3629 dd. 27.02.2009;
2. REC (Regolamento Edilizio Comunale): nuovo regolamento approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 3 dd. 29.01.2001.

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

Per quanto riguarda il REC, nell'ottica di completare e migliorare ulteriormente questo strumento di pianificazione, esso verrà aggiornato e reso congruente con la normativa urbanistica provinciale



COMUNE DI RUMO

vigente (Codice dell'Urbanistica e dell'Edilizia – Assessorato all'Urbanistica della PAT, marzo 2012), con particolare riferimento ai seguenti temi:

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

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

Il contributo in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ delle azioni relative al presente settore non viene quantificato in quanto non contemplato nell'inventario, anche se l'importanza delle azioni indicate è strategica per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione fissati.

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



COMUNE DI RUMO

3.5.2. Impianti fotovoltaici su edifici comunali

Il Comune di Rumo ha raggiunto l'obiettivo di aumento della percentuale di energia consumata derivante da fonti di energia alternativa mediante l'installazione di impianti fotovoltaici su tre edifici comunali nel periodo 2009 - 2011

EDIFICIO	POTENZA [kWp]	PRODUZIONE [MWh/anno]
Scuola elementare	5.52	5.97
Scuola materna	4.60	5.01
Ex scuola Marcena	3.68	4.01
TOTALE	13.80	14.99

Figura 3.13: localizzazione dell'edificio Ex Caserma, della Scuola Materna e del Cinema

Tempo di realizzazione	2009-2011
Termine di realizzazione dell'azione	2011
Stima dei costi	Spesa già effettuata
Finanziamento	Amministrazione Comunale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	15.41 MWh/anno
Stima riduzione	7.44 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	kWp installati

3.5.3. Impianto fotovoltaico a terra

L'Amministrazione comunale di Rumo ha realizzato nell'anno 2011 un impianto a terra di generazione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica. L'impianto è ubicato nella zona sovrastante il campo sportivo ed è caratterizzato da una potenza installata di 199.3 kWp ed una produzione di 210 MWh all'anno. Tale impianto garantisce un abbattimento in termini di tonnellate di anidride carbonica pari a 101.43 t_{CO2}.



Figura 3.14 - Impianto fotovoltaico a terra - Comune di Rumo

Tempo di realizzazione	2009-2011
Termine di realizzazione dell'azione	2011
Stima dei costi	Spesa già effettuata
Finanziamento	Amministrazione Comunale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	212.9 MWh/anno
Stima riduzione	102.85 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	kWp installati

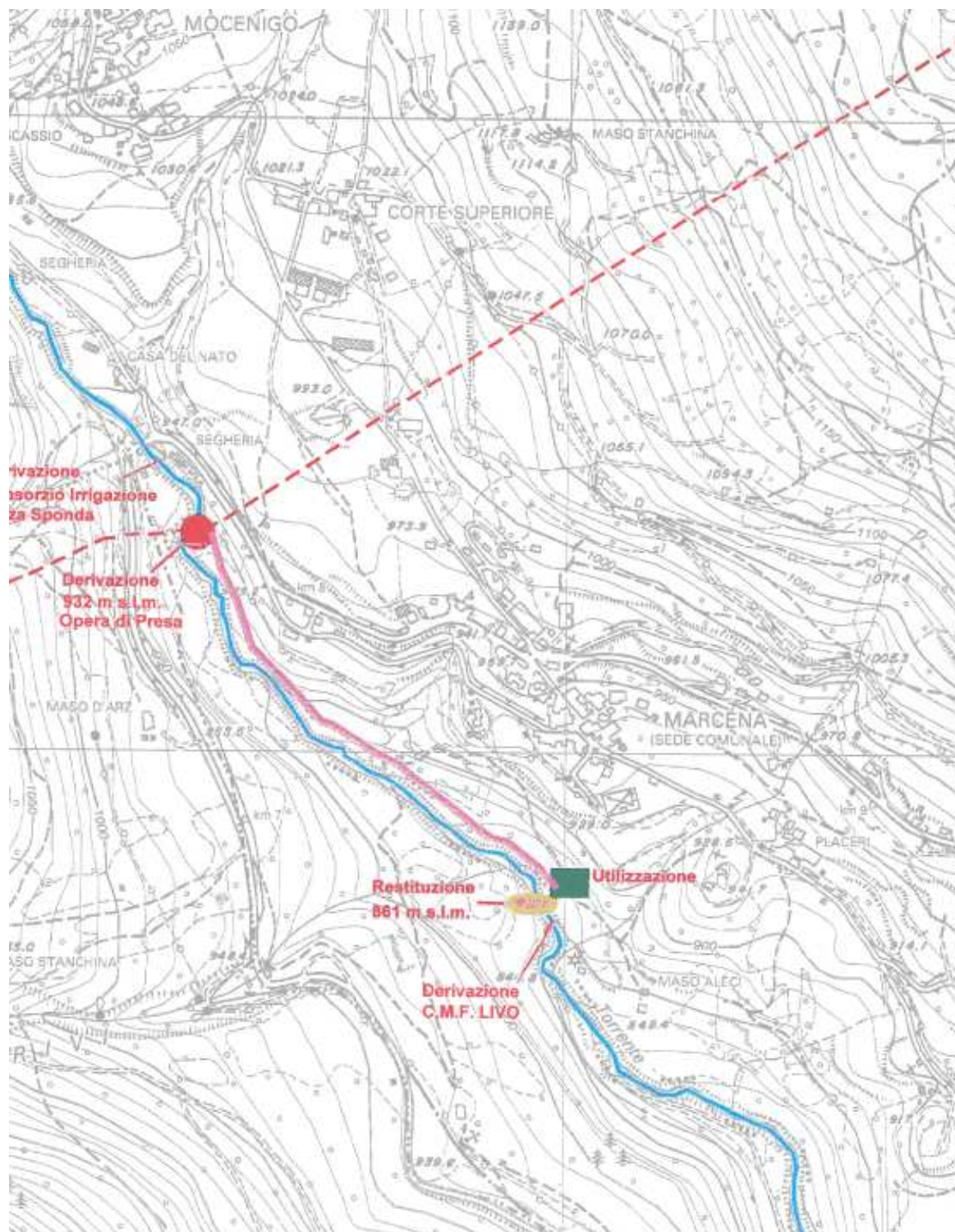


COMUNE DI RUMO

3.5.4. Centralina idroelettrica sul torrente Lavazzè

Il comune di Rumo si impegna a ridurre l'utilizzo di fonti energetiche fossili promuovendo la produzione di energia da fonte rinnovabile. In particolare l'amministrazione comunale, in società con il comune di Livo, intende realizzare una centralina idroelettrica sul torrente Lavazzè. L'impianto prevede la collocazione dell'opera di presa a valle dello scarico della centrale esistente, ad una quota di 932 m s.l.m. mentre lo scarico sarà collocato a valle dell'abitato di Marcena, a 861 m s.l.m.. La centrale idroelettrica è caratterizzata da una potenza nominale di 102.94 kW per una produzione di circa 400 MWh/anno. Di seguito si riporta la corografia e le caratteristiche principali dell'impianto:

CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata massima	150	l/s
Portata media	100	l/s
Salto	71	m
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza Installata	102.94	MW
Lunghezza condotta	800	m
Diametro condotta	350	mm
Rendimento	0.95	
Tempo di funzionamento	6000	h
Producibilità	330	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	350,000.00	€
Costi di gestione annui	6,000	€
Introiti annuali	72,000	€
Tempo rientro investimento	5-6	anni





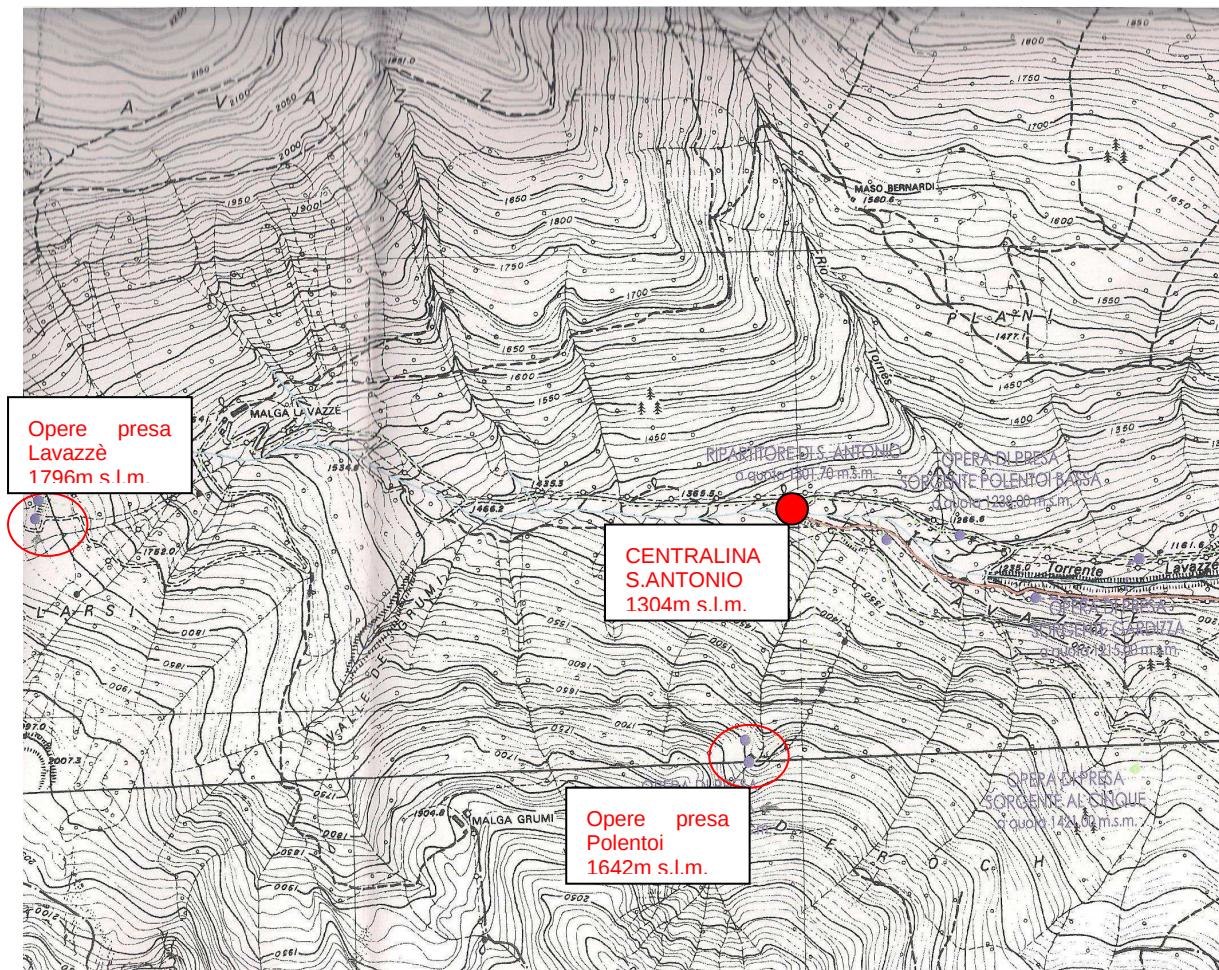
COMUNE DI RUMO

La centralina garantirà all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia elettrica di circa 88000 € e il costo dell'intervento rientrerà in 7 – 8 anni.

Tempi	2012-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	500,000 €
Rientro Investimento	7-8 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	400 MWh/anno
Stima riduzione	193.2 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica, Edison S.p.A.
Indicatore	MWh _e /anno prodotti

3.5.1. Centralina idroelettrica sulla rete dell'acquedotto comunale

Il comune di Rumo si impegna a ridurre l'utilizzo di fonti energetiche fossili promuovendo la produzione di energia da fonte rinnovabile. In particolare l'amministrazione comunale intende realizzare una centralina idroelettrica su di un tratto della rete di acquedotto potabile del comune. Si prevede la sostituzione delle tubazioni di adduzione dalle sorgenti Lavazè e dalla sorgente Polentoi alta, fino al Ripartitore S. Antonio, nei pressi del quale verrà collocata la nuova centralina idroelettrica. Di seguito si riporta la corografia generale e le caratteristiche principali dell'impianto:





COMUNE DI RUMO

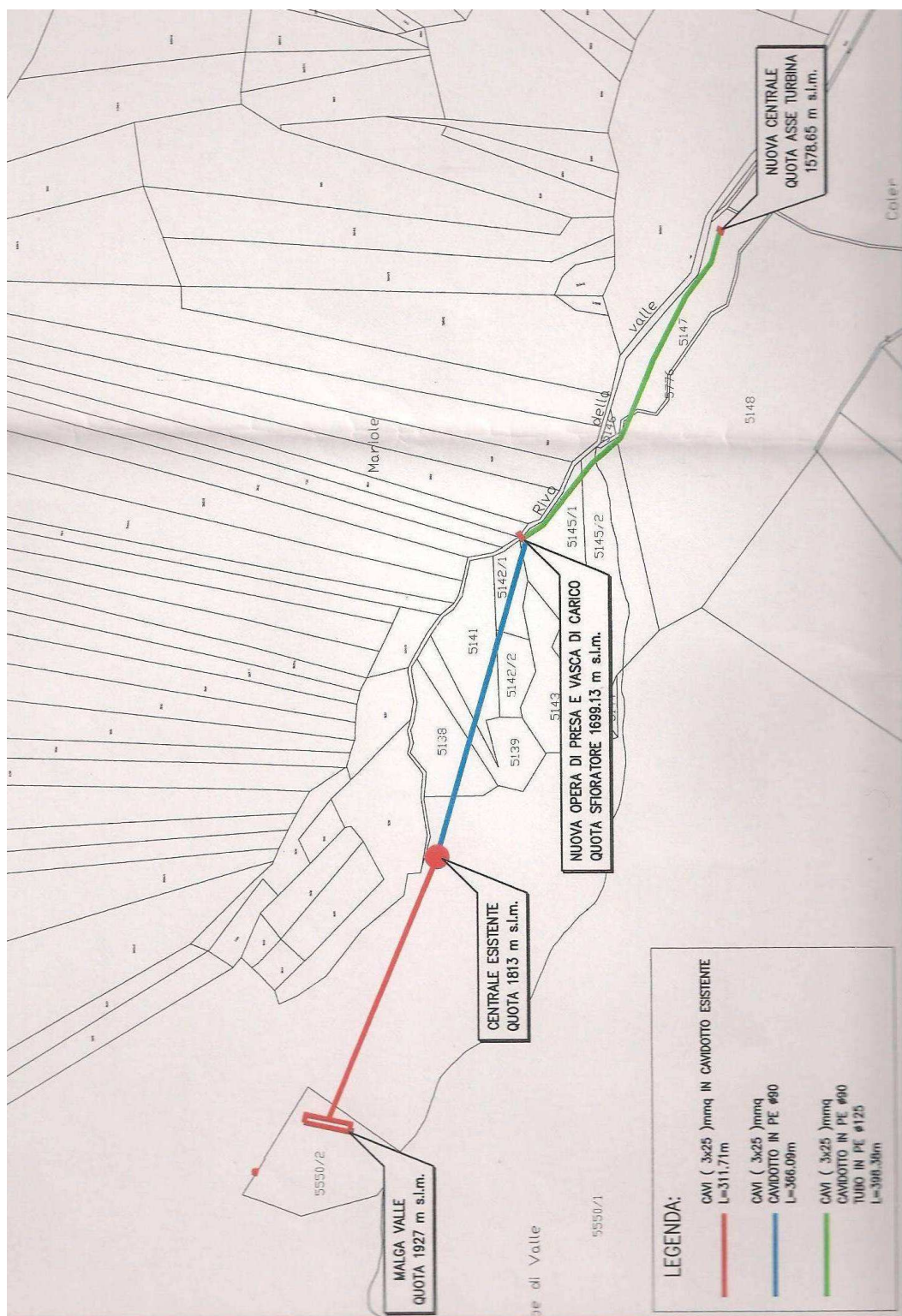
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata massima	16	l/s
Portata media	16	l/s
Salto	340	m
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza Installata	50	KW
Lunghezza condotta	3,000	m
Diametro condotta	80-150	mm
Rendimento	0.95	
Tempo di funzionamento	8000	h
Producibilità	350	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	425,000	€
Costi di gestione annui	8,000	€
Introiti annuali	75,000	€
Tempo rientro investimento	7	anni

La centralina garantirà all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia elettrica di circa 88000 € e il costo dell'intervento rientrerà in 7 – 8 anni.

Tempi	2012-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	425,000 €
Rientro Investimento	7 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	350 MWh/anno
Stima riduzione	169.05 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica, Edison S.p.A.
Indicatore	MWh _e /anno prodotti

3.5.1. Centralina a servizio della malga Val

Il comune di Rumo si impegna a ridurre l'utilizzo di fonti energetiche fossili promuovendo la produzione di energia da fonte rinnovabile. In particolare l'amministrazione comunale intende realizzare una nuova centralina idroelettrica a servizio della malga Val, in modo da soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di tale utenza. La concessione esistente è caratterizzata da una potenza installata di 2 kW mentre la nuova centrale ha una potenza di 18.90 kW; l'opera di presa è situata a valle della centrale esistente, ad una quota di 1699 m s.l.m., come mostrato nella mappa catastale riportata di seguito. Si riportano anche le caratteristiche principali dell'impianto:





COMUNE DI RUMO

CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata massima	16	l/s
Portata media	16	l/s
Salto	120.5	m
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza Installata	18.90	KW
Lunghezza condotta	400	m
Diametro condotta	150	mm
Rendimento	0.95	
Tempo di funzionamento	8000	h
Producibilità	130	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	300,000	€
Costi di gestione annui	4,000	€
Introiti annuali	30,000	€
Tempo rientro investimento	9-10	anni

La centralina garantirà all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia elettrica di circa 88000 € e il costo dell'intervento rientrerà in 7 – 8 anni.



COMUNE DI RUMO

Tempi	2012-2016
Termine di realizzazione dell'azione	2016
Stima dei costi	300,000 €
Rientro Investimento	9-10 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	130 MWh/anno
Stima riduzione	62.79 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica, Edison S.p.A.
Indicatore	MWh _e /anno prodotti

3.5.2. Teleriscaldamento

Il Comune di Rumo intende realizzare un impianto di teleriscaldamento a biomassa che vada a servire gli edifici di proprietà comunale. In particolare l'impianto dovrà soddisfare il fabbisogno energetico del Comune, del Centro Polifunzionale sportivo, dei Carabinieri, dei Vigili del Fuoco, della Canonica, del Campo sportivo, delle Scuole e dell'Asilo.

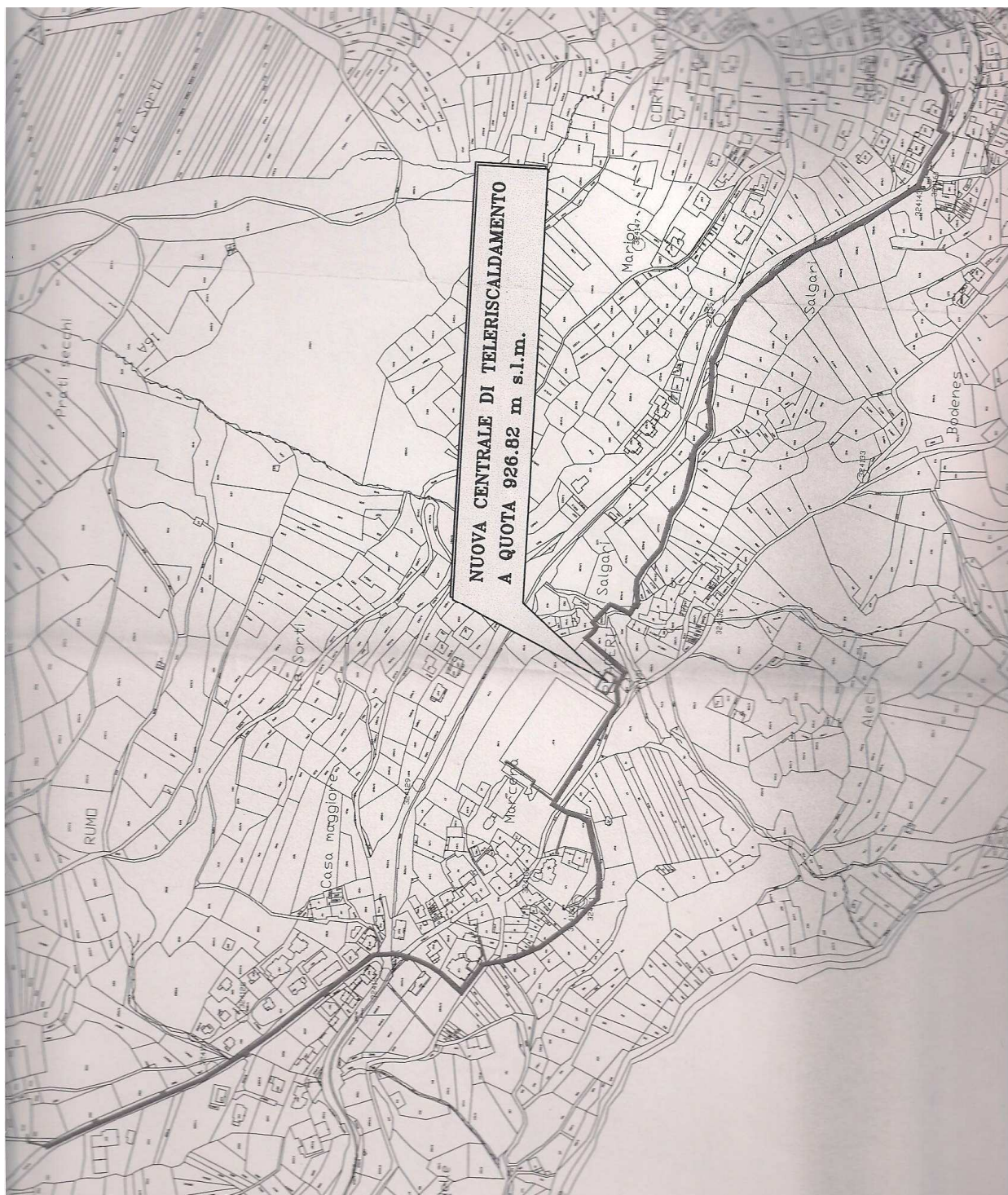
La potenziale biomassa, in particolare il cippato (Allegato II), disponibile nei boschi del comune è stata ricavata a partire dagli assegni di legname previsti dai piani forestale; dopo un confronto con gli agenti della forestale è stata fatta una stima del quantitativo di cippato forestale prelevabile (circa il 30% del volume può essere destinato a cippato). Nel comune di Rumo si stimano poco meno di 1700 metri steri di cippato disponibili, equivalenti a circa 376 tonnellate. Interessante sarebbe, in un territorio caratterizzato dalla coltivazione intensiva della mela, lo sfruttamento della biomassa derivante dalla potatura dei meli che, potrebbero essere raccolte e utilizzate come combustibile nelle caldaie a biomassa legnosa. Nel comune di Rumo la coltivazione del melo non coinvolge ampie aree come nel caso dei comuni limitrofi, si stimano infatti solamente 10 tonnellate di biomassa derivante da scarto di potatura. A fronte di queste considerazioni l'impianto a biomassa rientrerebbe, quindi, in un impianto a filiera corta; in particolare nell'Allegato II tale argomento viene affrontato con maggiore dettaglio sottolineando la disponibilità di biomassa (cippato) ed i flussi di quest'ultima nei cinque comuni dell'Alta Val di Non che hanno aderito al PAES (Rumo, Cis, Cagnò, Bresimo e Livo).



COMUNE DI RUMO

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

CARATTERISTICHE GENERALI		
Cippato	180	t
Potere Calorifico	3.4	MWh/t
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza termica Installata	1.4	MW
Rendimento Teleriscaldamento	0.9	
Tempo di funzionamento	2,000.0	H
Producibilità Energia Termica	600	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	1,722,500	€
Costi di gestione annui e cippato	15,000	€
Risparmio annuo	100,000	€
Tempo rientro investimento	18	anni





COMUNE DI RUMO

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza installata di 1.4 MW e avrà una producibilità annuale pari a 600 MWh/anno, garantendo all'amministrazione comunale un introito annuo derivante dal risparmio di gasolio come combustibile pari a 90,000 €.

Tempi	2012-2014
Termine di realizzazione dell'azione	2014
Stima dei costi	1,722,500
<i>Rientro Investimento</i>	18 anni
<i>Finanziamento</i>	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
<i>Stima produzione energia da fonti rinnovabili</i>	600 MWh _t /anno
<i>Stima riduzione</i>	160.2 t CO ₂ /anno
<i>Responsabile</i>	Amministrazione comunale / Assessorato competente
<i>Soggetti Coinvolti</i>	Amministrazione Comunale
<i>Indicatore</i>	MWh _t /anno prodotti

3.5.2.1. Impianto di cogenerazione a biomassa (CIPPATO)

L'impianto proposto di cogenerazione di piccola taglia si basa sul processo di gassificazione delle biomasse abbinato all'utilizzo di motori a combustione esterna (Impianti SPANNER per la gassificazione del legno); in questo modo si ottiene un'elevata efficienza, nonostante la piccola taglia. In particolare il sistema sfrutta circa 88% dell'energia contenuta nel cippato introdotto: il rendimento termico è del 62% e quello elettrico del 26%; la rimanente percentuale (12 %) viene dispersa, come riportato nello schema sottostante.

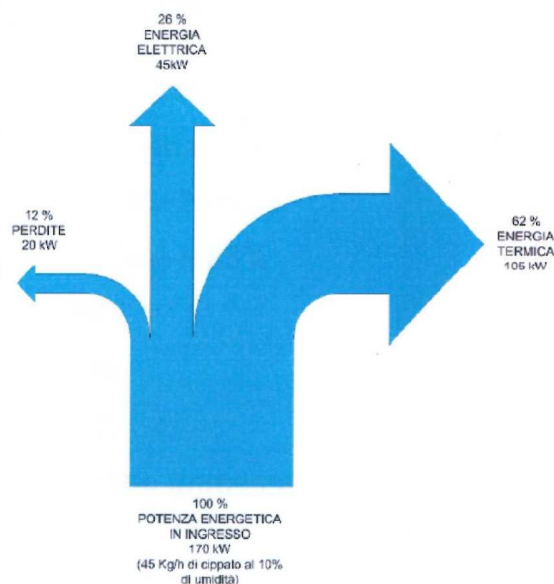


Figura 3.15 – Principio di Funzionamento impianto cogenerazione a Biomassa

Gli impianti di cogenerazione devono funzionare in continuo per raggiungere un'elevata produzione di energia elettrica e permettere il rientro economico dell'investimento. Questo comporta una produzione di energia termica anche nei periodi in cui la richiesta da parte degli utenti è limitata, solitamente nei periodi estivi. Per questo motivo si propone di utilizzare il 30% del quantitativo di energia termica per integrare il fabbisogno termico dell'impianto di Teleriscaldamento (Paragrafo 3.5.2) e per la restante parte di utilizzarla per riscaldare aria (tramite uno scambiatore) a 50°C, destinata ad essiccare il cippato disponibile (Allegato II). In particolare l'impianto di cogenerazione a biomassa presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza elettrica: 45 kW_e

- Potenza Termica: 105 kW_t

Considerando che l'impianto lavori 7000 ore l'anno si ottiene una produzione di circa 315 MWh elettrici e 735 MWh termici. L'impianto, inoltre, consuma per il proprio funzionamento circa il 10% dell'energia elettrica (63 MWh/anno).

Il calore residuo ancora utilizzabile, al netto del quantitativo utilizzato all'interno dell'impianto di Teleriscaldamento pari a 220 MWh, è quindi pari a 515 MWh termici. Questo calore residuo verrà utilizzato per riscaldare aria (tramite uno scambiatore) a 50°C, destinata ad essiccare il cippato disponibile (Allegato II). Nelle vicinanze dell'impianto sorgerà la piattaforma per la produzione e lo stoccaggio del cippato. In questo modo, il calore residuo proveniente dal cogeneratore è facilmente recuperabile per asciugare la biomassa legnosa in modo da aumentarne il potere calorifico e migliorarne la conservabilità, come è esposto nello schema sotto riportato.

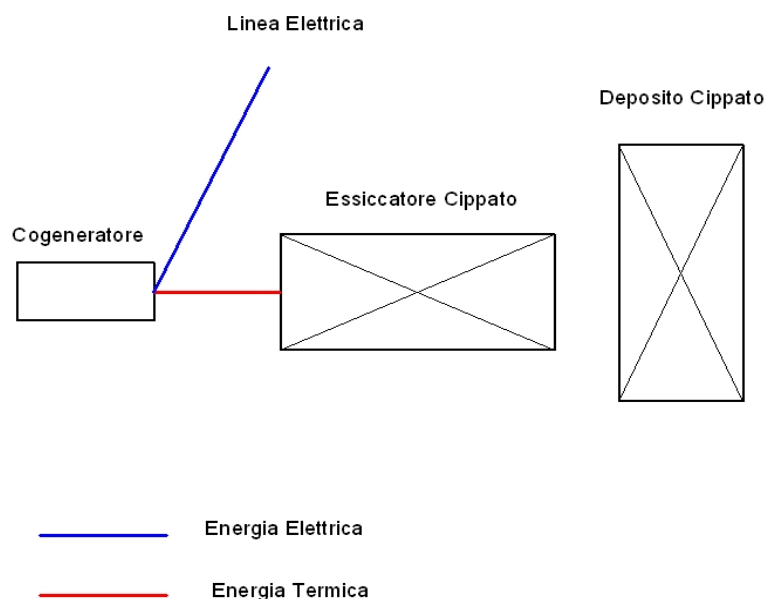


Figura 3.16: schema esemplificativo dell'impianto a biogas e produzione di cippato

L'impianto di essiccazione può trattare annualmente un quantitativo di cippato pari a 3349 msr al 50% di umidità (1.045 t), andando a diminuire l'umidità di quest'ultimo sino al 15%. Il cippato così prodotto, pari a 649 t servirà per alimentare il medesimo impianto di cogenerazione per un quantitativo pari a 350 t; il rimanente quantitativo invece verrà ridistribuito agli impianti di teleriscaldamento e le caldaie a

biomassa che nel frattempo verranno installate presso i cinque comuni della Val di Non che hanno aderito al PAES, come illustrato nell'Allegato II.

Le caratteristiche principali dell'impianto di cogenerazione a biomassa sono indicati nella tabella successiva:

Potenza elettrica (rendimento 26%)	35	kW(el)
Potenza termica (rendimento 62%)	140	kW(th)
Consumo di cippato (15% di umidità)	350	t
Ore di funzionalità	7000	ore/anno
Energia elettrica prodotta	315	MWh/anno
Energia termica utilizzabile	735	MWh/anno

Per minimizzare i costi delle opere civili e delle tubazioni per l'adduzione dell'acqua calda (che esce dall'unità di cogenerazione a una temperatura minima di 65°C) si decide la localizzazione dell'impianto di cogenerazione nei pressi dell'impianto di teleriscaldamento. L'impianto di gassificazione e cogenerazione, come riportato nello schema sottostante, è caratterizzato da dimensioni contenute (5.056 m X 2.332 m X 1.5 m); l'unico ingombro è dovuto all'impianto di essiccazione e dal deposito di stoccaggio del cippato che occupano circa una superficie di 500 m².

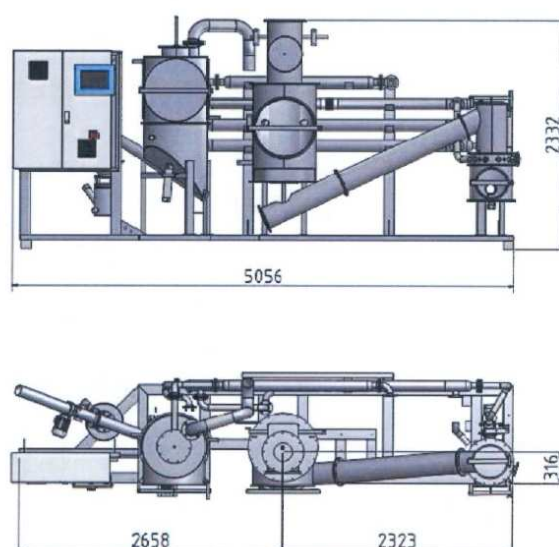


Figura 3.17: schema esemplificativo dell'impianto di gassificazione - cogenerazione a biomassa



COMUNE DI RUMO

L'obiettivo della realizzazione di questo impianto è il bilancio di emissioni di gas serra, in virtù dei progressi dovuti all'utilizzo di una fonte di energia locale e rinnovabile. In particolare l'impianto di cogenerazione prevede la produzione di 315 MWh(el), che corrispondono a 152.14 t CO₂. La riduzione comportata dall'utilizzo dell'energia termica prodotta dall'impianto di cogenerazione a biomassa e riutilizzata all'interno dell'impianto di Teleriscaldamento, pari a 220 MWh(t), non è stata conteggiata come tonnellate di CO₂ evitate per non commettere l'errore di conteggiare due volte tale riduzione in quanto già presente nell'azione precedente (Paragrafo 3.5.2).

Tempo di realizzazione	2016-2020
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	350.000,00 €
Rientro Investimento	5 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
Stima della produzione di energia da rinnovabili	315 MWh/anno
Stima riduzione	152.14 t CO ₂
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica
Indicatore	MWh _e prodotti

Settore privato

3.5.3. Centrale idroelettrica sul torrente Lavazzè

Il torrente Lavazzè è contraddistinto da numerose concessioni di derivazione lungo il suo percorso ad uso agricolo e idroelettrico. Il proprietario della segheria localizzata sulle sponde del torrente suddetto (sig. Paris Elio) è proprietario di una derivazione per la produzione di energia elettrica nei pressi dell'attività artigianale. Nei prossimi anni dovrebbe entrare in funzione un nuovo impianto di produzione di energia elettrica, caratterizzato da una potenza di 58.82 kW ed una produzione annua di MWh.

CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata massima	150	l/s
Portata media	150	l/s
Salto	40	m
CARATTERISTICHE TECNICHE		
Potenza Installata	58.82	KW
Diametro condotta	350	mm
Rendimento	0.95	
Tempo di funzionamento	8280	h
Producibilità	360	MWh
COSTI		
Costo totale dell'opera	200,000	€
Costi di gestione annui	4,000	€
Introiti annuali	80,000	€
Tempo rientro investimento	5-6	anni

La centralina garantirà all'amministrazione comunale un introito annuo dalla vendita dell'energia elettrica di circa 88000 € e il costo dell'intervento rientrerà in 7 – 8 anni.

Tempi	2012-2016
Stima dei costi	200,000 €
Rientro Investimento	5-6 anni
Finanziamento	Amministrazione Comunale / ricorso ad ESCO / eventuale partecipazione a bandi di finanziamento / eventuale contributo provinciale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	360 MWh/anno
Stima riduzione	173.88 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Amministrazione pubblica, Edison S.p.A.
Indicatore	MWh _e /anno prodotti

3.5.4. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2007-2012)

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

Dai dati GSE ad oggi risulta installata, nel territorio di Rumo, una potenza installata su edifici privati pari a 88.2 kW con 26 impianti fotovoltaici attivi (dati aggiornati al 12/08/2012 - <http://atlasole.gse.it/atlasole/>).

La tabella che segue riporta i kWp installati ogni anno.

anno	Potenza Installata kWp	CO ₂ risparmiata t CO ₂
2008	10.1	4.8
2009	23.4	11.3
2010	48.8	23.6
2011	3	1.4
2012	2.9	1.5
totale	88.2	45.6



Figura 3.18: kWp installati nel Comune di Rumo (Settore Privato 2007-agosto 2012)

Considerando una potenza installata su edifici privati e di 88.2 kWp, si può considerare per il territorio di Rumo una producibilità di circa 94.4 MWh che corrispondono a 45.6 t di CO₂ risparmiata.

Tempi	2007 – 2011
Stima dei costi	Spesa già effettuata
Finanziamento	Privato
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	94.4 MWh
Stima riduzione	45.6 t CO ₂
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWh installati Numero impianti

3.5.5. Impianti fotovoltaici su edifici privati (2012-2020)

Nonostante una diminuzione degli incentivi a livello nazionale e regionale per l'installazione di impianti fotovoltaici, si può presupporre che, grazie ad un continuo decremento del prezzo dell'impianto, si

abbia comunque un *trend* positivo di nuove installazioni di impianti fotovoltaici. In particolare, si suppone che per ogni anno del Piano si abbia, nel comune di Rumo, un incremento di un impianto fotovoltaico all'anno:

Tempi	2013-2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Privato / eventuale contributo comunale-provinciale-nazionale
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	25.68 MWh
Stima riduzione	12.40 t CO ₂
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWh installati Numero impianti

3.5.6. Impianti fotovoltaici nel settore terziario (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 al 2012 risulta essere installata nel territorio di Rumo una potenza pari a 221.6 kWp con 9 impianti fotovoltaici attivi (dati aggiornati a luglio 2012 - <http://atlasole.gse.it/atlasole/>).

La tabella che segue riporta i kWp installati, la produzione in kWh e la CO₂ risparmiata per ogni anno.

anno	Potenza Installata kWp	CO ₂ risparmiata t CO ₂
2008	0	0
2009	0	0
2010	139.1	71.9
2011	35.1	18.1
2012	47.4	24.5
totale	221.6	114.5

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



Figura 3.19: kW potenza installati nel settore terziario nel Comune di Rumo (2007 – luglio 2012)

Si può considerare per il territorio di Rumo una producibilità di circa 237.06 MWh/anno che corrispondono a 114.5 t di CO₂ risparmiata.

Tempi	2007 – luglio 2012 (già completata)
Stima dei costi	Spesa già effettuata
Finanziamento	Privato
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	237.06 MWh/anno
Stima riduzione	114.5 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWp installati



COMUNE DI RUMO

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

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

In particolare si suppone che per ogni anno del Piano si abbia, nel comune di Rumo, una potenza installata pari al 60 % di quella installata nell'ultimo biennio.

Tempo di realizzazione	Agosto 2012-2020
Termine di realizzazione dell'azione	2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Privato
Stima produzione energia da fonti rinnovabili	102.33 MWh/anno
Stima riduzione	49.43 t CO ₂ /anno
Responsabile	Amministrazione comunale / Assessorato competente
Soggetti Coinvolti	Privati
Indicatore	kWh 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 1518.92 t/anno di CO₂ pari al 33% delle emissioni del territorio comunale, raggiungendo quindi l'obiettivo proposto con la sottoscrizione al Patto dei Sindaci.

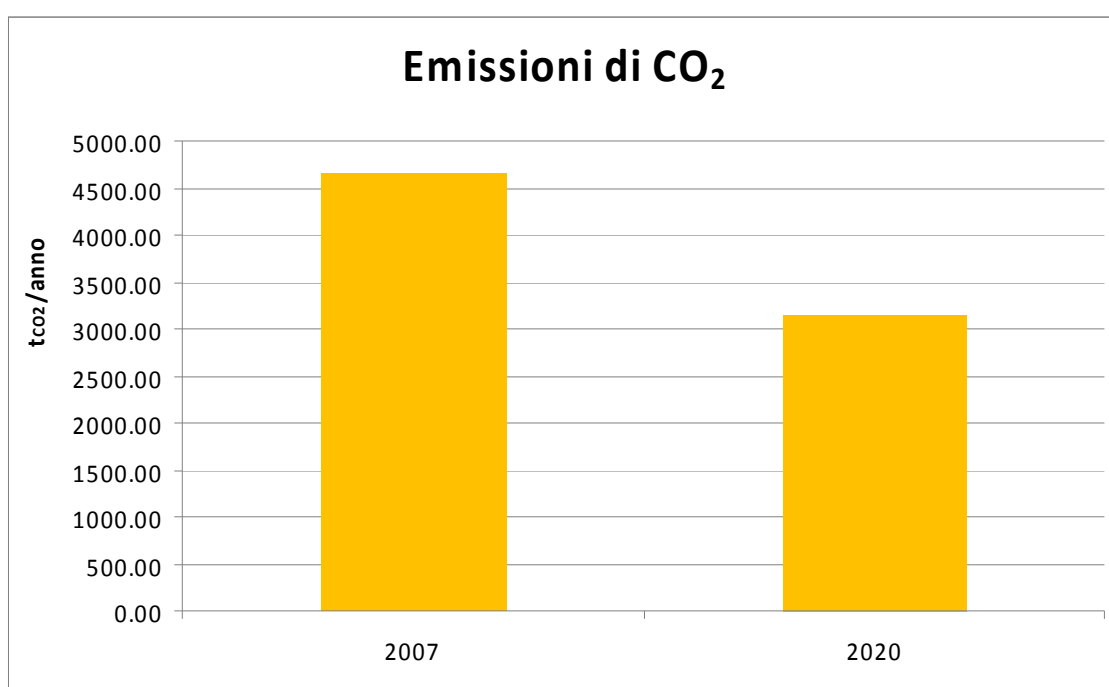


Figura 4.1: riduzione di CO₂ tra il 2007 e il 2020

La riduzione totale di CO₂ derivante dall'attuazione delle azioni di piano, esclusi gli interventi per la produzione locale di energia, è stimata in 518.04 t/anno con le percentuali riportate in Figura 4.2 dei principali settori: edilizia-terziario e trasporti.

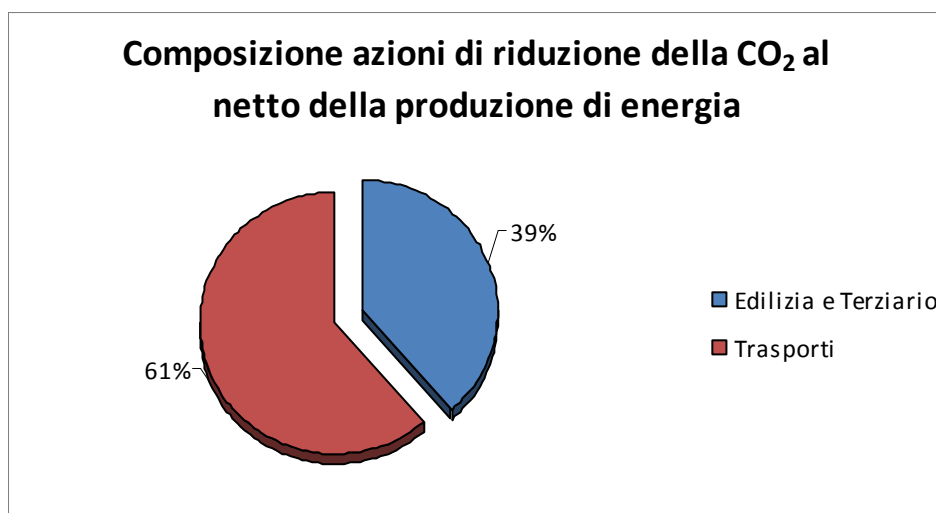


Figura 4.2: *composizione della riduzione CO₂*

Vi è inoltre un'importantissima quota di CO₂ evitata derivante dagli interventi di produzione locale di energia, stimabile in 1000.88 t/anno. In Figura 4.3 si riportano le percentuali di riduzione imputabili ai principali settori: edilizia e terziario, trasporti e produzione locale di energia.

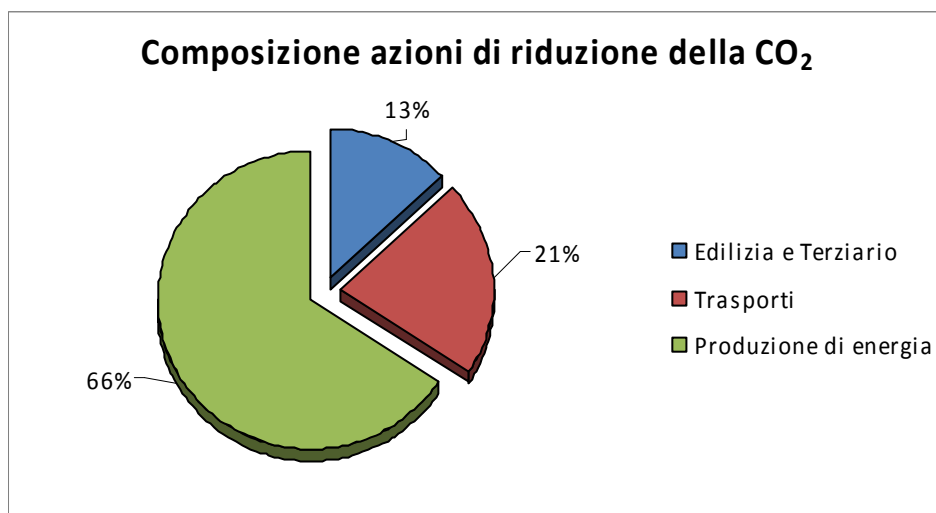


Figura 4.3: *composizione riduzione CO₂ pianificata*

5. PIANO DI MONITORAGGIO

5.1. ELABORATI E SCADENZE

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

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

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

Come indicato nelle linee guida del PAES, **il monitoraggio dell'avanzamento e dei risultati dell'attuazione del PAES viene sviluppato tramite la redazione di una "Relazione di Attuazione"**: da redigere ogni due anni dalla presentazione del PAES; essa contiene informazioni quantitative sulle misure messe in atto, i loro effetti sul consumo energetico e sulle emissioni di 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 33%.

Per facilitare la stesura di tale *report*, il JRC sta redigendo delle apposite **linee guida e un modulo online** strettamente correlato al modulo PAES già esistente (vedi Allegato V), 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 3.1* (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:



COMUNE DI RUMO

- 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.

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 sopraggiunte nel frattempo, l'Amministrazione locale potrà prevedere interventi correttivi e modifiche sulle tempistiche delle azioni al fine di riuscire a portarne avanti l'attuazione conformemente alle disponibilità economiche e di risorse umane.

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

ALLEGATO I – ETICHETTE ENERGETICHE FRIGORIFERI, LAVATRICI, LAVASTOVIGLIE

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

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



COMUNE DI RUMO

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

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

DISPONIBILITÀ DEL CIPPATO:

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

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

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

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



COMUNE DI RUMO

DESTINAZIONE DEL CIPPATO:

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

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

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

Comune	Cippato U50 [t]
Rumo	385
Bresimo	155
Segherie	500
TOTALE	1040

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



COMUNE DI RUMO

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

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

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

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

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

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



COMUNE DI RUMO

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

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

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

STRATEGIA GENERALE

1) Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO2

(%) entro il **2020**



Barrare la casella corrispondente:

- ☒ Riduzione assoluta
☐ Riduzione "pro capite"

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

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

3) Aspetti organizzativi e finanziari

Strutture organizzative e di coordinamento create/assegnate	Il referente interno è l'assistente tecnico dell'Ufficio Tecnico del Comune di Rumo
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	€ 4.064.000,00
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.

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 Rumo

Date of formal approval

Authority approving the plan

2) Key elements of your Sustainable Energy Action Plan

Green cells are compulsory fields

Grey fields are non editable

SECTORS & fields of action	KEY actions/measures <u>per field of action</u>	Responsible department, person or company (in case of involvement of 3rd parties)	Implementation [start & end time]	Estimated costs <u>per action/measure</u>	Expected energy saving <u>per measure</u> [MWh/a]	Expected renewable energy production <u>per measure</u> [MWh/a]	Expected CO2 reduction <u>per measure</u> [t/a]	Energy saving target <u>per sector</u> [MWh] in 2020	Local renewable energy production target <u>per sector</u> [MWh] in 2020	CO2 reduction target <u>per sector</u> [t] in 2020
BUILDINGS, EQUIPMENT / FACILITIES & INDUSTRIES:								577,95		200,06
Municipal buildings, equipment/facilities	Action 1: Installation of flow reducers (water saving) in all the municipal buildings Action 2: Installation of thermostatic valves Action 3: Installation of solar panels on school building Action 4: Adhesion to the Green light project in order to improve the lighting efficiency	1: Public Administration 2: Public Administration 3: Public Administration 4: Public Administration	1. 2013 2. 2012 - 2016 3. 2012 - 2016 4. 2015	1. Unquantifiable 2. € 2500 3. € 25000 4. Unquantifiable	2. 1.4.89 3. 2.36.71 4. 3.27.5 4. 2.73		1. 1.31 2. 9.8 3. 7.34 4. 1.31			
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities										
Residential buildings	Action 1: Installation of thermostatic valves Action 2: Insulation residential buildings Action 3: replacement of lamps with high efficiency ones Action 4: replacement antiquated appliances Action 5: installation of solar panels (2007-2012) Action 6: installation of solar panels (2012-2020)	1: Private sector 2: Private sector 3: Private sector 4: Private sector 5: Private sector 6: Private sector	1. 2012 - 2016 2. 2013 - 2016 3. 2013 - 2016 4. 2012 - 2015 5. 2008 - 2012 6. 2013 - 2020	1. € 100000 2. € 370000 3. Unquantifiable 4. Unquantifiable 5. investment already made 6. Unquantifiable	1. 145.94 2. 37.83 3. 17.53 4. 114.37 5. 92.56 6. 12.24		1. 38.97 2. 10.1 3. 8.4 4. 54.78 5. 24.71 6. 3.27			
Municipal public lighting	Renewal of the municipal public lighting with high efficiency lighting	Public Administration	2013-2020	€ 55.000	85,65		40,07			
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) & Small and Medium Sized Enterprises (SMEs)										
Other - please specify: _____										
TRANSPORT:								1223,57		317,98
Municipal fleet	Replacement of municipal vehicles with more efficient ones	Public Administration	2009 - 2010	Unquantifiable	2,62		0,7			
Public transport										
Private and commercial transport	Renewal of the private fleet	Private sector	2013-2020	Unquantifiable	1220,95		317,28			
Other - please specify: _____										
LOCAL ELECTRICITY PRODUCTION:									1882,78	840,48
Hydroelectric power	Action 1: Hydroelectric power plant on Lavazze Action 2: Hydroelectric power plant on aqueduct Action 3: Hydroelectric power plant Malga Val Action 4: Hydroelectric power plant on Lavazze	1: Public Administration 2: Public Administration 3: Public Administration 4: Private sector	1. 2012 - 2016 2. 2012 - 2016 3. 2012 - 2016 4. 2012 - 2016	1. € 500000 2. € 425000 3. € 300000 4. € 200000	4.	1. 400 2. 350 3. 130 4. 360	1. 102.54 2. 169.05 3. 62.79 4. 173.88			
Wind power										

Photovoltaic	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. 2009 - 2011 2. 2009 - 2011 2007 - 2011 2013 - 2020 2007 - 2012 2012 - 2020	1. investment already made 2. investment already made 3. investment already made 4. Unquantifiable investment already made Unquantifiable		1. 15.41 2. 212.9 3. 94.4 4. 25.68 5. 237.06 6. 102.33	1. 7.44 2. 102.85 3. 45.6 4. 12.40 5. 114.5 6. 49.43		
Combined Heat and Power	CHP biomass	Public Administration	2016 - 2020	€ 350.000		315			
Other - please specify: _____									
LOCAL DISTRICT HEATING / COOLING, CHPs:									600
Combined Heat and Power									
District heating plant	Biomass heat power plant	Public Administration	2012 - 2014	1722500		600	160,2		
Other - please specify: _____									

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 4: Public Administration	1: 2013 2: 2013-2020 3: 2013-2020 4: 2013	1. € 1000 2. € 1500 3. Unquantifiable 4. € 7500	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable 3. Unquantifiable 4. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable 3. Unquantifiable 4. Unquantifiable		
Training and education	Action 1: Educational activity in schools Action 2: Public meetings and technical workshops	1: Public Administration 2: Public Administration	1: 2013-2020 2: 2013-2020	1. € 4000 2. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable	1. Unquantifiable 2. Unquantifiable		
Other - please specify: _____								
OTHER SECTOR(S) - Please specify: _____								
Other - Please specify: _____								
TOTAL:						1801,52	2482,78	1518,72

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.