

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

COMUNE DI

MAPELLO

Provincia di Bergamo

Novembre 2011



PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE DEL COMUNE DI MAPELLO

EDIZIONE

Novembre 2011

Comune di MAPELLO

Piazza IV Novembre, 1
24030 Mapello (BG)
Tel. +39 035 4652500



con l'Ente struttura di supporto della Commissione Europea:

Provincia di BERGAMO

Via T. Tasso, n. 8
24100 Bergamo
tel +39.035. 387.111



con il contributo di:

Fondazione Cariplo

Via Manin, 23
20121 Milano



con la consulenza tecnica e scientifica di:

FaSE s.r.l. – Fabbrica Seriana Energia

c/o stabilimento Pigna Via Pesenti, 1
24022 Alzano Lombardo (BG)



Studio Nani – Ing. Nani Alessandro

Via G. Marconi, n. 29/S
24021 Albino (BG)



Crien s.n.c.

Via V. Pisani, n. 19
20124 Milano



Tutti i diritti sono riservati

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale sono riservati; l'eventuale utilizzo o pubblicazione anche di parti del testo, delle tavole o delle tabelle dovrà essere autorizzata e prevedere la citazione della fonte.



PREMESSA.....	1
Cap. 1 - IL CONTESTO	3
Cap. 2 - L'INIZIATIVA DEL PATTO DEI SINDACI: IL SEAP.....	15
2.1 Contesto normativo.....	16
2.2 Articolazione del Piano	20
2.3 Baseline Emission Inventory (BEI).....	22
2.4 Obiettivo generale al 2020	22
2.5 Visione a lungo termine.....	23
2.6 Struttura del gruppo di lavoro	23
Cap. 3 - LA METODOLOGIA.....	25
3.1 Anno di riferimento	25
3.2 Scelta dei fattori di emissione	25
3.3 Principali fattori climalteranti.....	27
3.4 CO ₂ equivalente.....	27
3.5 Metodologia per la raccolta dati	28
3.6 Metodologia per la valutazione delle azioni.....	29
Cap. 4 - L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI	35
4.1 Situazione a scala sovracomunale	35
4.2 Domanda di energia ed emissioni	38
4.3 Proiezioni future	48
Cap. 5 - IL PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE.....	49
5.1 Visione generale del Piano	49
5.2 Incidenza delle azioni.....	51
5.3 Monitoraggio delle azioni.....	54
5.4 Azioni per settore di intervento	55
Cap. 6 - LE AZIONI	61
6.1. Edifici, attrezzature, impianti.....	61
6.2. Trasporti.....	83
6.3. Produzione locale di energia.....	91
6.4. Teleriscaldamento.....	99
6.5. Pianificazione	100
6.6. Appalti pubblici	101
6.7. Partecipazione e sensibilizzazione	105
GLOSSARIO.....	117
BIBLIOGRAFIA.....	121



ALLEGATI

Allegato 1

Confronto fra database SIRENA e dati di consumo forniti dalle società distributrici di energia

Allegato 2

Valutazione tecnico-economica secondo FACTOR20 degli interventi di riqualificazione degli edifici comunali

Allegato 3

Linee guida per la redazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio

Allegato 4

Inventario Base delle Emissioni



PREMESSA

L'Unione Europea, nel definire la politica energetica del prossimo futuro, ha sancito tre diversi obiettivi di fondamentale rilevanza per la sostenibilità energetica, noti come “Pacchetto 20-20-20”, da raggiungere attraverso l'incremento dell'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili, settori cardine di una strategia complessiva mirata alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Per raggiungere questi obiettivi, anche le Comunità Locali saranno chiamate nel corso dei prossimi anni a compiere notevoli sforzi, secondo una logica di condivisione degli sforzi.

Il Patto dei Sindaci - *Covenant of Mayors* - è un'iniziativa della Commissione Europea mirata a coinvolgere attivamente le municipalità europee nel percorso verso la sostenibilità energetica, attraverso la programmazione di azioni locali che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti rinnovabili, stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

L'adesione volontaria a questa iniziativa, lanciata formalmente il 29 gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008) impegna i Comuni a raccogliere la sfida della riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020 sul proprio territorio, mediante la programmazione e l'attuazione concreta di misure ed azioni, impegnandosi a predisporre l'Inventario Base delle Emissioni di CO₂ sul territorio comunale (BEI - *Baseline Emission Inventory*) ed il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP - *Sustainable Energy Action Plan*).

La sostenibilità dello sviluppo è un tema che associa l'esigenza della salvaguardia del territorio e delle risorse con l'esigenza della crescita economica, in condizioni di equità sociale.

La pianificazione e l'innovazione tecnologica rappresentano un punto chiave per definire un nuovo approccio in termini di sostenibilità alle questioni dell'energia e dell'ambiente, che hanno acquisito oggi un ulteriore rilievo nel quadro dell'attuale crisi economica.

La disponibilità di strumenti di programmazione e pianificazione che attribuiscono valore all'innovazione tecnologica ed alla qualità nei settori dell'energia, delle costruzioni, dei trasporti e della mobilità è destinata ad assumere un peso sempre più rilevante nelle azioni di sviluppo e riqualificazione del territorio.

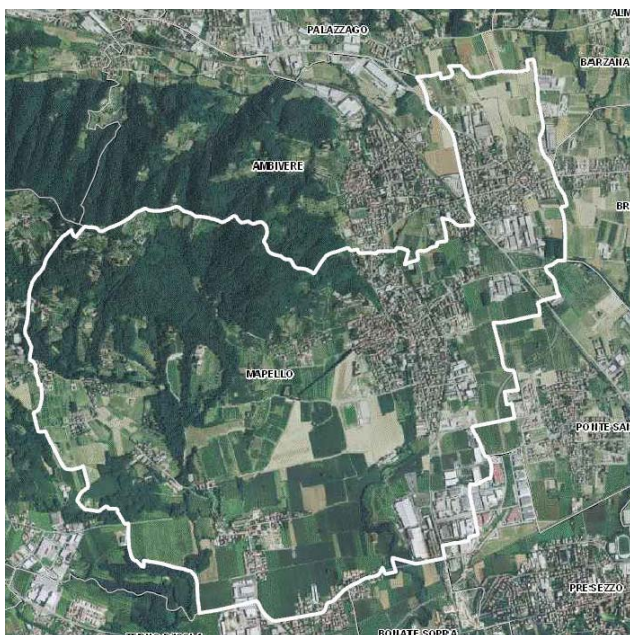
L'adesione all'iniziativa Patto dei Sindaci rappresenta l'espressione della consapevolezza dell'importanza di queste nuove sfide, sancita in un impegno formale della comunità in tutte le sue espressioni politiche, economiche, sociali e culturali.

L'adesione all'iniziativa ed in particolare la redazione del presente Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile è stata resa possibile grazie all'importante contributo di Fondazione Cariplo, che da sempre svolge un ruolo decisivo nel sostenere lo sviluppo sociale, culturale ed economico del proprio territorio di riferimento, ed ancor più oggi, in un contesto reso particolarmente complesso dalle difficoltà delle amministrazioni pubbliche nel reperire le risorse da destinare ai cittadini, rappresenta una vitale risorsa per aiutare le istituzioni sociali e civili a servire meglio la propria comunità.





Cap. 1 – IL CONTESTO



Informazioni generali relative al Comune di Mapello

Coordinate - Latitudine
Coordinate - Longitudine
Sito web
Superficie (Km²)
Abitanti al 31.12.2005
Abitanti al 31.12.2010
Abitanti attesi o teorici al 2020
Densità (ab./Km²) al 2005
Densità (ab./Km²) al 2010
Altitudine del Municipio (m.s.l.m.)
Altitudine minima (m.s.l.m.)
Altitudine massima (m.s.l.m.)
Classificazione altimetrica del territorio
Gradigiorno
Zona climatica
Radiazione globale annua su sup. orizzontale (kWh/m²)

45° 42' 44"
9° 32' 53"
http://www.comune.mapello.bg.it
8,5
5.857
6.446
8045
689,1
758,4
250
233
534
Collina interna
2.425
E
1.373



Il territorio

Il Comune di Mapello è ubicato nel settore occidentale della Provincia di Bergamo; il suo territorio si estende in parte sulle colline del Monte Canto ed in parte sulla pianura che degrada a sud verso il territorio dell'Isola e a nord ovest verso la Valle San Martino. Il Comune è formato da Mapello, il capoluogo, dalle frazioni di Prezzate e di Valtrighe, dalle località di Carvisi, Piana e Volpera e da quelle sul Monte Canto, di Montalbano, Cabernino e Canto. Il Comune, il cui centro urbano principale dista circa 15 km dal capoluogo provinciale, si estende su una superficie territoriale di 8,50 kmq con altimetria variabile fra i 233 ed i 534 m. s.l.m. e confina a nord con i comuni di Ambivere, Palazzago, Barzana, ad est con Brembate di Sopra, Ponte San Pietro, Presezzo, a sud con Bonate Sopra e Terno d'Isola, ad ovest con Terno d'Isola e Sotto il Monte Giovanni XXIII.

Il nucleo urbano principale del comune di Mapello si è sviluppato ad ovest della ex SS 342, così come ad ovest di tale asse stradale e a nord della SP 166 sono localizzate tutte le altre frazioni, ad eccezione della frazione di Prezzate, localizzata immediatamente ad est della ex SS 342, che costituisce una rilevante barriera, unitamente alla linea ferroviaria per Lecco, per i collegamenti con Mapello capoluogo.

Questa porzione del territorio provinciale, in virtù della vicinanza con Bergamo e della presenza di importanti vie di comunicazione, è caratterizzata da un considerevole sviluppo urbano, che ha portato alla continuità del tessuto edificato dei nuclei di Mapello, verso il Comune di Ambivere ad ovest e verso la frazione di Prezzate a est.

Il tessuto insediativo residenziale si differenzia in funzione dell'epoca di realizzazione. Le tipologie costruttive del centro storico rivelano l'origine rurale: gli edifici a corte si distribuiscono lungo i percorsi stradali, formando cortine continue. Le aree residenziali di prima espansione si distribuiscono attorno ai nuclei storici. L'edificato più recente, che occupa il settore ad est del nucleo principale, lungo la direttrice per Terno d'Isola, e ad ovest del nucleo di Prezzate, lungo la dorsale stradale della "Briantea", presenta come tipologie prevalenti palazzine multipiano e ville unifamiliari. L'edilizia degli ultimi anni è caratterizzata da tipologia a villette a schiera.

I servizi commerciali si concentrano prevalentemente nei centri urbani. E' in avanzata fase di realizzazione un centro commerciale di grandi dimensioni (Centro commerciale "Continente", Virgilio S.p.A. Gruppo Lombardini) adiacente alla SS "Briantea" nei pressi dello svincolo di raccordo con la SS 671 "Asse interurbano", sull'area occupata nel recente passato dalla società Sobeas. La superficie territoriale interessata dal nuovo insediamento commerciale, è di 61.413 mq; il piano attuativo ne prevede una superficie di 29.040 metri quadrati coperti, con un'altezza massima di 17 metri.

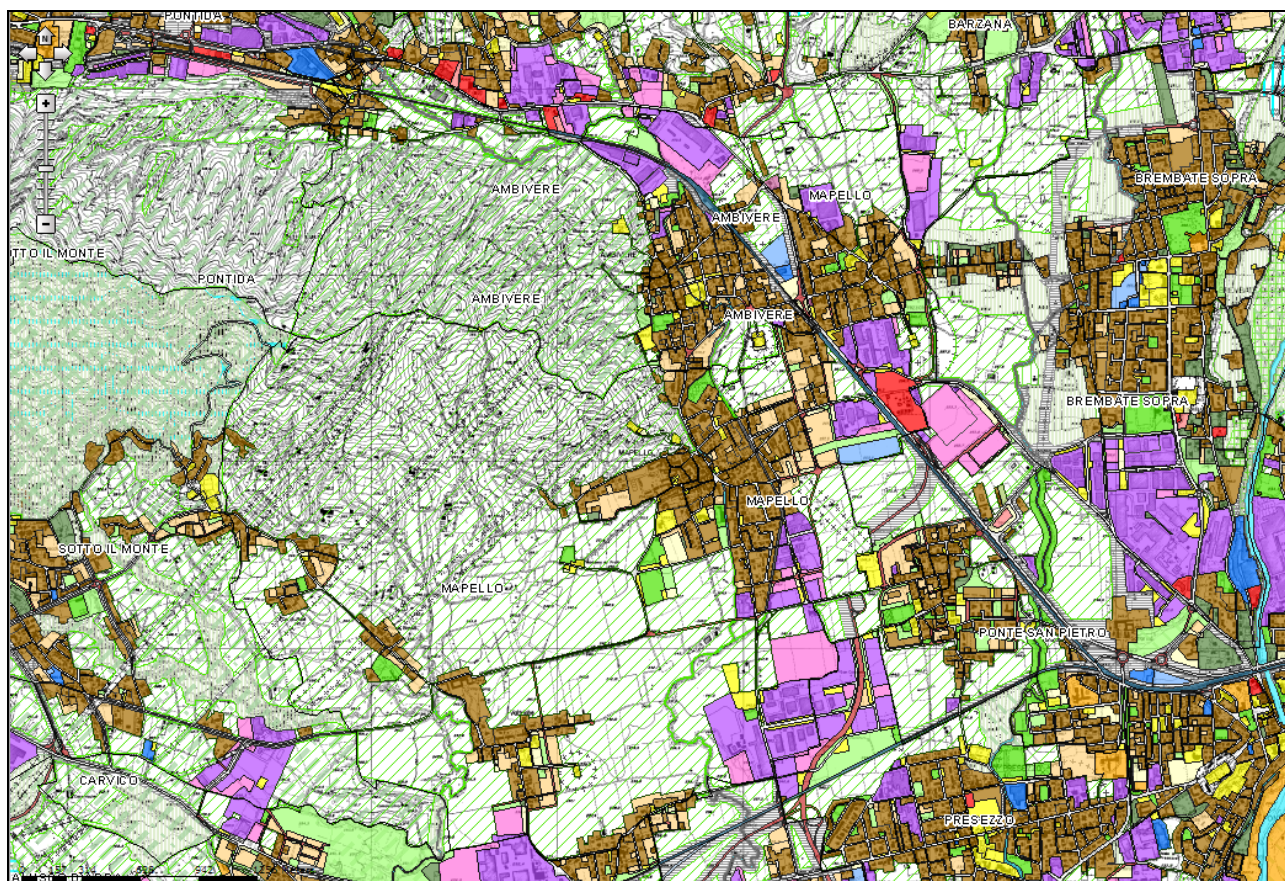
Gli insediamenti produttivi si sono attestati al margine meridionale del territorio comunale, a ridosso del confine con i Comuni di Presezzo e Bonate Sotto, nonché verso Terno d'Isola per quanto riguarda gli insediamenti della frazione Valtrighe. Relativamente a Prezzate, anche nel caso degli insediamenti produttivi la dorsale stradale della "Briantea" ha naturalmente costituito effetto attrattore per la loro localizzazione lungo di essa.

Fa corona agli insediamenti urbani nel settore della pianura un sistema ambientale di tipo residuale, riconducibile al paesaggio agricolo dell'alta pianura lombarda, costituito da prati coltivati, macchie e ridotte fasce boscate lungo i corsi d'acqua, che in generale, subiscono il compromesso dalle crescenti pressioni antropiche.

Il sistema collinare del Monte Canto presenta una copertura prevalentemente forestale con limitate superfici destinate all'attività agricola. La specie d'elezione è la rovere, potenzialmente dominante poiché le caratteristiche ambientali corrispondono all'optimum ecologico di questa specie. Il versante sud è tuttavia caratterizzato dalla presenza di robinia ad assetto ceduo misto (robinia, castagno e quercia). In limitati appezzamenti su entrambi i versanti, in prossimità degli abitati, o nei luoghi raggiungibili dalle strade forestali, la robinia ripetutamente ceduta, ha preso il sopravvento sulle specie consociate, spesso del tutto sostituite.

Dal punto di vista geomorfologico, la porzione pianeggiante del territorio può essere caratterizzata da due aree: una fascia profonda composta da rocce sedimentarie di origine carbonatica dell'era Mesozoica che affiorano nell'area centroccidentale del territorio comunale, ed una fascia superiore composta da un intreccio di alluvioni torrentizie, di sedimenti fluvioglaciali e di materiale d'origine glaciale dell'era Quaternaria, affioranti nell'area centrorientale.

Il Monte Canto, monte orfano staccato dalla catena delle Prealpi bergamasche, dalla quale è separato dalla cosiddetta Valle San Martino, è composto prevalentemente da arenarie e da conglomerato. Da qui nascono alcuni torrenti appartenenti al bacino del Brembo: il Dordo, dal versante settentrionale, ed il Buliga, dal versante meridionale; questi, con il torrente Lesina, costituiscono i principali elementi della rete idrografica di drenaggio delle acque superficiali.



Residenza esistente	Commerciale / Direzionale esistente	Turistico / Ricettivo esistente	Servizi di livello comunale esistenti	Servizi di livello sovracomunale esistenti
Residenza prevista	Commerciale / Direzionale previsto	Turistico / Ricettivo previsto	Servizi di livello comunale previsti	Servizi di livello sovracomunale previsti
Produttivo esistente	Polifunzionale esistente	Verde privato esistente	Aree a verde, gioco e sport esistenti	Aree a verde di livello sovracomunale esistenti
Produttivo previsto	Polifunzionale previsto	Verde privato previsto	Aree a verde, gioco e sport previste	Aree a verde di livello sovracomunale previste

Figura 1.1: I principali contenuti della pianificazione territoriale – anno 2006 (Elaborazione dati SITer@ - Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Bergamo- Mosaico Informatizzato degli Strumenti Urbanistici Comunali – Aggiornamento a 09/2011 su base dati all'anno 2006)

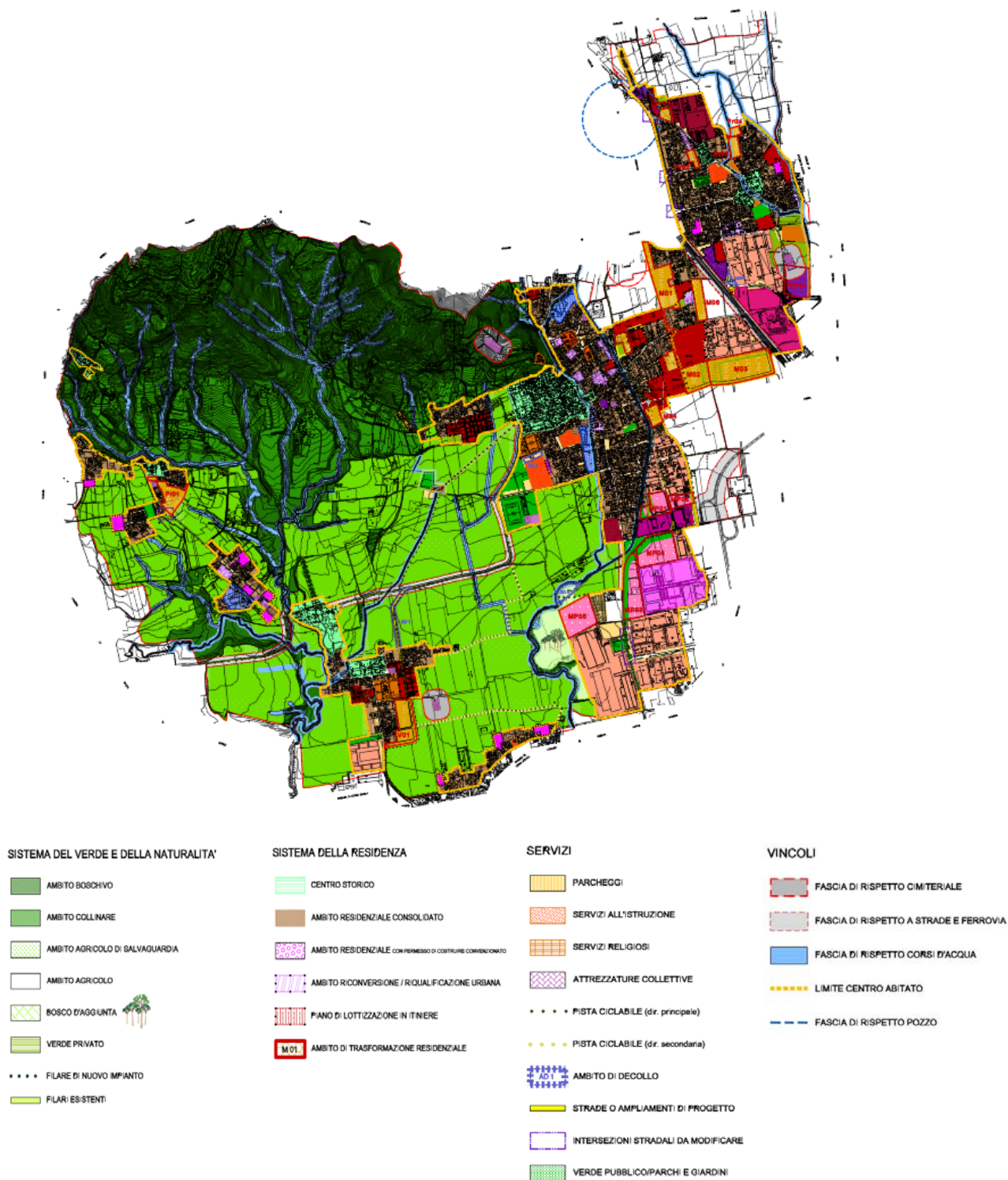


Figura 1.2: P.G.T. Comune di Mapello, Documento di Piano, Progetto – Anno 2010 (Manaresi – Vanetti - Genoni – Marsetti – collab. Uni. TN).

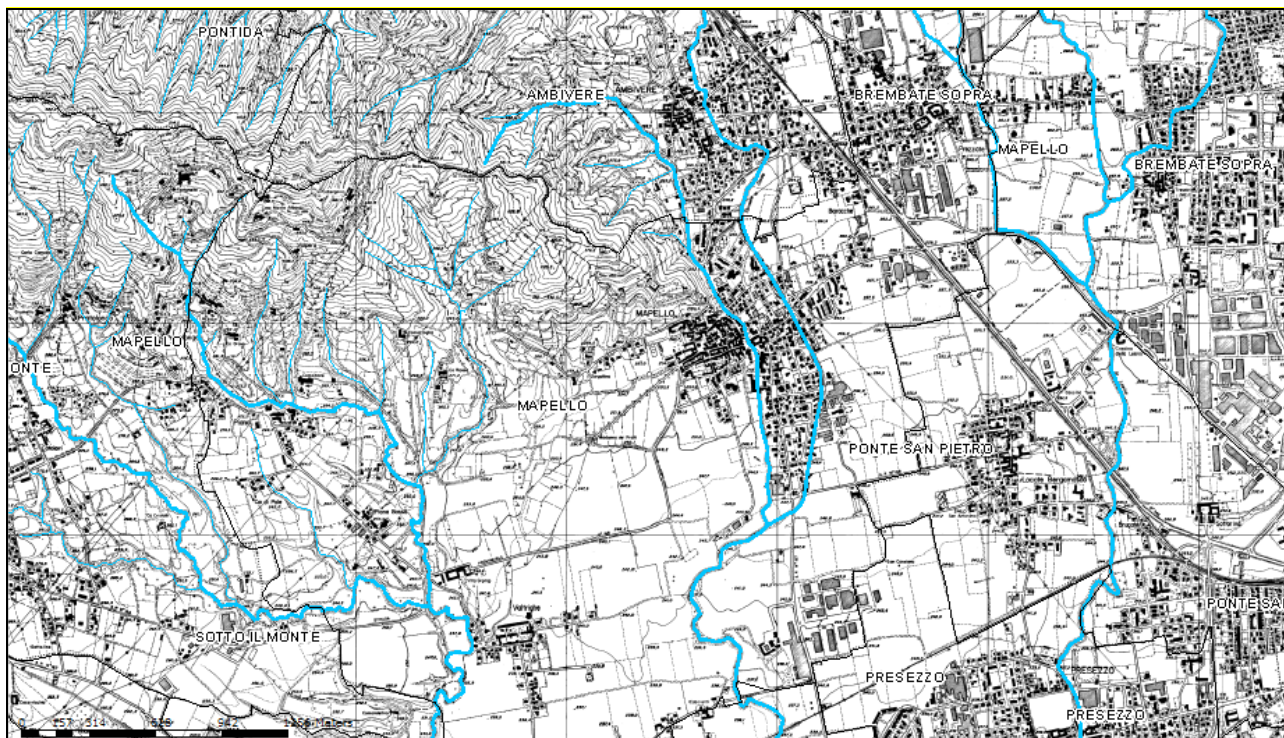


Figura 1.3: Carta dell'idrologia superficiale per l'ambito di pianura (Elaborazione dati SIter@ - Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Bergamo). Cfr. anche Carta delle piccole derivazioni di acque (<http://siter.provincia.bergamo.it>)

Il Torrente Dordo nasce a Nord di Pontida e confluisce nel fiume Brembo a Filago. E' il corso d'acqua più importante dell'Isola Bergamasca, ha una lunghezza complessiva pari a 19 Km, attraversa tre zone con caratteristiche diverse: collina ($h > 275m$) nella valle S. Martino; alta pianura ($240m < h < 275m$) nel territorio dei comuni di Ambivere e Mapello; bassa pianura ($h < 240m$) da Mapello a Filago, dove entra nel fiume Brembo.

Il torrente Buliga nasce dal Monte Canto, incide fortemente il Pianalto per poi lambirne il margine orientale, ricevere le acque del Grandone e gettarsi nel Dordo a nordovest di Madone.

Il Torrente Lesina drena una parte limitata del territorio di Mapello (zona di Prezzate) con due rami di ordine inferiore a decorso nord-sud, impostati nel livello fondamentale della pianura, in parte artificializzati ed adattati per esigenze prima agricole e successivamente urbanistiche. Il ramo orientale rappresenta il limite amministrativo del Comune.

La struttura idrogeologica, ricostruibile a partire dalle stratigrafie di pozzi noti, si sviluppa in due distinti sistemi acquiferi principali: un sistema superiore, freatico - semiconfinato, ed uno inferiore artesianesimo che, quanto meno a livello locale risultano separati.

La soggiacenza della falda nell'area del Comune di Mapello ha valori variabili in relazione alla morfologia dell'area. In particolare nel settore nordest la soggiacenza è di circa -40.0 m dal piano di campagna; nel settore centrale la soggiacenza è di circa -60 m dal piano di campagna; nel settore a sudovest la soggiacenza è di circa -93.0 m dal piano di campagna.

Nel territorio comunale di Mapello sono presenti diversi pozzi di captazione idrica, ad uso industriale o irriguo, tuttavia non vi sono pozzi pubblici di captazione idropotabile.



Aspetti socioeconomici

L'analisi degli andamenti demografici nel tempo evidenzia comportamenti riconducibili alle caratteristiche insediative, economiche e sociali del territorio. L'analisi riporta i dati dei censimenti decennali e, relativamente al decennio 2001-2011, i dati relativi ai bilanci demografici annuali.

Merita sottolineare come l'incremento demografico, in costante crescita, abbia fatto registrare nell'ultimo decennio la variazione in termini assoluti maggiore ed inoltre come tale incremento sia dovuto per la sua maggior parte al saldo migratorio, per più della metà attribuibile all'immigrazione di origine straniera.

Abitanti al 31 dicembre										Previsioni
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2020
5610	5703	5734	5806	5857	5932	6056	6190	6277	6446	8045

Tabella 1.1: Bilancio demografico 2001 – 2010 (Dati ISTAT) e abitanti attesi al 2020 (Elaborazione su documenti di pianificazione territoriale)

Il rapporto fra occupati e numero totale di addetti mette in evidenza un consistente effetto generatore di pendolarismo verso l'esterno del territorio. In ogni caso le attività manifatturiere mediamente di piccole dimensioni del secondario si mostrano prevalenti sul terziario, dal punto di vista della numerosità degli addetti. Tale rilevanza dovrà essere oggetto di rivalutazione, alla luce delle trasformazioni nell'assetto economico e produttivo occorse nel corso dell'ultimo decennio ed anche tenendo conto del prevedibile impatto futuro dato dalla realizzazione dei poli destinati ad attività terziarie previsti nell'ambito della pianificazione territoriale.

Abitanti	Occupati	Addetti e Unità locali per settore di attività							
		Totale		Primario		Secondario		Terziario	
		Addetti	U.Loc.	Addetti	U.Loc.	Addetti	U.Loc.	Addetti	U.Loc.
5610	2489	1977	452	6	4	1377	209	594	239

Tabella 1.2: Occupazione e incidenza dei settori di attività economiche (Dati ISTAT – Censimento 2001)

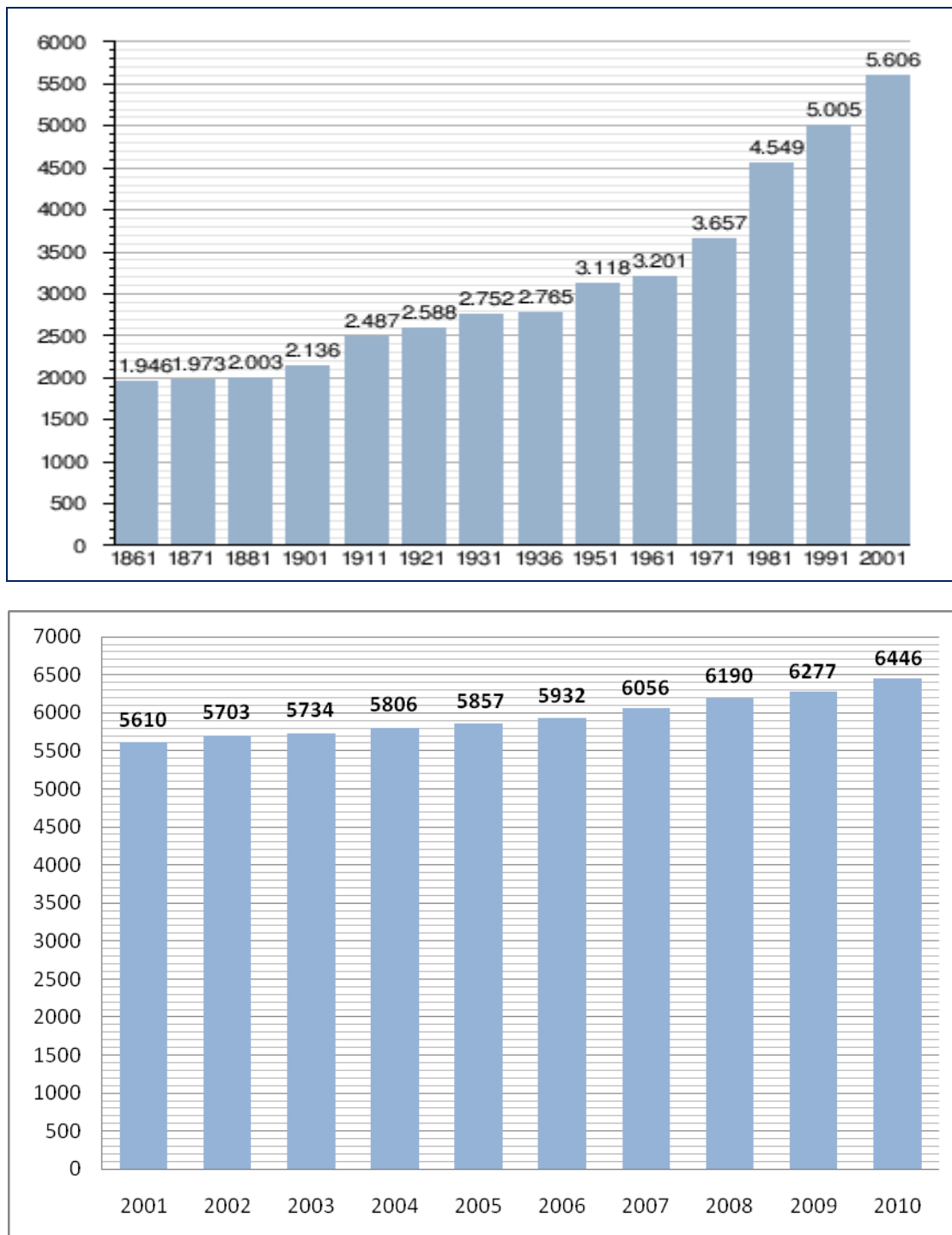


Figura 1.4: Evoluzione demografica (Elaborazione su base dati ISTAT - CENSIMENTI (al 1 gennaio) per il periodo 1861-2001, elaborazioni Crien su dati ISTAT – Bilancio demografico (al 31 dicembre) per il periodo 2001-2010.)



Le costruzioni

Consistenza del patrimonio edilizio esistente ad uso residenziale

	Epoca di costruzione							Totale
	< 1919	1919 - 1945	1946 - 1961	1962 - 1971	1972 - 1981	1982 - 1991	1992 - 2001	
Edifici uso abitativo per epoca di costruzione	110	75	105	185	198	133	114	920
Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione	217	135	211	381	552	395	329	2220
Abitazioni per Edificio	1,97	1,8	2,01	2,06	2,79	2,97	2,89	2,41
Stanze delle abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione	906	594	814	1574	2356	1695	1367	9306
Stanze / Edificio	8,24	7,92	7,75	8,51	11,90	12,74	11,99	10,12
Stanze / Abitazione	4,18	4,40	3,86	4,13	4,27	4,29	4,16	4,19
Superficie media / Stanza								24,10
Superficie media / Abitazione	100,74	106,04	93,03	99,53	102,91	103,39	100,26	100,98
Superficie	21861	14315	19629	37921	56806	40839	32986	224176
Superficie (mq) delle abitazioni occupate da persone residenti								207795

	Edifici uso abitativo per numero di interni						Totale
	1	2	3 - 4	5 - 8	9 - 15	> 16	
Edifici uso abitativo per numero di interni	387	276	146	80	24	7	920

Tabella 1.3: Consistenza del patrimonio edilizio esistente (Elaborazione Crien su Dati ISTAT – Censimento 2001)



La mobilità

All'interno della configurazione triangolare dell'Isola bergamasca insiste un'intelaiatura di strade provinciali, a diverso grado di percorribilità, che connette le aree e i centri abitati più densamente urbanizzati, collocati ai vertici di questo "triangolo", in corrispondenza dei nodi viari principali, che coincidono con gli antichi collegamenti (attraversamenti, ponti sui fiumi) per Lecco a Calusco d'Adda, per Milano a Capriate S. Gervasio e per Bergamo a Presezzo/Ponte S. Pietro.

Il sistema della mobilità su gomma risente in modo sostanziale di queste principali arterie viabilistiche che di fatto caratterizzano e connotano il sistema della mobilità del territorio.

La rete stradale che interessa il territorio in cui è inserito il Comune di Mapello è caratterizzata dalla ex SS 342, dalla S.P.166, e dalla SS 671 "Asse interurbano" che costituiscono i principali assi viari per i collegamenti di livello territoriale. La ex statale 342 "Briantea", costituisce l'asse storico di collegamento tra Bergamo, il fiume Adda, la Brianza e Lecco, interessa direttamente il territorio comunale di Mapello e rappresenta uno dei tracciati di maggiore rilevanza a livello territoriale in regione Lombardia.

La SS 671 "Asse interurbano", oggi si attesta sulla ex SS 342 Briantea tra Locate e Mapello, costituendo di fatto un elemento primario della viabilità provinciale di connessione verso Lecco e Como, che contribuisce in parte alla soluzione delle criticità rappresentate dall'attraversamento di numerosi ed importanti centri urbani da parte del tracciato storico della "Briantea".

La SP 166 percorre in direzione est-ovest la parte nord dell'Isola in direzione di Calusco d'Adda e la Brianza milanese, consentendo al contempo l'interconnessione con le altre strade primarie dell'Isola bergamasca, quali la SP 155 che collega Ponte San Pietro con l'Isola bergamasca e Capriate e la SP 175, che consente i collegamenti in direzione dell'alta Val Brembana. Seppure il suo tracciato non interessi direttamente il territorio comunale, la SP 166 riveste un rilevante ruolo per Mapello, in particolare per le frazioni situate ad ovest di Mapello capoluogo, per le quali costituisce primario percorso di collegamento con la rete viaria di maggiore rilevanza.

Parco veicolare

	autobus	autocarri trasporto merci	autoveicoli speciali / specifici	autovetture	motocarri e quadricicli trasporto merci	motocicli	motoveicoli e quadricicli speciali / specifici	rimorchi e semirimorchi speciali / specifici	rimorchi e semirimorchi trasporto merci	trattori stradali o motrici	altri veicoli	totale
2005	1	465	40	3343	3	535	7	68	51	30	0	4543
2009	1	513	49	3617	2	637	9	17	48	31	0	4924

Tabella .1.4: Parco veicolare circolante – Dati di livello comunale (Dati ACI)

Per quanto riguarda l'offerta di trasporto pubblico, i comuni di Mapello ed Ambivere presentano una stazione ferroviaria lungo la linea tra Bergamo e Lecco, localizzata ad Ambivere. In prossimità del territorio comunale di Mapello è localizzata inoltre la direttrice Bergamo-Milano (via Carnate), le cui stazioni sono collocate nei territori comunali di Terno d'Isola e di Ponte San Pietro, ove le due linee ferroviarie confluiscono nella direzione per Bergamo.

L'offerta di trasporto pubblico è rappresentata da due linee di autobus, entrambe gestite dal Consorzio



Bergamo Trasporti Ovest, che offrono un servizio a livello locale, collegando l'una le frazioni Piana e Valtrighe al capoluogo provinciale - linea Bergamo-Brivio (LC) (Locatelli Autoservizi), l'altra il centro di Mapello al capoluogo provinciale e alla stazione ferroviaria di Ambivere – linea Bergamo - Ponte San Pietro – Palazzago (SAB Autoservizi). In relazione alla “mobilità leggera” nel territorio comunale di Mapello non sono oggi presenti percorsi ciclabili comunque strutturati, sebbene il centro urbano si trovi a breve distanza dai percorsi ciclabili dell'area dell'Isola, che attraverso una fitta rete di maglie principali, secondarie e minori costituiscono un sistema integrato a livello territoriale.

Le tendenze evolutive

Le tendenze evolutive più significative che possono avere implicazioni negli assetti di pianificazione energetica sono correlate ai contenuti della pianificazione territoriale, sia a livello comunale che sovracomunale, in questo contesto fortemente interconnessi e dipendenti.

Nel processo di redazione della pianificazione territoriale e della parallela valutazione ambientale strategica sono state messe in particolare evidenza alcune criticità, potenzialità e opportunità, individuate sotto gli aspetti ambientali, insediativi e della mobilità, individuate attraverso obiettivi generali, per il cui raggiungimento potranno essere promosse azioni regolatorie, incentivanti e premianti volte al contenimento dei consumi energetici e all'impiego di fonti di energia rinnovabili.

In particolare, si riconosce il grande potenziale dal punto di vista del patrimonio edilizio e degli elementi storici da valorizzare insito nei centri storici. La previsione di sistemi di incentivazione del recupero degli edifici disabitati e degradati che tengano conto anche delle prestazioni energetiche ottenibili attraverso adeguati progetti improntati a caratteri di sostenibilità, potranno contribuire in maniera essenziale al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici sul territorio.

Gli importanti interventi nel settore edilizio del terziario pubblico, fra cui, ma non solo, i progetti di riqualificazione e rifunzionalizzazione delle attuali strutture scolastiche, conseguenti alla realizzazione delle strutture del nuovo campus scolastico, potranno assumere un significato esemplare di sensibilizzazione della cittadinanza, oltre che generare un effetto diretto di miglioramento anche delle prestazioni energetiche del patrimonio pubblico.

Un effetto altrettanto esemplare potrà essere assunto dalla presenza, sul territorio, di edifici ad alta efficienza energetica, con prestazioni riconosciute e premiate a livello nazionale, quali la nuova sede della Vanoncini S.p.a. che ha raggiunto l'ambizioso traguardo di zero emissioni in atmosfera grazie ad una perfetta integrazione del sistema edificio-impianti. La stessa società, leader nel settore della costruzione di edifici ad alta efficienza energetica, sta manifestando l'intenzione di realizzare sul territorio comunale un intero quartiere ad alte prestazioni energetiche, che rappresenti un vetrina ad un nuovo modello di approccio al costruire.

Allo stesso modo, il grande polo del terziario “ex Sobeas”, ormai in fase avanzata di realizzazione, dovrà essere occasione di proposta e sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative e particolarmente attente ad un approccio di sostenibilità energetica.

Relativamente alla conversione verso il settore terziario delle strutture produttive presenti sul territorio, oltre al polo “ex Sobeas” sul territorio comunale, è da sottolineare che il comune di Ambivere ha previsto nell'area ex Losa Legnami, a 500 metri dall'area ex-Sobeas, un altro insediamento commerciale. Inoltre procede, non senza contrasti fra le parti private in conflitto di interesse, la promotrice Sice S.r.l. e Virgilio S.r.l. attiva sul polo ex Sobeas, l'iter per il polo d'interscambio modale con centro commerciale annesso a Ponte San Pietro, al cui accordo di programma, promosso dall'Amministrazione comunale di Ponte San Pietro, hanno aderito anche Regione Lombardia e Provincia di Bergamo, oltre a Ferrovie dello Stato che partecipa al tavolo tecnico.

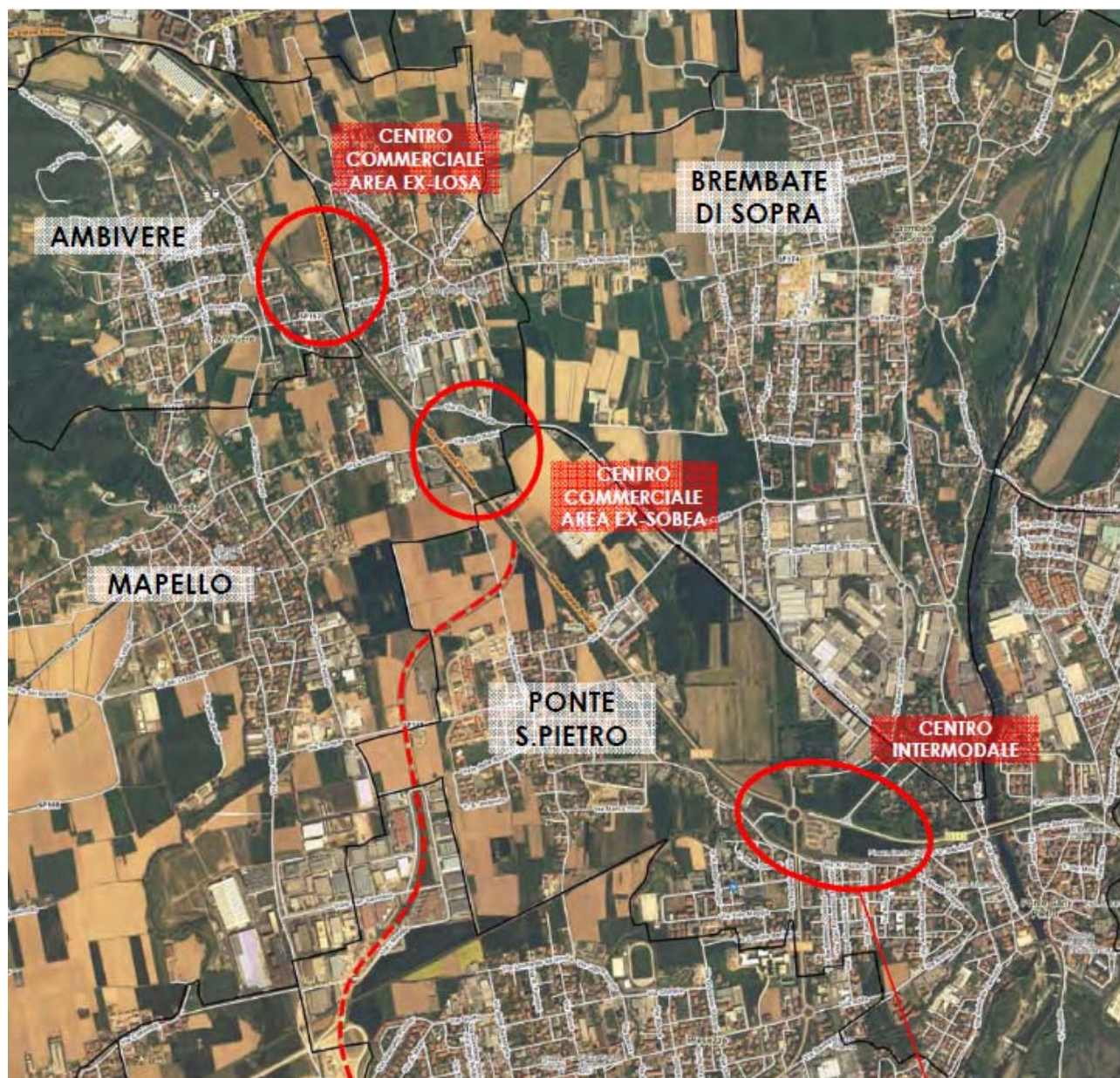


Figura 1.5: Aspetto delle strutture del terziario presenti in ambito comunale e sovracomunale (tratto da "Valutazione ambientale Strategica del Piano di Governo del Territorio del comune di Brembate di Sopra – Documento di Scoping – Studio DRYOS - maggio 2011)

Accanto alle innegabili potenzialità costituite dalla presenza di una struttura di interscambio modale, sono evidenti le inevitabili ripercussioni sulla viabilità della statale Briantea e sulle viabilità locali dei comuni delle aree adiacenti. Un'adeguata risoluzione delle criticità legate alla viabilità di attraversamento del territorio attraverso azioni di disincentivazione, potrà garantire un effetto sinergico alla riorganizzare della rete di mobilità urbana in termini di maggiore sostenibilità ambientale ed energetica, anche attraverso la realizzazione di una dorsale ciclabile unitaria nel tracciato e nelle sue modalità realizzative che colleghi Mapello alle sue frazioni consentendo altresì il raggiungimento



dei luoghi strategici della vita quotidiana, della vita sociale e dei servizi, quali le stazioni di Terno d'Isola e di Ambivere-Mapello, il nuovo campus scolastico, le zone produttive, le zone sportive e ricreative.

Un contributo migliorativo al livello di sostenibilità del settore della mobilità potrà senz'altro derivare dall'attuazione delle previsioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, relative alla riqualificazione e sviluppo del sistema di trasporto pubblico su ferro gravitante su Bergamo; tale sistema, consistente in diverse linee tramviarie in sede propria, presenterà una fermata a Locate Bergamasco, immediatamente a sud di Prezzate, incrementando ulteriormente l'offerta di mobilità pubblica sostenibile sul territorio.

Le potenzialità di sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili

	Potenziale atteso	Potenza installata
Energia solare	ALTO	998,5 kW – Dato riferito al settore fotovoltaico [1]
Energia geotermica	ALTO	n.q.
Energia idroelettrica	BASSO	---
Energia da biomasse legnose	MEDIO	n.q.
Energia da biogas	BASSO	---

Fonti [1] ATLASOLE – Atlante impianti fotovoltaici – GSE 03/10/2011



Cap. 2 - L'INIZIATIVA DEL PATTO DEI SINDACI: IL SEAP

La pianificazione energetica è parte integrante ed imprescindibile nelle strategie di sviluppo del territorio alle diverse scale; uno strumento d'azione nelle mani delle Pubbliche Amministrazioni riconosciuto e necessario per coinvolgere attivamente le comunità locali nel percorso verso la sostenibilità energetica.

L'idea di un territorio "low carbon" è il nuovo approccio che sta cominciando lentamente a pervadere la pianificazione ai diversi livelli, affermando una modalità integrata nell'affrontare il più ampio tema della sostenibilità.

I Comuni in modo particolare sono chiamati ad assumere un ruolo di primo piano, in quanto hanno la possibilità di agire in modo diretto e mirato su settori decisivi come il comparto edilizio, i trasporti e la promozione della produzione locale di energia da fonti rinnovabili.

Lo sviluppo di comunità locali energeticamente sostenibili richiede la capacità di definire scelte strategiche attraverso una visione multidisciplinare del territorio, per governarne nella maniera più adeguata gli equilibri sociali, economici ed ambientali.

La pianificazione comunale deve quindi adottare le opportune strategie di assetto e di sviluppo del territorio comunale, disciplinare gli interventi di organizzazione e trasformazione del territorio e coordinarsi con la pianificazione dell'uso delle risorse economiche.

Il Patto dei Sindaci - *Covenant of Mayors* costituisce un'ambiziosa iniziativa della Commissione Europea, con il preciso obiettivo di coinvolgere direttamente le comunità locali nel percorso verso la sostenibilità energetica.

Le Amministrazioni comunali che aderiscono volontariamente all'iniziativa si impegnano attivamente nel processo di pianificazione energetica a livello locale, predisponendo gli Inventari delle emissioni di CO₂ (BEI - *Baseline Emission Inventory*) ed i Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP - *Sustainable Energy Action Plan*), in modo da pianificare il raggiungimento sul proprio territorio dell'obiettivo di riduzione delle emissioni totali di gas serra di oltre il 20% entro il 2020. È quindi prevista la programmazione di azioni locali che migliorino l'efficienza energetica, incentivino il ricorso alle fonti rinnovabili ed il risparmio energetico e sensibilizzino all'uso razionale dell'energia.

In particolare, l'adesione all'iniziativa Patto dei Sindaci prevede da parte dell'Amministrazione comunale l'assunzione formale dei seguenti impegni specifici, il cui adempimento sarà oggetto di adeguata verifica:

1. andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO₂ nelle rispettive città di oltre il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
2. preparare un Inventario Base delle Emissioni come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
3. presentare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla formale ratifica al Patto dei Sindaci;
4. adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
5. mobilitare la società civile al fine di sviluppare insieme il piano di azione che indichi le politiche e misure da attuare per raggiungere gli obiettivi del piano stesso e che sarà poi presentato al Segretario del Patto entro un anno dalla ratifica del Patto stesso;
6. presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione del Patto ai fini di una valutazione della sua efficacia, includendo le attività di monitoraggio e verifica;



7. organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati, eventi specifici che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e di informare regolarmente i media locali sugli sviluppi del piano di azione;
8. partecipare attivamente alla Conferenza annuale UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;
9. accettare l'esclusione dalla Convenzione dei Sindaci in caso di:
 - i) mancata presentazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile nei tempi previsti;
 - ii) mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come indicato nel piano di azione a causa della mancata e/o insufficiente attuazione del piano di azione stesso;
 - iii) mancata presentazione, per due periodi consecutivi, del Rapporto biennale.

L'impegno chiave dell'intera iniziativa è costituito dal processo di pianificazione energetica, tuttavia è necessario considerare che sia creato e mantenuto anche il consenso condiviso all'iniziativa, la definizione della struttura organizzativa per la gestione delle attività ad essa connesse, l'informazione e il coinvolgimento partecipato della cittadinanza e dei portatori di interesse, assicurando a tutto il processo la necessaria copertura economica.

Un ruolo fondamentale per lo sviluppo del Patto dei Sindaci in Italia viene svolto dalle Strutture di Supporto, Pubbliche Amministrazioni e Autorità Locali (*Covenant coordinators*) e Associazioni e network di Autorità locali (*Covenant supporters*), riconosciute direttamente dalla Commissione Europea come principali alleati per trasmettere il messaggio e aumentare l'incidenza del Patto. Tali strutture rappresentano un importante interlocutore intermedio, capace di fornire una guida strategica e un supporto tecnico ai Comuni che hanno la volontà politica di aderire al Patto dei Sindaci, ma che non dispongono di adeguate risorse tecniche per ottemperarne i requisiti, relativi alla preparazione e all'adozione di Piani di Azione per l'Energia Sostenibile.

La Provincia di Bergamo è stata riconosciuta come Struttura di Supporto, attraverso la sigla di uno specifico accordo con la Direzione Generale dell'Energia e dei Trasporti della Commissione Europea avvenuta a Bruxelles nel mese di aprile del 2010. Nell'ambito della cooperazione fra queste parti, è stata predisposta a cura della Provincia di Bergamo la "Guida pratica alla stesura del Piano di Azione per Energia Sostenibile (PAES)" volta a facilitare il lavoro dei soggetti coinvolti nella predisposizione dei Piani d'Azione. L'obiettivo è stato quello di fornire uno strumento pratico e sintetico che orienti le Amministrazioni Comunali ed i tecnici nel processo di redazione dei Piani d'Azione in maniera tale da garantirne la conformità alle linee guida redatte a livello comunitario. La Guida è stata predisposta con il supporto tecnico-scientifico degli organi tecnici della Commissione Europea, JRC-IE-IES (*Joint Research Centre - Institute for Energy - Institute for Environment and Sustainability*) (Ispra, IT), ed ha inoltre ottenuto il Patrocinio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

2.1 Contesto normativo

Una strategia condivisa e di lungo termine che preveda cambiamenti strutturali negli schemi di approvvigionamento e consumo energetico, capace di garantirne efficacia, sicurezza e sostenibilità, rappresenta il fulcro di una nuova politica energetica che, a partire dagli obiettivi essenziali indicati a livello comunitario, passa necessariamente dalla capacità delle comunità locali di comprenderne le opportunità economiche, sociali, ambientali ed anche culturali, insite nel nuovo modello di sviluppo che ne rappresenta l'esito finale.

Gli obiettivi centrali della politica energetica europea, ovvero sicurezza di approvvigionamento, competitività e sostenibilità, inizialmente stabiliti nel *Trattato di Lisbona* del 2000 e riaffermati dal Consiglio Europeo nel 2007, sono stati aggiornati nel corso del 2010 nell'ambito della *Strategia Europa 2020*, volta a delineare le nuove grandi direttrici delle politiche europee a sostegno dello sviluppo e dell'occupazione.

Gli obiettivi che riguardano energia e cambiamento climatico sono sintetizzati in una serie di indicatori statistici, al fine di valutare la riuscita del processo comune e l'adeguatezza dei singoli Programmi nazionali di riforma e sono integrati



dalla componente di sostenibilità ambientale, secondo gli indirizzi “Göteborg-Kyoto-Copenhagen” in riferimento alle riunioni del Consiglio europeo in cui si è introdotto il tema ambientale nelle politiche dell’Unione ed alle Conferenze internazionali in cui si sono fissati limiti quantitativi alle emissioni di gas serra. La sezione della *Strategia Europa 2020* dedicata alle politiche energetiche individua come obiettivi specifici da raggiungere per la fine del decennio:

- la riduzione delle emissioni di gas serra nella misura del 20 per cento rispetto ai livelli del 2005;
- l’incremento al 20 per cento della quota dei consumi finali da energie rinnovabili;
- l’aumento del 20 per cento dell’efficienza energetica.

Tali strategie sono state delineate, a partire dal 2009, attraverso il pacchetto di direttive noto come *Pacchetto Clima-Energia* che ridefinirà nei prossimi anni le politiche riguardanti le emissioni di gas serra, la promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, l’efficienza degli usi finali dell’energia ed i servizi energetici, le prestazioni energetiche degli edifici e dei trasporti.

Il pacchetto combina i tre obiettivi creando un rapporto stretto tra il concetto di sostenibilità energetica (risparmio energetico e incremento delle fonti rinnovabili) e di sostenibilità ambientale a livello globale (riduzione delle emissioni di gas serra) e locale (riduzione delle emissioni di inquinanti locali) e si coordina con altri provvedimenti di settore, emanati e recepiti nel tempo in coerenza con la visione strategica elaborata nel corso dell’ultimo decennio.

- **Decisione n. 406/2009/CE** concernente *“l’impegno degli Stati membri per la riduzione del 20% delle proprie emissioni di gas a effetto serra entro il 2020, rispetto ai livelli del 1990”,* che definisce anche *“le modalità per la verifica della loro portata in seguito all’impegno assunto dalla Comunità per il periodo 2013-2020”*. L’obbligo stabilito è che ogni anno le emissioni degli Stati membri siano inferiori rispetto all’assegnazione annuale di emissione corrispondente, valutando poi i progressi realizzati nell’attuazione del piano d’azione per l’efficienza energetica con l’eventuale sviluppo di un piano d’azione correttivo qualora le emissioni siano superiori all’assegnazione.
- **Dir. 2003/87/CE** estesa a tutte quelle attività di combustione energetica, produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, lavorazione di prodotti minerali, che *“istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra all’interno dell’Unione Europea, al fine di promuovere la riduzione di dette emissioni secondo criteri di efficacia dei costi ed efficienza economica”*. L’obbligo stabilito è quello di *“rendere alla fine dell’anno un numero di quote d’emissione pari alle emissioni di gas serra rilasciate durante l’anno”*.
- **Dir. 2009/29/CE** concernente l’estensione del mercato delle quote di emissioni, secondo la quale entro il 2020 si prevede l’abbattimento di emissioni di gas serra del 20% rispetto ai livelli del 2005, attraverso l’allargamento del novero delle industrie obbligate ad acquistare i permessi per inquinare.
- **Dir. 2006/32/CE** con l’obiettivo di *“rafforzare il miglioramento dell’efficienza degli usi finali dell’energia sotto il profilo costi/benefici fornendo gli obiettivi indicativi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere che ostacolano un efficiente uso finale dell’energia e creando le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e la fornitura di altre misure di miglioramento dell’efficienza energetica agli utenti finali”*. La Direttiva sottolinea anche il ruolo esemplare che dovrebbe svolgere il settore pubblico nei confronti del privato *“assicurando misure per il miglioramento dell’efficienza energetica privilegiando quelle efficaci sotto il profilo costi-benefici che generano il maggior risparmio energetico nel minor lasso di tempo”*.
- **Dir. 2009/28/CE** che prevede *“per ciascuno degli Stati membri una quota di energia da fonti rinnovabili”* e l’adozione di un piano di azione nazionale che *“fissa tale quota consumata nel settore dei trasporti, dell’elettricità e*



del riscaldamento per il 2020". Gli Stati membri, aggiunge, "possono intraprendere progetti comuni per la produzione di elettricità e di riscaldamento da fonti rinnovabili e possono stabilire una cooperazione con paesi terzi, secondo le condizioni fissate dalla Comunità".

- **Dir. 2009/33/CE** che mira a "promuovere e a stimolare lo sviluppo di un mercato dei veicoli puliti e a basso consumo energetico" e impone agli enti pubblici di "tener conto, al momento di aggiudicare appalti pubblici per veicoli adibiti al trasporto, dell'impatto di tali veicoli, nell'arco della loro vita utile, in termini di consumo energetico, emissioni di CO₂ e altre sostanze inquinanti".
- **Dir. 2010/31/UE** che, innovando la **Dir. 2002/91/CE** "promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici all'interno dell'Unione, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi". Fra gli altri, entro il 31 dicembre 2020 è previsto anche l'ambizioso obiettivo che tutti gli edifici siano "a energia quasi zero", cioè ad altissima prestazione energetica ed il cui fabbisogno energetico (basso o quasi nullo) dovrebbe "essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili".

Nel contesto italiano, i provvedimenti legislativi di recepimento delle direttive comunitarie si innestano ed innovano le disposizioni già vigenti a partire dall'inizio degli anni '90. E' infatti con la Legge n. 10 del 1991 recante "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" che si parla per la prima volta di piani energetici a livello comunale. Questa legge dà inizio ad un processo di progressivo decentramento a livello locale della pianificazione energetica, attribuendo a Regioni, Province e Comuni specifiche competenze in materia di programmazione e pianificazione energetica; tale legge inoltre introduce procedure di gestione integrata dell'energia volte ad incrementarne l'efficienza degli usi finali, criteri di valutazione ed obblighi di prestazione energetica in edilizia, anticipando il concetto della certificazione energetica degli edifici.

- La Dir. 2002/91/CE in particolare è stata recepita con il **D.Lgs. 192/2005**, integrato con il **D.Lgs. 311/2006** ed attuato mediante il regolamento di cui al **D.P.R. 59/2009**. In attesa dei provvedimenti di recepimento della Dir. 2010/31/UE, tale insieme di norme, applicate sia a edifici di nuova costruzione che a edifici ristrutturati totalmente o parzialmente, disciplina l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e la metodologia per il relativo calcolo, definisce criteri generali per la certificazione degli edifici, dispone ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione, promuove l'uso razionale dell'energia anche attraverso la sensibilizzazione e l'informazione degli utenti finali, la formazione e l'aggiornamento degli operatori del settore.
- La Dir. 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, è stata attuata con il **D.Lgs. 28/2011**, ed il relativo **Piano d'Azione per le Energie Rinnovabili**, che definiscono gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

I piani di azione nazionali per le energie rinnovabili fissano gli obiettivi nazionali degli Stati membri per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020, tenendo conto degli effetti di altre misure politiche relative all'efficienza energetica sul consumo finale di energia, e delle misure appropriate da adottare per raggiungere detti obiettivi nazionali generali. Nel caso dell'Italia, tale quota è fissata pari al 17%. Le linee d'azione si articolano sul piano della governance istituzionale e su politiche settoriali, delineate sulla base del peso di ciascuna area d'intervento sul consumo energetico lordo complessivo. La governance istituzionale comprende principalmente il coordinamento tra la



politica energetica e le altre politiche, tra cui la politica industriale, la politica ambientale e quella della ricerca per l'innovazione tecnologica e la condivisione degli obiettivi con le Regioni, con la definizione di un principio di condivisione a livello regionale che possa responsabilizzare tutte le istituzioni coinvolte nel raggiungimento degli obiettivi.

- La Dir. 2006/32/CE, peraltro al momento attuale in corso di revisione, è stata recepita con il **D.Lgs. 115/2008** ed il relativo **Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica**.

Il D.Lgs. 115/2008, "al fine di contribuire al miglioramento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico e alla tutela dell'ambiente attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, stabilisce un quadro di misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia sotto il profilo costi e benefici". Per tali finalità, la norma *"definisce gli obiettivi indicativi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere e le imperfezioni esistenti sul mercato che ostacolano un efficiente uso finale dell'energia"* e *"crea le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e la fornitura di altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica agli utenti finali"*. Nell'ambito della norma sono attribuite a ENEA le funzioni di Agenzia nazionale per l'efficienza energetica, armonizzando le funzioni dello Stato e delle regioni in materia di efficienza energetica; sono presi in considerazione incentivi e strumenti finanziari, promuovendo certificati bianchi ed interventi di mobilità sostenibile; è attuata una semplificazione e razionalizzazione delle procedure amministrative e regolamentari per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici e per gli interventi di conservazione, risparmio e uso razionale dell'energia, nonché utilizzo delle fonti rinnovabili; una particolare attenzione è posta verso l'efficienza energetica nel settore pubblico, sia nel settore dell'edilizia che nell'ambito degli acquisti e delle forniture di servizi; vengono definiti i requisiti minimi dei contratti di servizio energia e vengono introdotte procedure di certificazione volontaria per i sistemi di gestione dell'energia, per gli esperti in gestione dell'energia e per le società che forniscono servizi energetici; viene infine promosso, come misura accompagnatoria al miglioramento dell'efficienza energetica, lo strumento della diagnosi energetica. Il Piano di Azione per l'Efficienza Energetica, nella sua seconda elaborazione in corso al 2011 (PAEE 2011), è in continuità con il primo piano elaborato nel 2007 (PAEE 2007). Esso mantiene l'obiettivo quantitativo di riduzione dei consumi al 2016 pari al 9% (126.540 GWh/anno), l'impostazione generale e la metodologia di calcolo dell'obiettivo, innovandone i contenuti e le procedure, rivolti in 4 direzioni principali: i risparmi energetici in edilizia, lo sviluppo del meccanismo dei certificati bianchi, interventi tecnologici e organizzativi nel settore dei trasporti, l'efficientamento energetico nell'industria e nei servizi.

La Regione Lombardia si impegna, insieme alle altre regioni italiane, nella traduzione delle politiche in indirizzi, regole e interventi diretti per una concreta diffusione delle fonti energetiche rinnovabili e regole per la gestione del territorio e la realizzazione di interventi di risparmio energetico in tutti i settori con una forte attenzione all'innovazione.

L'attività della Regione Lombardia in campo energetico, sin dall'inizio degli anni '80 si è concentrata principalmente sull'applicazione delle vigenti norme nazionali di settore, non mancando di attuare iniziative regionali autonome per promuovere ulteriormente l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti rinnovabili, a dimostrazione di una particolare attenzione al tema della gestione dell'energia.

La L.R. n. 26/2003 contiene le linee d'azione in materia di disciplina del settore energetico, dettando anche la disciplina delle risorse idriche.

Con la L.R. 24/2006 la Regione ha dettato una normativa generale finalizzata a politiche di riduzione delle emissioni, occupandosi sia di definire azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, sia demandando alla Giunta regionale di fissare regole sugli impianti termici civili e sulla certificazione energetica degli edifici: nell'ambito dell'efficienza energetica in edilizia, la Regione Lombardia è infatti stata fra le prime regioni ad aver provveduto al recepimento diretto della Dir. 2002/91/CE attraverso le disposizioni attuate ai sensi di questa legge già a partire dal 2007.



La L.R. 3/2011 prevede ulteriori interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e modifica e integra le precedenti disposizioni legislative; oltre a trattare le norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente, in particolare impone l'obbligo della termoregolazione e della contabilizzazione autonoma del calore nei condomini.

Una copiosa normativa di dettaglio nell'ambito sull'efficienza energetica in edilizia, sull'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili e sul risparmio energetico per quanto riguarda il settore dell'illuminazione esterna, ha seguito le disposizioni principali in materia, provvedendo alla definizione di linee guida e regolamenti volti alla semplificazione delle procedure autorizzative.

La Regione Lombardia ha adottato nel 2003 un proprio Programma Energetico Regionale (PER, approvato con D.G.R. VII/12467/2003). Il Programma è stato reso operativo con il Piano d'Azione per l'Energia (PAE, approvato con D.G.R. 8/4916/2007) elaborato nel 2007 e successivamente aggiornato nel 2008, a cui si è di recente affiancato il Piano per la Lombardia Sostenibile, approvato con D.G.R. VIII/11420/2010.

L'incremento nell'uso delle fonti rinnovabili, la diffusione degli impianti di cogenerazione, del teleriscaldamento e dei sistemi a pompe di calore sono solo alcuni degli obiettivi che il Programma Energetico Regionale persegue.

Il Piano d'Azione per l'Energia individua specifiche linee di intervento per ridurre il costo dell'energia, per diminuire le emissioni inquinanti e promuovere la crescita competitiva delle industrie.

Il Piano per la Lombardia Sostenibile guida la regione verso un percorso decennale avente come obiettivo la diminuzione delle emissioni di carbonio in conformità agli obiettivi prospettati dal Piano sul Clima dell'Unione Europea. Basato su una logica di condivisione degli impegni e degli oneri per raggiungere gli obiettivi nazionali, esso individua un criterio metodologico e alcuni parametri che possono consentire l'attribuzione regionale di target di riferimento.

L'obiettivo del Piano per la Lombardia Sostenibile è quello di garantire lo sviluppo minimizzando i consumi e le relative emissioni e di promuovere la cultura della sostenibilità verso tutti gli altri attori che animano lo sviluppo del territorio.

Il piano è quindi la piattaforma di un confronto permanente sulle politiche regionali nell'orizzonte 2020, coniugando ambiente, competitività ed efficienza.

La Regione Lombardia promuove attivamente l'attuazione delle proprie politiche energetiche attraverso la definizione di strumenti operativi, sistemi informativi e di analisi, fra i quali si citano, anche per l'importanza che essi assumono nell'ambito della presente attività, il "Piano Strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia" e il Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente.

Il "Piano Strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia" rappresenta una sintesi operativa e selettiva delle misure tecnologiche considerate dal Piano d'Azione per l'Energia, sottoposte ad analisi puntuali rispetto al mercato di riferimento, ai costi, al rapporto tra questi e alla capacità di ridurre le emissioni di gas serra per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Il "Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente" (SIRENA) permette la consultazione delle informazioni relative al sistema energetico lombardo a scala regionale, provinciale e locale, fornendo una base informativa facilmente accessibile e restituendo un quadro conoscitivo sintetico ma completo e aggiornato, elaborato con una metodologia unica per tutto il territorio regionale e per gli anni a partire dal 2000.

2.2 Articolazione del piano

Il controllo del consumo di energia, il maggiore ricorso all'energia da fonti rinnovabili, congiuntamente ai risparmi energetici e ad un aumento dell'efficienza energetica, rappresentano le misure attraverso le quali è possibile conseguire l'obiettivo di ridurre di più del 20% le emissioni di CO₂ entro il 2020.

Per raggiungere questo obiettivo, le autorità locali si impegnano nel processo della pianificazione di un uso efficiente dell'energia nell'ambito territoriale su cui esercitano la propria influenza. Tale processo si articola in tre fasi distinte, che peraltro costituiscono i più qualificanti fra gli impegni assunti dai firmatari del Patto e che qui vengono richiamate:



1. preparare un Inventario Base delle Emissioni come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
2. predisporre il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, che delinei le misure e le politiche che verranno sviluppate per realizzare l'obiettivo;
3. presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione del Patto ai fini di una valutazione della sua efficacia, includendo le attività di monitoraggio e verifica.

Il piano di azione si articola in un insieme di azioni caratterizzate da specifici requisiti; tali azioni devono essere: contestualizzate, ovvero integrate entro le specifiche potenzialità del contesto territoriale, economico e sociale; razionali, ovvero integrate entro uno schema ordinato a sviluppo coerente, di tipo trasversale rispetto alla pianificazione energetica ed agli altri processi decisionali, pianificatori e regolamentari, ai vari livelli territoriali; innovative, ovvero capaci di indurre uno stimolo al cambiamento ed all'innovazione nel settore di intervento; efficaci, ovvero capaci di contribuire effettivamente al raggiungimento degli obiettivi traducendosi in benefici tangibili e diffusi sul territorio; negoziate, ovvero condivise fra l'Amministrazione comunale, i portatori di interesse e la cittadinanza.

E' necessario pertanto prendere in considerazione un approccio integrato, in grado di cogliere tutte le opportunità di riduzione di emissioni in termini di efficienza energetica, di risparmio e di approvvigionamento da fonti rinnovabili, in tutti i settori privati, di produzione, di servizio e di consumo. Considerato il suo ruolo specifico di leadership, il settore pubblico è chiamato a dare il buon esempio per quanto riguarda gli investimenti, e le varie spese riguardanti i consumi energetici, i servizi energetici nonché altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Il settore pubblico deve pertanto integrare le considerazioni relative al miglioramento dell'efficienza energetica nei suoi investimenti e nei suoi bilanci di funzionamento, applicando criteri di valutazione delle prestazioni energetiche in ogni procedura di aggiudicazione degli appalti pubblici. Infine il settore pubblico dovrebbe assumere posizioni ambiziose e coraggiose nell'ambito del proprio ruolo regolatorio, in maniera da vincolare e orientare i vari settori posti sotto la propria giurisdizione all'applicazione diffusa di criteri di efficienza energetica.



Figura 2.2.1: Iter di realizzazione ed esecuzione del Piano d'Azione nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci



2.3 Baseline Emission Inventory (BEI)

La Comunità Europea ha definito quale principale indicatore di sostenibilità della pianificazione energetica il livello di emissioni di CO₂ nell'atmosfera, per il quale viene richiesta una progressiva riduzione rispetto ad un valore assunto come riferimento. La costruzione dell'Inventario Base delle Emissioni ha lo scopo di individuare tale valore di riferimento, a cui rapportare gli obiettivi di miglioramento.

In accordo con i principi di responsabilità locale alla base dell'iniziativa Patto dei Sindaci, l'Amministrazione comunale si fa responsabile delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi di energia del proprio territorio, su cui essa può esercitare la propria autorità in modo diretto e indiretto. L'inventario delle emissioni "comunali" per l'anno di riferimento rappresenta il quantitativo totale delle emissioni di CO₂ connesso al consumo di energia nel territorio dell'Ente locale firmatario del Patto. L'inventario base costituisce pertanto un bilancio energetico locale, che include sia la quantità di energia consumata sia l'energia prodotta da fonti rinnovabili; esso rappresenta il punto di partenza per la successiva fase di pianificazione ed è costruito in conformità alle linee guida specifiche, sulla base dei dati acquisiti in fase di indagine, delle possibili azioni di intervento ipotizzabili e della misurabilità dei relativi risultati.

2.4 Obiettivo generale al 2020

Lo sviluppo e l'attuazione del piano d'azione si concentra su due linee strategiche:

- maggiore efficienza e risparmio energetico, che interessa tutta l'area territoriale e tutti i settori di consumo, con prioritaria attenzione all'edilizia pubblica e privata nei settori residenziale e terziario, alla mobilità ed ai trasporti, con contestuale incremento della produzione di energia, elettrica ed eventualmente termica, prodotta da fonti rinnovabile;
- creazione di un clima di partecipazione e condivisione nei confronti delle buone pratiche ambientali ed energetiche, del contenimento dei consumi e della produzione locale di energia, con misure attive da parte del Comune verso i cittadini.

L'obiettivo generale al 2020 è costituito dalla riduzione delle emissioni di CO₂ generate dai consumi di energia del territorio di almeno il 20% rispetto al valore relativo all'anno scelto come riferimento. Per raggiungere questo obiettivo il Comune si propone di:

- agire sui settori che presentano le maggiori criticità in ordine ai consumi energetici;
- sviluppare e consolidare nell'ambito della pubblica amministrazione specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e nell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili;
- sviluppare analoghe competenze nei professionisti e negli operatori che agiscono sul territorio;
- sensibilizzare la cittadinanza sul processo in corso, stimolandone un coinvolgimento attivo, diffondendo la sensibilità alle tematiche ambientali e la fiducia nelle misure di efficienza energetica;
- predisporre un sistema di monitoraggio degli obiettivi e delle azioni previste, in un'ottica di miglioramento continuo e di sistematico perseguimento della visione a lungo termine.

Un adeguato impegno nel processo di pianificazione energetica a livello territoriale consentirà di:

- definire interventi di qualità, in grado di attirare finanziamenti pubblici, sia locali che nazionali e comunitari;
- coinvolgere gli operatori privati, anche dal punto di vista economico, così da massimizzare l'effetto dell'intervento pubblico;
- favorire l'innovazione a livello locale, attivando nuove opportunità di reddito e di impiego locale per contribuire a creare le basi per cogliere le opportunità che deriveranno dall'inevitabile transizione dell'attuale modello di sviluppo, incluse quelle imprenditoriali e occupazionali.

2.5 Visione a lungo termine

Con l'adesione al Patto dei Sindaci ed il conseguente impegno all'elaborazione ed attuazione di un proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, il Comune persegue l'obiettivo generale di introdurre e consolidare una politica energetica a livello locale, che orienti la comunità in tutte le sue componenti, verso un modo nuovo di mettersi in relazione con i temi dei consumi e dell'efficienza energetica.

In questo modo, il Comune intende portare il proprio contributo volontario di sensibilità ed adesione alla logica di condivisione dell'impegno verso uno sviluppo sostenibile, concretizzato in una significativa riduzione delle proprie emissioni di CO₂ al 2020, attraverso un più efficiente uso finale dell'energia consumata nell'ambito del proprio territorio e la produzione locale da fonti di energia rinnovabili di una quantità significativa dell'energia consumata.

2.6 Struttura del gruppo di lavoro

La pianificazione energetica a livello territoriale nel caso di comunità locali di medie e piccole dimensioni introduce un forte elemento di innovazione nelle politiche di gestione del territorio e delle sue risorse, sia rispetto ai contenuti, sia rispetto agli strumenti di analisi dello stato attuale e degli scenari di possibile sviluppo.

Uno dei fattori critici di tutto il processo è rappresentato da una adeguata definizione ed organizzazione delle risorse umane e delle competenze necessarie in tutte le varie fasi.

Tanto più l'ambito di riferimento è territorialmente limitato, tanto più si dimostra necessaria una strategia condivisa a livello sovracomunale, in grado di dar forza e coordinare impegni ed obiettivi comuni. Allo stesso modo, l'adesione dei Comuni di piccole e medie dimensioni all'iniziativa del Patto dei Sindaci può trovare un ostacolo nella carenza di risorse tecniche di personale necessarie ad ottemperarne i requisiti, principalmente la preparazione e l'adozione di Piani di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il processo di pianificazione energetica definito in questo documento si inserisce nel contesto del più ampio progetto di adesione all'iniziativa Patto dei Sindaci promosso dalla Provincia di Bergamo, nella sua qualità di Struttura di Supporto.

La struttura organizzativa dei gruppi di lavoro è articolata su differenti livelli, con l'obiettivo specifico di definire strategie unitarie e coerenti sia per le fasi di analisi che di definizione e valutazione delle azioni.

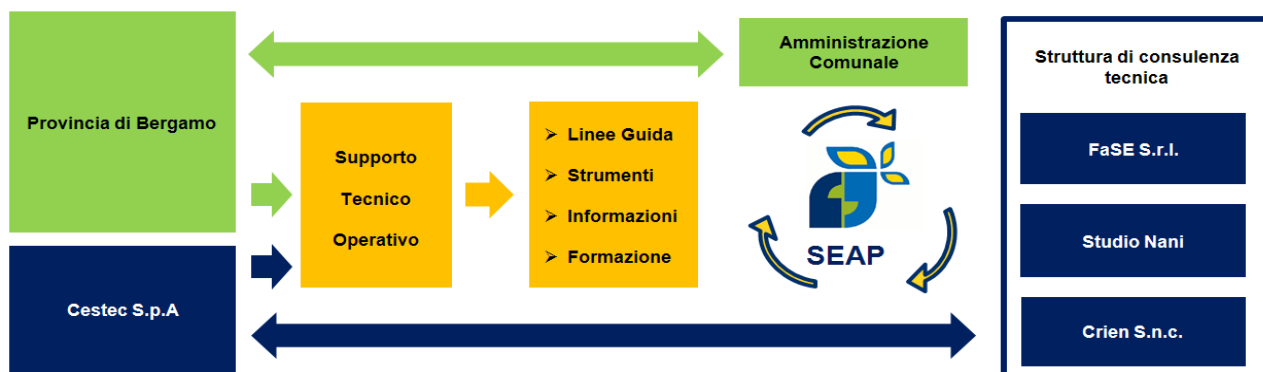


Figura 2.6.1: La struttura organizzativa adottata per il processo di pianificazione energetica

In tal modo è possibile garantire adeguate forme di coordinamento, per raggiungere efficaci economie di scala mettendo a disposizione diverse competenze di alto livello che indirizzano e controllano i livelli più operativi su scala comunale.

La Provincia di Bergamo assume un ruolo di coordinamento a livello territoriale nella definizione e realizzazione di attività di supporto tecnico operativo, affiancata in questo da Cestec S.p.a., CEntro per lo Sviluppo Tecnologico, l'Energia e la Competitività, società totalmente partecipata da Regione Lombardia che, accanto all'innovazione e all'internazionalizzazione delle imprese, opera nell'ambito dell'efficienza energetica, del risparmio energetico, dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e del monitoraggio del sistema energetico regionale.

Il ruolo centrale dell'Amministrazione comunale si concretizza nel duplice livello politico e tecnico. Il Sindaco e la Giunta comunale assumono il ruolo di valutare a livello politico le azioni del piano d'azione, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre nel tempo l'evoluzione della pianificazione energetica al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 20% al 2020.

Dal punto di vista tecnico, è costituito un gruppo di lavoro, coordinato dal Referente dell'Amministrazione comunale, con la funzione di coinvolgere i rappresentanti dei diversi settori del Comune interessati dallo sviluppo ed implementazione del piano d'azione e di tenere i rapporti con la struttura di supporto e con la struttura di consulenza tecnica.

Questa è costituita dalla società FaSE s.r.l. e dai professionisti dello Studio Nani, che si avvalgono della collaborazione della società Crien S.n.c.

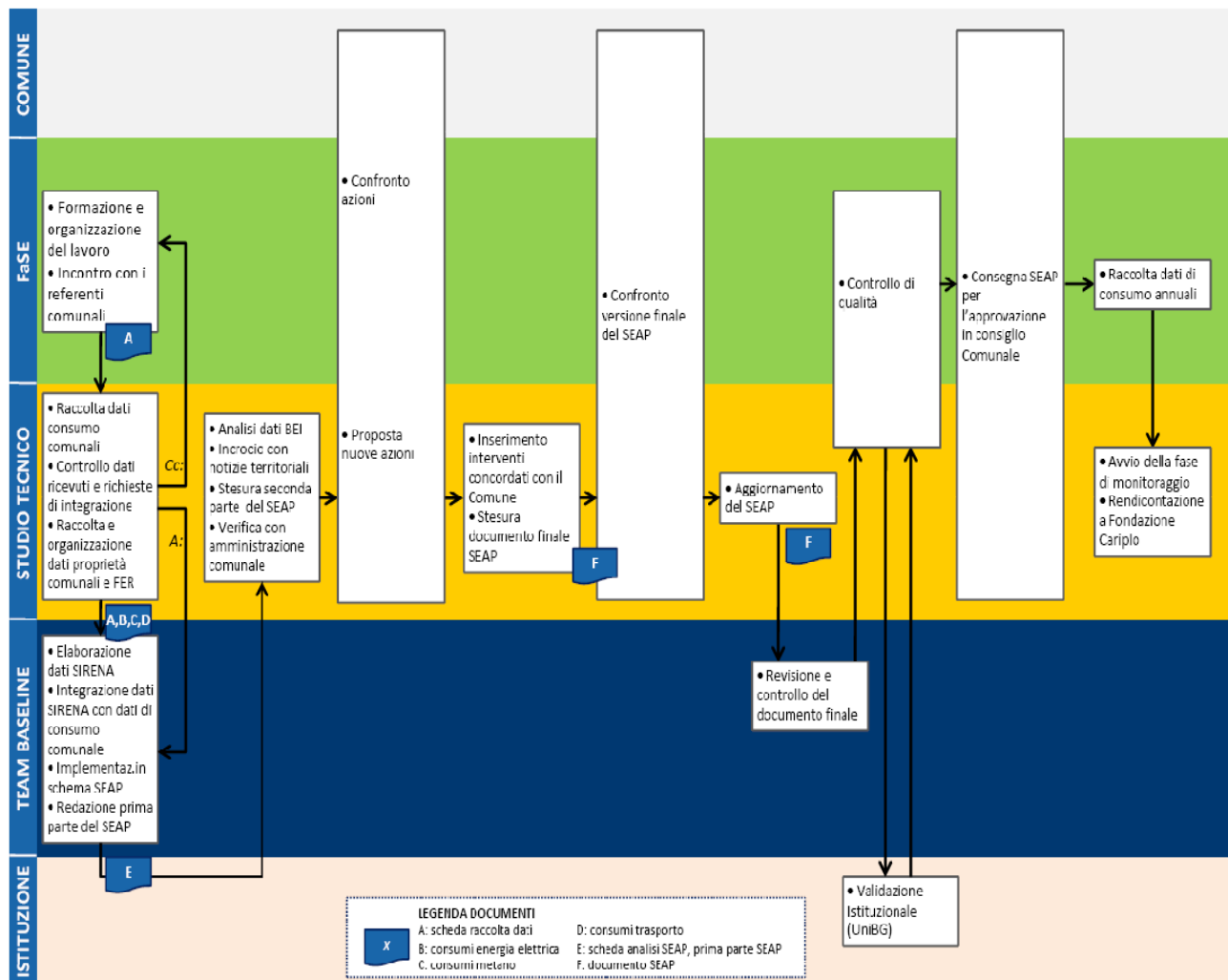


Figura 2.6.2: Il modello organizzativo della struttura di consulenza tecnica



Cap. 3 - LA METODOLOGIA

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il relativo Inventario Base delle Emissioni, nell'ambito della presente attività di pianificazione, sono redatti secondo le linee guida pubblicate dagli organi tecnici della Commissione Europea - Linee guida "Come sviluppare un piano di azione per l'energia sostenibile – PAES" - JRC-IE (*Joint Research Centre - Institute for Energy*) (Ispra, IT) EUR 24360 IT – 2010 – come attuate nel contesto territoriale locale attraverso le linee guida dell'Ente Provincia di Bergamo, Struttura di Supporto della Commissione Europea - Guida pratica alla stesura del Piano di Azione per Energia Sostenibile (PAES) – Provincia di Bergamo, Settore Ambiente – maggio 2011.

In accordo con i principi di responsabilità locale, nell'ambito del presente inventario sono state prese in considerazione le seguenti tipologie di emissioni:

- emissioni dirette, dovute all'utilizzo di combustibili fossili per la generazione di energia destinata ad essere consumata direttamente per soddisfare gli usi finali entro il territorio di riferimento;
- emissioni indirette, correlate alla produzione di energia elettrica ed energia termica (calda o fredda) che viene prodotta all'esterno del territorio ma che viene importata e consumata nell'ambito territoriale di competenza dell'Amministrazione comunale;
- altre tipologie di emissioni dirette, che avvengono sul territorio e che vengono introdotte nell'inventario base se l'Amministrazione comunale ritiene di avere margini di intervento diretto o indiretto per il loro contenimento.

3.1 Anno di riferimento

L'anno di riferimento è l'anno rispetto al quale viene definito l'obiettivo di riduzione delle emissioni. Le linee guida europee danno indicazioni di carattere generale per la scelta dell'anno di riferimento, per il quale deve essere disponibile un set di informazioni completo, coerente, autoconsistente e acquisito con metodologie ripetibili nel tempo.

L'anno di riferimento scelto nel presente inventario è il 2005, in accordo all'orientamento suggerito nelle linee guida emesse dalla Provincia di Bergamo, in modo da garantire l'omogeneità e la possibilità di aggregazione, confronto ed analisi dei dati raccolti con quelli dei Comuni appartenenti ad una stessa area geografica. A livello europeo, il 2005 rappresenta l'anno di introduzione del mercato di scambio delle emissioni di gas climalteranti, che definisce e quantifica le emissioni di competenza dei singoli stati membri dell'Unione Europea; a livello regionale, tale anno rappresenta il primo per cui sono disponibili stime di consumi energetici e valutazione delle emissioni a livello comunale.

3.2 Scelta dei fattori di emissione

I fattori di emissione sono coefficienti che quantificano il livello di emissione di CO₂ in funzione del livello di consumo energetico. Essi permettono di convertire i consumi finali dei singoli vettori energetici, ovvero energia elettrica, combustibili, carburanti (espressi in MWh/anno), nelle corrispondenti emissioni di CO₂ (esprese in tonnellate/anno).

A seconda della tipologia di approccio seguito nella redazione dell'inventario base, si possono definire fattori di emissione standard oppure fattori di emissione basati sull'analisi di ciclo di vita. Si possono definire fattori di emissione relativi al livello di emissione della sola CO₂ oppure fattori di emissione relativi al livello di emissione di CO₂ equivalente ad un insieme più complesso di gas ad effetto serra, rapportati al gas di riferimento attraverso il relativo fattore GWP - *Global Warming Power*. Si possono inoltre utilizzare fattori di emissione definiti a livello nazionale o



sovrana nazionale oppure fattori di emissione locali, che consentono di tenere conto della produzione locale di energia da fonti rinnovabili.

In accordo alle indicazioni delle linee guida della Provincia di Bergamo, considerata anche la tipologia di dati acquisiti e le informazioni statistiche disponibili, in questo inventario si utilizzano fattori di emissione standard relativi alla sola CO₂.

I fattori di emissione utilizzati per i diversi vettori energetici sono riportati nella tabella 3.2.1, desunti dalle fonti citate e calcolati in linea con i principi stabiliti dal gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change*).

Una considerazione a parte merita l'energia elettrica, il cui fattore di emissione deve essere calcolato tenendo conto anche della produzione locale. Nel calcolo del fattore di emissione locale dell'energia elettrica si utilizza come valore base il fattore di emissione medio lombardo, pari a 0,4 tonnellate di CO₂/MWh, in accordo alle indicazioni delle linee guida della Provincia di Bergamo. L'utilizzo di un fattore di emissione base costante nel tempo consente di non correlare l'effetto delle politiche comunali di riduzione dei consumi elettrici alle politiche regionali di efficientamento degli impianti di produzione.

Tale valore viene poi modificato in conformità alle prescrizioni delle linee guida europee, considerando la presenza sul territorio comunale di una o più delle seguenti condizioni:

- produzione locale di energia elettrica, con particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabili ed alla produzione associata a processi di cogenerazione e trigenerazione;
- acquisto di energia elettrica da fonte rinnovabile certificata.

L'energia elettrica rinnovabile, prodotta sul territorio del Comune attraverso impianti non ricadenti nel regime di scambio regolato di quote di emissione e con potenza inferiore a 20 MW o acquistata con garanzia di origine, consente infatti di ridurre il fattore di emissione dell'energia elettrica medio regionale in modo proporzionale al peso relativo che l'energia elettrica rinnovabile prodotta ed acquistata localmente assume rispetto ai consumi complessivi sul territorio.

	Fattori di Emissione [tCO ₂ /MWh]	Riferimento
Gas naturale	0,202	Linee guida Prov.BG - Figura 6
GPL	0,227	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Olio combustibile	0,279	Linee guida EU - Tab. 5
Gasolio	0,267	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Benzina	0,249	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Carbone	0,351	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Altri combustibili fossili - Rifiuti	0,165	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Olio vegetale	0,000	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Biocarburanti	0,000	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Biogas	0,000	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Altre biomasse - Biomasse legnose	0,000	Linee guida EU - Tab. 5
Energia solare termica	0,000	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Energia geotermica	0,000	Linee guida Prov.BG - Figura 6
Energia eolica	0,000	Linee guida EU - Tab. 7
Energia idroelettrica	0,000	Linee guida EU - Tab. 7
Energia solare fotovoltaica	0,000	Linee guida EU - Tab. 7

Tabella 3.2.1 – Fattori di emissione



3.3 Principali fattori climalteranti

L'obiettivo ultimo della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change*), approvata a nome della Comunità europea con decisione 94/69/CE del Consiglio, è quello di stabilizzare le concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera a un livello tale da escludere qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Per conseguire tale obiettivo la temperatura superficiale media annua del pianeta non dovrebbe superare di oltre 2 °C i livelli del periodo preindustriale. I più recenti rapporti di valutazione IPCC indicano che tale obiettivo potrà essere raggiunto solo se le emissioni globali di gas a effetto serra cominceranno a stabilizzarsi a partire dal 2020.

Per “emissioni di gas a effetto serra” si intendono le emissioni in atmosfera, sia di origine naturale che di origine antropica, di componenti gassosi che assorbono e riemettono radiazioni infrarosse. In particolare, i più importanti gas serra sono rappresentati da: biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) e esafluoro di zolfo (SF₆) derivanti da attività umane che hanno un significativo impatto in questi termini: il settore dell'energia, sia rispetto alla combustione di carburanti che alle emissioni fuggitive provenienti dallo stoccaggio e trasporto dei combustibili; i processi industriali ed in genere la manipolazione delle sostanze chimiche; l'agricoltura; il ciclo dei rifiuti.

3.4 CO₂ equivalente

L'impatto sull'effetto serra da parte degli agenti climalteranti è differente per ciascuno di essi; i rispettivi rapporti variano inoltre al variare dell'orizzonte temporale su cui ne sono valutati gli effetti. Il contributo all'effetto serra dato da un'emissione gassosa in atmosfera è espresso attraverso il proprio GWP, in termini di effetto potenziale relativo alla molecola di CO₂ il cui impatto, preso a riferimento, assume valore unitario. Nella tabella 3.4.1. sono riportati i valori di GWP dei principali agenti climalteranti, valutati sull'orizzonte temporale 100 anni.

Agente climalterante	GWP - 100 anni
CO ₂ – Anidride carbonica	1
CH ₄ – Gas metano	21
N ₂ O – Ossido di diazoto	310
SF ₆ – Esafluoruro di zolfo	23900
PCF – Composti perfluorurati	6500 ÷ 9200
HFC – Idrofluorocarburi	140 ÷ 11700

Tabella 3.4.1 GWP, orizzonte temporale 100 anni - 2° Rapporto di valutazione dell'IPCC (IPCC, 1996). Valori lievemente differenti sono riportati nei successivi aggiornamenti, in particolare 4° Rapporto, 2007.

L'utilizzo dei fattori di emissione standard secondo i principi dell'IPCC, rende in genere sufficiente quantificare nell'inventario base le sole emissioni di CO₂, poiché l'importanza degli altri gas serra è esigua. Qualora tuttavia, nell'ambito della redazione degli inventari base sia necessario quantificare anche il contributo di altri agenti, le emissioni di gas serra diverse dalla CO₂ sono convertite in CO₂ equivalente, usando come fattore di conversione il relativo valore di GWP. Una situazione tipica ove si rende necessario elaborare gli inventari delle emissioni in termini di CO₂ equivalente si presenta nel caso in cui l'autorità locale decida di includere fra i settori di azione il ciclo dei rifiuti e/o il trattamento delle acque, ove assumono particolare rilievo le emissioni di CH₄ e N₂O.



3.5 Metodologia per la raccolta dati

Per una corretta elaborazione dell'inventario, è necessaria una conoscenza dettagliata dei seguenti dati per settore e per vettore energetico, a livello comunale:

- consumo finale di energia nei settori di interesse del piano d'azione;
- produzione locale di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili;
- produzione locale di energia termica, calda o fredda, prodotta direttamente o nell'ambito di processi di cogenerazione ed utilizzata per teleriscaldamento e teleraffrescamento.

I dati utilizzati per la definizione dell'inventario delle emissioni sono stati raccolti attraverso varie modalità, di tipo puntuale o statistico:

- informazioni acquisite dall'Amministrazione comunale attraverso schede e questionari;
- analisi diretta dei consumi energetici degli edifici e delle infrastrutture comunali;
- sopralluoghi effettuati sul territorio e in modo specifico sugli edifici pubblici;
- informazioni acquisite dai gestori delle reti di distribuzione dei principali vettori energetici, in particolare distributori di energia elettrica e di gas naturale;
- banche dati disponibili a livello regionale o nazionale con informazioni disaggregate a livello comunale.

Il punto di partenza nella determinazione dei consumi energetici a livello comunale e, conseguentemente, nella definizione delle emissioni di CO₂, è stata la banca dati regionale "Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente" – SIRENA – sviluppata da Cestec S.p.a., contenente il bilancio energetico regionale e provinciale di Regione Lombardia dettagliato per vettore e settore, dal 2000 al 2008, disaggregato a livello comunale dal 2005. Sirena fornisce i consumi energetici annui di ciascun comune lombardo a partire dal 2005 fino all'ultimo aggiornamento del 2008 per i settori di consumo residenziale, terziario, trasporto urbano, industria non ETS, agricoltura, e per tutti i vettori energetici utilizzati. Il vantaggio del riferimento ad una banca dati regionale quale Sirena è la replicabilità di queste stime negli anni futuri, che consente di avere serie storiche coerenti sia in termini temporali sia in termini di settori per i differenti vettori. Un punto di debolezza è l'incertezza nelle stime associata ai processi di disaggregazione spaziale cui inevitabilmente fa riferimento.

Al fine di correggere l'eventuale imprecisione, coerentemente con le indicazioni fornite dalle linee guida della Struttura di Supporto, sono stati raccolti i dati disponibili rilevati dai gestori delle reti di distribuzione di energia elettrica e gas naturale a livello comunale, è stato effettuato un confronto tra questi dati e le corrispondenti stime di Sirena sull'intervallo temporale 2005-2008 relativamente ai settori prevalenti nell'ambito dell'analisi in oggetto e sono stati corretti i dati stimati da Sirena ove lo scostamento percentuale fosse sistematicamente superiore al 20%. Il dettaglio di tale confronto è riportato in Allegato 1.

E' stata inoltre condotta un'analisi di dettaglio degli edifici e delle infrastrutture di proprietà o gestione pubblica, che ha permesso di acquisire una descrizione di ciascun sistema edificio-impianti, le trasformazioni avvenute tra il 2005, anno base dell'inventario, e il 2010, nonché i consumi energetici al 2005 e al 2010.

I dati di consumi ed emissioni a livello di territorio comunale sono stati integrati con i dati di produzione locale di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili, utilizzando le fonti informative messe a disposizione dal GSE: il bollettino "Incentivazione delle fonti rinnovabili: Certificati Verdi e Tariffe Onnicomprensive" aggiornato al 31 dicembre 2010 e la banca dati Atlasole, contenente l'elenco degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione.

Settori di attività

In conformità allo schema richiesto dalle linee guida europee, i consumi energetici di ciascuna attività presente sul territorio sono stati classificati nei seguenti settori, che si riferiscono ad ambiti entro i quali l'Amministrazione comunale può assumere un ruolo diretto o indiretto e che mettono in evidenza i consumi e le emissioni direttamente ascrivibili all'Amministrazione comunale stessa:



- Edifici, attrezzature e impianti comunali;
- Edifici, attrezzature e impianti del terziario;
- Edifici residenziali;
- Illuminazione pubblica comunale;
- Parco veicoli comunale;
- Trasporti pubblici;
- Trasporti privati e commerciali;
- Industria.

La banca dati regionale Sirena mette a disposizione informazioni disaggregate a livello regionale, provinciale e comunale, e quindi permette di definire un inventario generale dei consumi e delle emissioni, per i seguenti settori di riferimento:

- Residenziale;
- Terziario;
- Trasporti urbani;
- Industria non ETS;
- Agricoltura.

Le emissioni di cui l'Amministrazione pubblica è direttamente responsabile costituiscono di fatto una quota parte dei consumi del settore "Terziario" ("Edifici, attrezzature e impianti comunali", "Illuminazione pubblica comunale") ed una quota parte del settore "Trasporti" ("Parco veicoli comunale", "Trasporti pubblici"), quantificate in maniera puntuale.

Vettori di energia

In conformità allo schema richiesto dalle linee guida europee, i vettori di energia considerati ai fini della presente pianificazione sono i seguenti:

- Elettricità;
- Calore/freddo;
- Combustibili fossili: Gas naturale, Gas liquido, Olio combustibile, Gasolio, Benzina, Lignite, Carbone, Altri combustibili fossili,
- Energie rinnovabili: Oli vegetali, Biocarburanti, Altre biomasse, Energia solare termica, Energia geotermica.

3.6 - Metodologia per la valutazione delle azioni

In conformità allo schema previsto dalle linee guida europee, le azioni pianificate dall'Amministrazione comunale sono state suddivise nei seguenti settori:

- Edifici, attrezzature ed impianti;
- Trasporti;
- Produzione locale di energia elettrica;
- Teleriscaldamento;
- Pianificazione;
- Appalti pubblici;
- Partecipazione e sensibilizzazione.

L'analisi del settore edifici, attrezzature ed impianti è condotta secondo criteri differenziati relativi ai settori pubblico e residenziale/privato. Il criterio generale di valutazione consiste nella quantificazione dei valori di energia risparmiata e nella quantità di energia prodotta localmente;



Questi dati vengono convertiti nella relativa misura delle emissioni evitate attraverso l'impiego dei fattori di emissione locali, già utilizzati per definire l'inventario base. La somma delle emissioni evitate così calcolate è da confrontare con l'obiettivo di riduzione esplicitato nel Cap.5.

Edifici, attrezzature ed impianti - Settore pubblico

Le azioni pianificate in questo settore dall'Amministrazione comunale sono rivolte agli edifici ed alle infrastrutture di proprietà o gestione pubblica e alla pubblica illuminazione.

I potenziali di riduzione dei consumi di energia primaria e di emissioni di CO₂ insiti nelle azioni di riqualificazione energetica degli edifici pubblici sono stati valutati utilizzando il software sviluppato da Cestec S.p.a. nell'ambito del progetto europeo Factor20 - *Forwarding demonstrative ACTions On a Regional and local scale to reach Ue targets of the European Plan "20/20/20"*, che la Provincia di Bergamo promuove in qualità di partecipante alla sperimentazione. Il software opera una valutazione strategica ex-ante e una valutazione ex-post dei consumi di energia primaria e delle relative emissioni di CO₂. Sono stati selezionati gli edifici particolarmente energivori, sui quali è stata effettuata una diagnosi energetica leggera comprensiva di un'analisi puntuale dei consumi e delle emissioni attuali. Sono state quindi inserite le azioni di riqualificazione pianificate, di cui è stata effettuata una valutazione sia tecnica in termini di riduzione dei consumi sia economica in termini di costi e di tempi di ritorno degli investimenti. I risultati di queste valutazioni sono riportati, oltre che nella scheda d'azione, nelle schede in Allegato 2.

Per la valutazione degli effetti degli interventi sull'illuminazione pubblica sono state in primo luogo acquisite informazioni sulle tipologie di sorgenti luminose presenti al 2005 in ciascun comune ed è stata ipotizzata un'azione di efficientamento volta a modificare l'assetto originario, attraverso un piano graduale di sostituzioni che introduca sorgenti luminose dotate di maggior efficienza. Entrambe le situazioni sono riportati nella scheda d'azione. Sono stati quindi calcolati il risparmio energetico e la riduzione di emissioni ottenibili nell'evoluzione da una configurazione all'altra, non trascurando di considerare gli effetti di eventuali interventi su regolazione e controllo. La valutazione economica è stata effettuata utilizzando i costi di mercato degli interventi. Allo stesso modo si è proceduto nella valutazione dei potenziali di risparmio ottenibili da interventi sull'illuminazione votiva cimiteriale.

Edifici, attrezzature ed impianti –Settore privato

L'Amministrazione comunale interviene sul settore residenziale e sul settore terziario con un'azione di carattere regolatorio, introducendo sul proprio territorio un assetto normativo volto alla definizione dei requisiti locali di efficienza energetica e di approvvigionamento da fonti rinnovabili attraverso l'approvazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale, ispirandosi alla Direttiva 2010/31/UE e alla Direttiva 2009/28/CE. In questo documento, da approvarsi entro la prima metà dell'anno 2012, verranno definiti requisiti minimi di prestazione energetica e di incidenza del contributo minimo da fonti rinnovabili, progressivamente più restrittivi a partire dal presente fino al 2020, per le nuove costruzioni, per gli interventi di riqualificazione globale e per gli interventi di riqualificazione energetica puntuale su singoli elementi dell'involucro degli edifici o degli impianti termici.

Nel caso del settore residenziale, la valutazione di questa azione si basa sui dati di contesto, in particolare sui dati statistici relativi al bilancio demografico ed alla consistenza del patrimonio edilizio esistente. Per la valutazione del fabbisogno specifico di energia primaria degli edifici per ciascuna epoca di costruzione sono stati utilizzati i dati forniti da Cestec S.p.a. nell'ambito del processo di valutazione degli Attestati di Certificazione Energetica degli edifici in Regione Lombardia. Al parco edilizio residenziale così definito, aggiornato al 2005, viene aggregata la volumetria delle nuove edificazioni nel periodo 2005-2010 e viene effettuata una valutazione degli effetti degli interventi di riqualificazione effettuati nello stesso periodo, il cui tasso medio annuo è riportato nella scheda di azione, in modo da avere una rappresentazione quanto più accurata possibile della consistenza e dei consumi energetici del patrimonio edilizio all'anno immediatamente precedente l'introduzione dell'Allegato Energetico. L'evoluzione al 2020 viene ipotizzata a partire dai dati di pianificazione territoriale. Il numero di abitanti ipotizzati al 2020, la volumetria di nuove



edificazioni e il tasso medio annuo di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria sono riportati nella scheda d'azione. Il numero di abitanti teorici al 2020, desunto dai documenti di pianificazione territoriale, è opportunamente modulato attraverso parametri correttivi che tengono conto ad esempio del rapporto fra abitazioni occupate ed abitazioni vuote, o della vocazione turistica del territorio. La stima del consumo di energia primaria e delle relative emissioni di CO₂ al 2020, effettuata a partire dalla consistenza del patrimonio edilizio al 2020 valutata come descritto e dai vincoli di prestazione definiti dall'Allegato energetico riportati nella scheda d'azione, consente di valutare l'effetto dell'azione rispetto al valore di consumi ed emissioni atteso in assenza dell'intervento regolatorio.

Dall'azione di introduzione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio è atteso un elevato potenziale di riduzione delle emissioni. Poiché la concreta attuazione degli interventi è a carico dei privati è evidente che la riuscita di questa azione dipende in modo essenziale da azioni parallele quali la formazione e la sensibilizzazione dei tecnici, degli operatori e della cittadinanza, e dell'eventuale promozione di meccanismi di incentivo a livello sovracomunale oppure da provvedimenti specifici mediati dall'intervento dell'Amministrazione.

Nel caso delle costruzioni del settore terziario, vengono adottati valori correnti di fabbisogno energetico specifico termico ed elettrico e viene effettuata una ripartizione dei consumi basata sulle analisi statistiche di settore. Anche in questo caso l'evoluzione della consistenza al 2020 viene stimata a partire dalle analisi derivanti dalla pianificazione territoriale. Sono stati acquisiti i dati relativi alla volumetria di nuova costruzione nel periodo 2005-2010 e relativi al tasso medio di interventi di riqualificazione. I valori limite di fabbisogno specifico termico ed elettrico, nonché la percentuale richiesta di energia da fonti rinnovabili sono riportati nella scheda d'azione. Sulla base dei dati indicati e della volumetria di nuova costruzione ipotizzata nel periodo 2011-2020 è stato possibile stimare il fabbisogno di energia e le emissioni di CO₂ originate complessivamente dal settore terziario al 2020 sia a seguito dell'introduzione delle misure di efficientamento sia in assenza di tali misure, valutando in questo modo l'efficacia potenziale dell'azione. Anche in questo caso l'esito dell'azione dipende in maniera essenziale dalle varie azioni di supporto quali la formazione e la sensibilizzazione.

Trasporti

L'Amministrazione comunale agisce sul settore dei trasporti in primo luogo mediante un'azione sui consumi che le sono direttamente attribuibili, ovvero mediante la sostituzione di veicoli comunali ad alimentazione tradizionale con veicoli alimentati a gas metano e GPL, oppure veicoli elettrici, e mediante interventi sui trasporti pubblici. Entrambi i casi vengono valutati in modo puntuale, sulla scorta della percorrenza media annua dai veicoli, dai loro consumi specifici e del diverso fattore di emissione del vettore energetico utilizzato.

La valutazione delle azioni pianificate sui trasporti privati si basa sui dati di contesto, relativi alla consistenza del parco veicolare comunale fornito annualmente dall'ACI disaggregati a livello comunale, alla ripartizione delle autovetture in funzione della tipologia di alimentazione e al tasso medio di sostituzione delle autovetture, disponibili su base provinciale. Il dato di occupazione media delle automobili è ricavato dalle valutazioni statistiche del Ministero dei Trasporti.

Un primo insieme di azioni riguarda la promozione di forme di trasporto collettive, quali una maggiore occupazione media delle automobili, la valorizzazione del trasporto pubblico verso poli di interconnessione modale, lo sviluppo di una mobilità scolastica sostenibile. In tutti i casi viene stimata una percentuale di adesione all'azione, riportata di volta in volta nella scheda specifica, che comporta una minore percorrenza al 2020. Questo valore viene a sua volta tradotto in una riduzione delle emissioni di CO₂ secondo parametri che mettono in relazione la percorrenza con il consumo di vettore energetico specifico per chilometro percorso, convertito in emissioni di CO₂ attraverso i fattori di emissione dei relativi carburanti. Un secondo insieme di azioni riguarda la riduzione delle emissioni medie del parco automobilistico comunale. Vengono stimate le emissioni medie delle autovetture al 2005, e, in funzione del tasso di ricambio di vetture, dei requisiti imposti dal Regolamento (CE) n. 443/2009 e dei parametri riportati nella scheda d'azione, vengono valutate le emissioni medie delle autovetture al 2020. Il potenziale dell'azione è correlato alla riduzione percentuale delle emissioni medie. Allo stesso modo viene valutata l'azione dell'Amministrazione comunale di



promozione della sostituzione dei veicoli ad alimentazione diesel o benzina con veicoli elettrici, ibridi o alimentati a metano o GPL. Anche in questo caso è evidente che la riuscita delle azioni dipende in modo essenziale da altre azioni quali la formazione e la sensibilizzazione della cittadinanza, la promozione di meccanismi mediati dall'intervento dell'Amministrazione, la realizzazione di punti di ricarica elettrici o distributori metano/GPL, descritti anche in altre schede d'azione.

Produzione di energia

La valutazione del potenziale di produzione di energia sul territorio comunale procede dall'analisi del contesto. Se la parte urbanizzata del territorio comunale non presenta limitazioni al soleggiamento, è sicuramente percorribile la promozione della diffusione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica. In particolare vengono valutate due tipologie di azioni, una in carico direttamente all'Amministrazione comunale, che consiste nella realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici comunali, e una più indiretta, costituita dalla promozione della diffusione della tecnologia fotovoltaica sugli edifici privati. Nel primo caso, vengono valutate la producibilità annua di energia elettrica, e quindi le emissioni evitate, a partire dalla potenza totale che si prevede di installare al 2020, riportata sulla scheda d'azione, e dalla producibilità specifica media del territorio, espressa in kWh per ciascun kW di picco installato. I costi vengono stimati a partire dal costo medio applicato dagli operatori per installazioni di piccole dimensioni, eventualmente ridotto per interventi o convenzioni con soggetti terzi. Nel secondo caso la potenza installata al 2020 viene stimata a partire dal trend annuo di installazione tra il 2007, primo anno di attuazione del sistema di incentivazione noto come "Secondo Conto Energia", e il 2010, ricavabile dalla banca dati di AtlaSole, resa disponibile dal GSE. L'estrapolazione al 2020 dipende anche dai meccanismi di mediazione, di formazione e di sensibilizzazione, riportati nella scheda d'azione, che l'Amministrazione comunale prevede di mettere in campo. Una volta ipotizzato un valore di potenza raggiungibile al 2020, la producibilità annua di energia, la quantità di emissioni evitabili e i costi di realizzazione vengono stimati in analogia al caso descritto per il settore pubblico.

Se l'Amministrazione comunale intende promuovere la produzione di energia elettrica mediante impianti idroelettrici, la valutazione dell'energia prodotta annualmente e della relativa quantità di emissioni evitate viene effettuata a partire dall'incremento di potenza nominale media installata nel periodo 2005-2020 e dal numero medio annuo di ore di funzionamento, riportati sulla scheda d'azione. Nel caso di impianti di proprietà pubblica, viene valutato il costo di installazione a partire dalle indicazioni riportate nella documentazione di progettazione.

In modo analogo si procede nella valutazione dei benefici dovuti ad azioni riguardanti l'eventuale installazione o la previsione di installazione sul territorio comunale, nel periodo 2005-2020, di impianti di cogenerazione alimentati da biomasse, noti il combustibile utilizzato, la potenza elettrica e termica installata, l'uso previsto del calore e il numero medio annuo di ore di funzionamento. Tutte queste informazioni sono rese disponibili sulla rispettiva scheda d'azione. I benefici riguardanti il riscaldamento degli edifici attraverso l'uso di biomasse, di energia solare, di sistemi impiantistici con pompa di calore, in particolare quelli basati sullo sfruttamento di geotermia a bassa entalpia, vengono invece contabilizzati in modo forfettario nella valutazione dei benefici dovuti all'introduzione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, e non si traducono in azioni specifiche.

Teleriscaldamento

Qualora la particolare disposizione degli edifici faccia ritenere conveniente ipotizzare il soddisfacimento dei fabbisogni termici mediante l'installazione di una rete di locale di teleriscaldamento servita da una centrale termica unica, i potenziali di riduzione dei consumi di energia primaria e di emissioni di CO₂ sono stati calcolati utilizzando i dati messi a disposizione da ENEA e AIRU (*Associazione Italiana Riscaldamento Urbano*) in funzione della volumetria riscaldata, mentre una valutazione dei costi è stata effettuata utilizzando i dati riportati nelle linee guida provinciali. In generale la realizzazione di una rete di teleriscaldamento viene descritta in due schede d'azione separate, l'una relativa all'installazione della centrale termica unica, l'altra riguardante la rete di distribuzione del calore. I potenziali di



riduzione dei consumi di energia primaria e di emissioni di CO₂ vengono contabilizzati nella scheda d'azione relativa all'installazione della centrale termica unica.

Altri settori

Se l'Amministrazione Comunale decide di effettuare azioni volte alla definizione di requisiti specifici legati alla sostenibilità ambientale ed energetica nelle procedure d'appalto per l'acquisto di beni o servizi, la valutazione dei benefici potenziali in termini di riduzione delle emissioni climalteranti dipende essenzialmente dalla tipologia di bene o servizio oggetto dell'azione. Un esempio tipico è rappresentato dall'acquisto di energia certificata "verde", ovvero con certificato di origine da fonte rinnovabile. La quantificazione della riduzione di emissioni è direttamente proporzionale alla quantità di energia che si prevede di acquistare al 2020, ovvero alla percentuale dei consumi che si intende soddisfare in questo modo, ed è riportata sulla scheda d'azione.

Una particolare categoria di azioni, trasversale a tutti i settori, è rappresentata dalle azioni di formazione e sensibilizzazione, alle quali non è associata una riduzione diretta della quantità di emissioni di CO₂. Tali azioni rappresentano tuttavia il presupposto per una buona riuscita di tutte le altre, e quindi un impegno forte dell'Amministrazione comunale nel loro perseguimento rende coerente con le finalità dell'iniziativa Patto dei Sindaci l'intero l'apparato di azioni descritto nel piano d'azione e volto al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 20%.



Cap. 4 – L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

In questa sezione del documento viene quantificato il livello di emissione di CO₂ sul territorio comunale all'anno di riferimento. L'inventario delle emissioni permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO₂, valutare l'impatto dei propri interventi relativi all'efficienza energetica ed al ricorso alle energie rinnovabili e quindi di assegnare l'opportuna priorità alle relative misure di riduzione.

4.1 Situazione a scala sovracomunale

I consumi finali di energia e le emissioni di CO₂ specifiche del Comune rientrano nel complesso di consumi ed emissioni delle Provincia di Bergamo e più in generale della Regione Lombardia. Si ritiene importante proporre un confronto tra i dati a livello di territorio comunale con gli analoghi a livello provinciale e regionale, per meglio identificare le caratteristiche comuni e quelle specifiche del territorio, i punti di forza e di debolezza, sui quali basare le azioni del Piano. Per favorire il confronto, vengono riportati solamente i settori per i quali il database Sirena rende disponibili i dati a livello comunale, vengono quindi esclusi i settori "Industria ETS", "Trasporti Extraurbani", "Trasformazione di Energia Elettrica" presenti nella banca dati regionale.

Le emissioni di CO₂ relative al territorio della Regione Lombardia suddivise per vettore e per settore sono riportati nelle figure 4.1.1 e 4.1.2 rispettivamente. Si può osservare dalla figura 4.1.1 come i vettori energetici a cui è associata la maggior parte delle emissioni siano l'energia elettrica con il 42,5% e il gas naturale con il 37,8%, seguiti da gasolio (11,5%) e benzina (5,3%). Dalla figura 4.1.2 si nota come i settori maggiormente responsabili delle emissioni siano a livello quasi paritetico il residenziale con il 35,1% e l'industria non ETS con il 33,5%, seguiti dal terziario (17,3%), dai trasporti (11,8%) ed infine dall'agricoltura (2,3%).

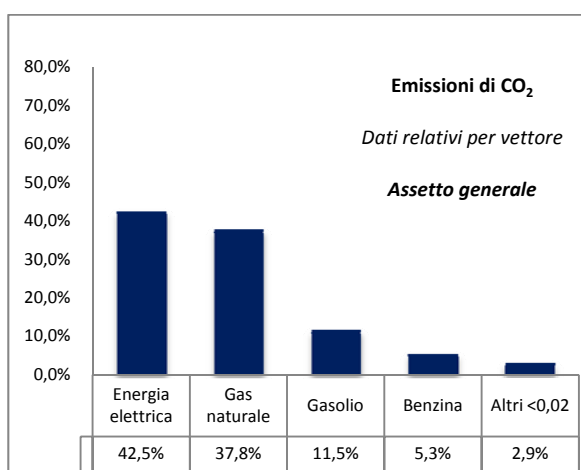


Figura 4.1.1: Regione Lombardia - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per vettore (rielaborazione dati Sirena).

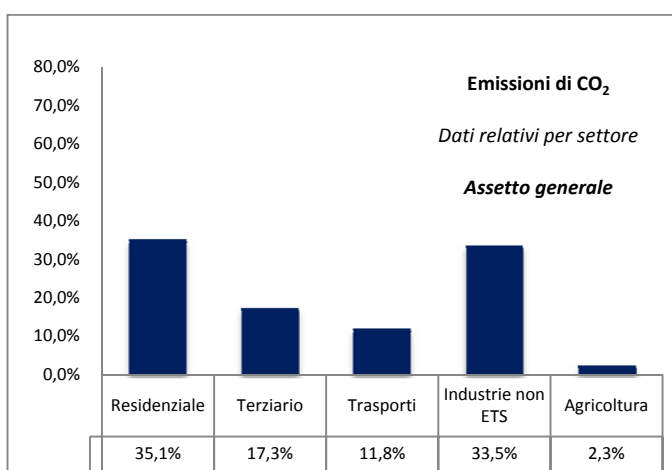


Figura 4.1.2: Regione Lombardia - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per settore (rielaborazione dati Sirena).



I consumi finali di energia all'anno 2005, espressi in MWh, attribuibili all'intero territorio regionale lombardo e suddivisi per settore e per vettore vengono riportati in tabella 4.1.1. Le relative emissioni di CO₂ sono riportate in tabella 4.1.2.

Consumi finali di energia [MWh] Assetto generale <i>Anno 2005</i>	Energia elettrica	Energia termica da rete	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	11115182	1744770	64751844	1896364	181792	6730682			6266701	8337	16082
Terziario	14476453	938717	18065796	529086	30430	1163753			9221	209	3198
Trasporti			69954	1169626		12809521	11604988	246607			
Industrie non ETS	36427966	125501	23163650	208432	860658	139164			1021206	221	
Agricoltura	777983		184001			3622994	4477		10698		
Totale per vettore [MWh]	62797584	2808988	106235245	3803507	1072881	24466114	11609465	246607	7307826	8768	19279
Totale complessivo [MWh]											220376263

Tabella 4.1.1: Regione Lombardia - Consumi finali di energia al 2005 (rielaborazione dati Sirena).

Emissioni di CO₂ [t] Assetto generale <i>Anno 2005</i>	Energia elettrica	Energia termica da rete	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	4234884	309980	12950369	426682	49084	1776900					
Terziario	5515529	166775	3613159	119044	8216	307231					
Trasporti			13991	263166		3381714	2970877				
Industrie non ETS	13879055	22297	4632730	46897	232378	36739					
Agricoltura	296412		36800			956470	1146				
Totale per vettore [t CO₂]	23925879	499052	21247049	855789	289678	6459054	2972023				
Totale complessivo [t CO₂]											56248524

Tabella 4.1.2: Regione Lombardia - Emissioni di CO₂ al 2005 (rielaborazione dati Sirena)

Le emissioni di CO₂ attribuibili al territorio della Provincia di Bergamo, rispettivamente suddivise per vettore e per settore sono riportate nelle figure 4.1.3 e 4.1.4. Si può osservare dalla figura 4.1.3 come i vettori energetici a cui è associata la maggior parte delle emissioni siano anche in questo caso l'energia elettrica con il 45,6% e il gas naturale con il 38,2%, seguiti da gasolio (9,1%) e benzina (4,8%). Dalla figura 4.1.4 si nota come il settore maggiormente responsabile delle emissioni sia l'industria non ETS con il 44,7%, seguita da residenziale (30,9%), terziario (12,1%) e trasporti (10,8%), mentre l'agricoltura in Provincia di Bergamo ha un apporto trascurabile alle emissioni complessive (1,5%).

I consumi finali di energia all'anno 2005, espressi in MWh, attribuibili al territorio provinciale bergamasco e suddivisi per settore e per vettore vengono riportati in tabella 4.1.3, e le relative emissioni di CO₂ sono riportate in tabella 4.1.4.

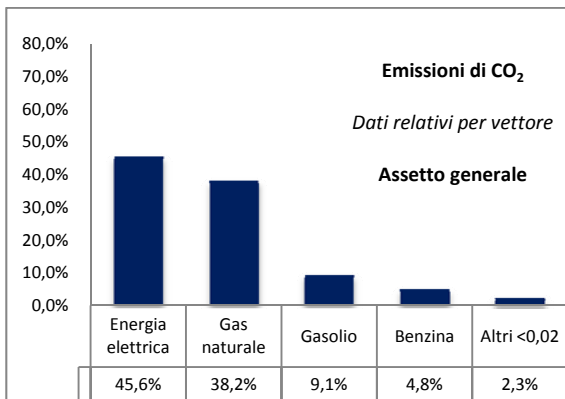


Figura 4.1.3: Provincia di Bergamo - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per vettore (rielaborazione dati Sirena).

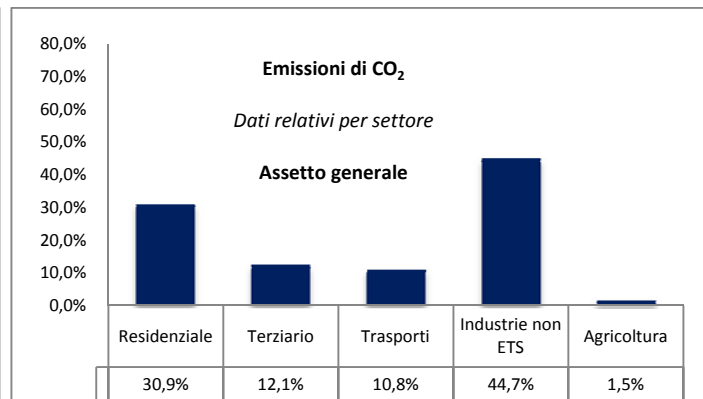


Figura 4.1.4: Provincia di Bergamo - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per settore (rielaborazione dati Sirena).

Consumi finali di energia [MWh] Assetto generale Anno 2005	Energia elettrica	Energia termica da rete	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	1099532	6116	7196209	258502	14442	534539			987752	988	1872
Terziario	1162916	3256	1619920	84187	2419	89477				35	1302
Trasporti			7616	128059		1394279	1255905	26768			
Industrie non ETS	5668324	488	3912717	28396	117222	18954			88884	35	
Agricoltura	69687		17849			261688	442		442		
Totale per vettore [MWh]	8000459	9861	12754311	499144	134082	2298937	1256347	26768	1077078	1058	3174
Totale complessivo [MWh]	26061220										

Tabella 4.1.3: Provincia di Bergamo - Consumi finali di energia al 2005 (rielaborazione dati Sirena).

Emissioni di CO ₂ [t] Assetto generale Anno 2005	Energia elettrica	Energia termica da rete	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	418922	1321	1439242	58163	3899	141118					
Terziario	443071	703	323984	18942	653	23622					
Trasporti			1523	28813		368090	321512				
Industrie non ETS	2159632	105	782543	6389	31650	5004					
Agricoltura	26551		3570			69086	113				
Totale per vettore [t CO ₂]	3048175	2130	2550862	112307	36202	606919	321625				
Totale complessivo [t CO ₂]	6678221										

Tabella 4.1.4: Provincia di Bergamo – Emissioni di CO₂ al 2005 (rielaborazione dati Sirena)



4.2 Domanda di energia ed emissioni

Inventario generale dei consumi e delle emissioni

I consumi generali di energia e le emissioni di CO₂ di cui è responsabile il territorio comunale di Mapello, relativamente ai settori e ai vettori discussi nel paragrafo 4.1 vengono riportati rispettivamente nelle tabelle 4.2.1 e 4.2.2. Si evidenzia il consumo molto elevato del settore industrie non ETS rispetto a tutti gli altri settori, in accordo con la situazione media provinciale.

Consumi finali di energia [MWh] Assetto generale Anno 2005	Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	6229,10	36684,07	1188,28	36,87	1365,14			3614,72	1,87	
Terziario	3267,42	3769,80	386,99	6,17	228,52				0,07	
Trasporti		42,95	724,85		7867,25	7071,24	151,05			
Industrie non ETS	36274,19	50709,91	186,51	770,12	124,53			451,98	0,25	
Agricoltura	190,64	82,39			1141,04	1,91				
Totale per vettore [MWh]	45961,36	91289,12	2486,63	813,16	10726,48	7073,15	151,05	4066,70	2,19	
Totale complessivo [MWh]	162569,84									

Tabella 4.2.1: Comune di Mapello - Consumi finali di energia al 2005.

Emissioni di CO ₂ [t] Assetto generale Anno 2005	Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Residenziale	2491,64	7410,18	269,74	10,29	364,49					
Terziario	1306,97	761,50	87,85	1,72	61,02					
Trasporti		8,68	164,54		2100,56	1760,74				
Industrie non ETS	14509,68	10243,40	42,34	214,86	33,25					
Agricoltura	76,26	16,64			304,66	0,48				
Totale per vettore [t CO ₂]	18384,55	18440,40	564,47	226,87	2863,97	1761,21				
Totale complessivo [t CO ₂]	42241,47									

Tabella 4.2.2: Comune di Mapello – Emissioni di CO₂ al 2005.



Le figure 4.2.1 e 4.2.2 riportano l'incidenza rispettivamente di ciascun vettore e di ciascun settore sui consumi finali di energia del territorio di Mapello. E' evidente l'incidenza particolarmente elevata del consumo di gas naturale nella ripartizione in vettori e del settore industrie non ETS nella ripartizione in settori.

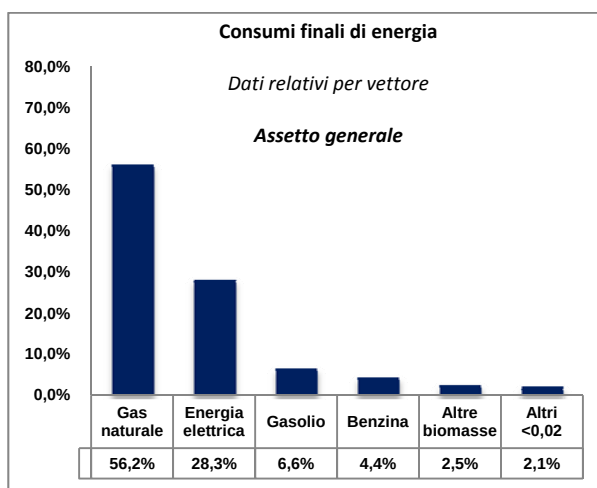


Figura 4.2.1 Comune di Mapello – Consumi finali di energia al 2005 suddivisi per vettore.

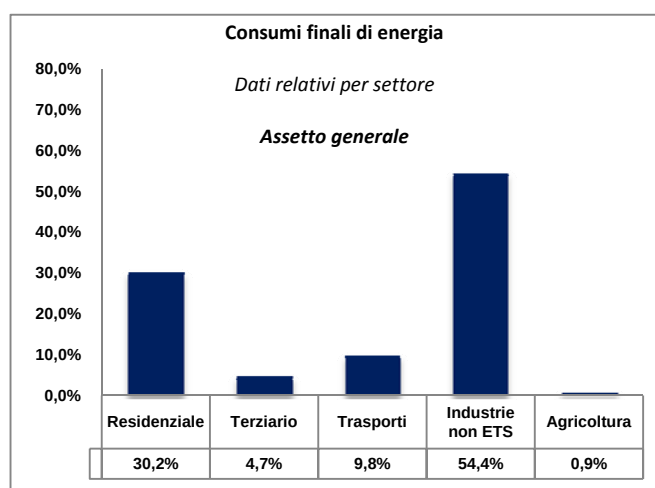


Figura 4.2.2: Comune di Mapello – Consumi finali di energia al 2005 suddivisi per settore.

I grafici seguenti mostrano le emissioni di CO₂ rispettivamente suddivise per vettore e per settore. Si può osservare dalla figura 4.2.3 come il vettore energetico a cui è associata la maggior parte delle emissioni sia il gas naturale con il 43,7%, seguito a breve distanza da energia elettrica (43,5%). Sono poco rilevanti il gasolio (6,8%) e la benzina (4,2%). Dalla figura 4.2.4 si nota come il settore dominante a Mapello sia l'industria non ETS con il 59,3%, seguito da residenziale (25,0%), trasporti (9,6%), terziario (5,3%) ed agricoltura (0,9%).

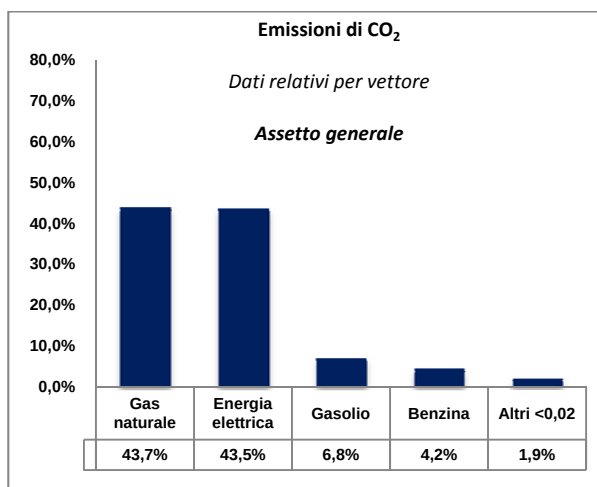


Figura 4.2.3: Comune di Mapello - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per vettore.

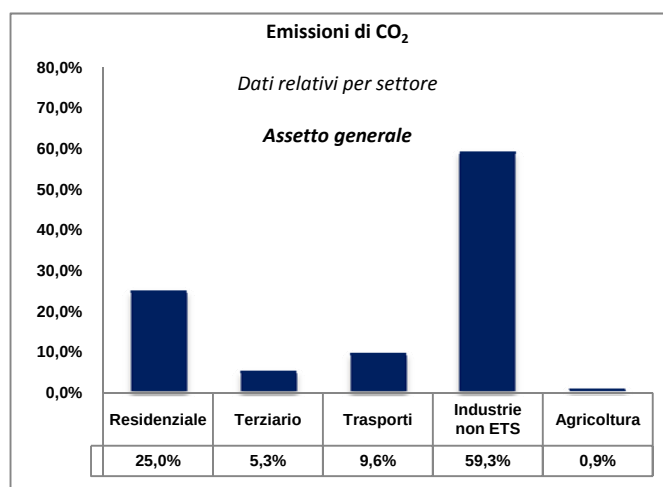


Figura 4.2.4 Comune di Mapello - Emissioni di CO₂ al 2005 suddivise per settore



Inventario dei consumi e delle emissioni secondo le indicazioni del Patto dei Sindaci

Nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci, il Comune di Mapello, riconoscendo la propria scarsa influenza sui settori "Industria non ETS" e "Agricoltura", ha deciso di limitare l'inventario delle emissioni ai settori "Residenziale", "Terziario" e "Trasporti", mettendo in specifica evidenza i seguenti settori:

- Edifici, attrezzature e impianti comunali
- Edifici, attrezzature e impianti del terziario
- Edifici residenziali
- Illuminazione pubblica comunale
- Parco veicoli comunale
- Trasporti pubblici
- Trasporti privati e commerciali

Nelle tabelle seguenti vengono quindi sintetizzati i dati che costituiscono l'inventario delle emissioni del Comune di Mapello. In particolare, la tabella 4.2.3 riporta i consumi finali di energia espressi in MWh, suddivisi per vettore e per settore, e la tabella 4.2.4 le relative emissioni di CO₂.

Consumi finali di energia [MWh] Inventario delle emissioni Anno 2005	Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Edifici, attrezzature e impianti comunali	154,58	1620,62			94,58					
Edifici, attrezzature e impianti del terziario	2752,44	2149,19	386,99	6,17	133,95				0,07	
Edifici residenziali	6229,10	36684,07	1188,28	36,87	1365,14			3614,72	1,87	
Illuminazione pubblica comunale	360,40									
Parco veicoli comunale					19,15	11,56	0,31			
Trasporti pubblici					103,88		1,05			
Trasporti privati e commerciali		42,95	724,85		7744,23	7059,68	149,69			
Totale per vettore [MWh]	9496,52	40496,82	2300,12	43,04	9460,91	7071,24	151,05	3614,72	1,94	
Totale complessivo [MWh]	72636,37									

Tabella 4.2.3: Comune di Mapello – Inventario dei consumi finali di energia al 2005.



Emissioni di CO ₂ [t] Inventario delle emissioni Anno 2005		Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica
Edifici, attrezzature e impianti comunali		61,83	327,36			25,25					
Edifici, attrezzature e impianti del terziario		1100,98	434,14	87,85	1,72	35,76					
Edifici residenziali		2491,64	7410,18	269,74	10,29	364,49					
Illuminazione pubblica comunale		144,16									
Parco veicoli comunale						5,11	2,88				
Trasporti pubblici						27,74					
Trasporti privati e commerciali			8,68	164,54		2067,71	1757,86				
Totale per vettore [t CO ₂]		3798,61	8180,36	522,13	12,01	2526,06	1760,74				
Totale complessivo [t CO ₂]		16799,91									

Tabella 4.2.4: Comune di Mapello – Inventario delle emissioni finali di CO₂ al 2005.

Il settore più energivoro, responsabile della maggior parte delle emissioni, è quello degli edifici residenziali, mentre il vettore energetico più utilizzato è il gas naturale. In figura 4.2.5 sono riportati i consumi finali di energia suddivisi per vettore, mentre in figura 4.2.6 è riportata la suddivisione in settori degli stessi consumi. Si può verificare come al gas naturale sia associato il 55,8% dei consumi di energia, seguito dall'energia elettrica (13,1%), gasolio (13,0%) e benzina (9,7%).

Il settore degli edifici residenziali è responsabile del 67,6% dei consumi di energia, principalmente per il riscaldamento degli edifici, seguito dai trasporti (21,6%) e dal settore terziario (7,5%).

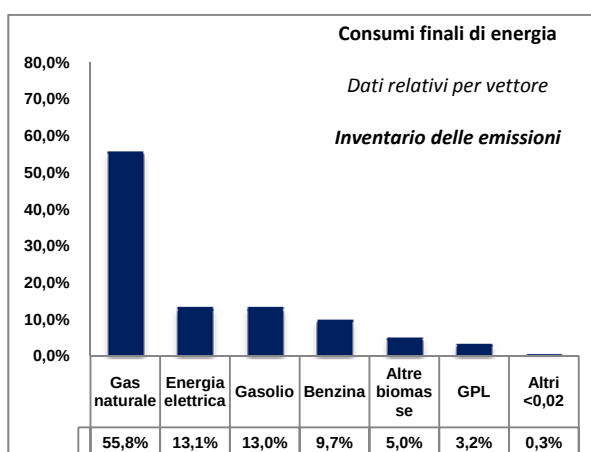


Figura 4.2.5: Comune di Mapello – Inventario dei consumi energetici suddivisi per vettore al 2005.

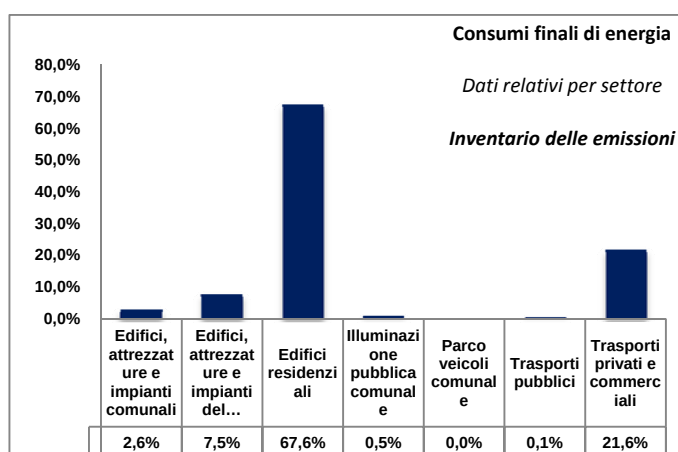


Figura 4.2.6: Comune di Mapello – Inventario dei consumi energetici suddivisi per settore al 2005.

Le emissioni di CO₂ delle quali l'Amministrazione comunale, direttamente o indirettamente, è responsabile, sono riportate in forma di istogrammi suddivise per vettori nella figura 4.2.7 e suddivise per settori nella figura 4.2.8.

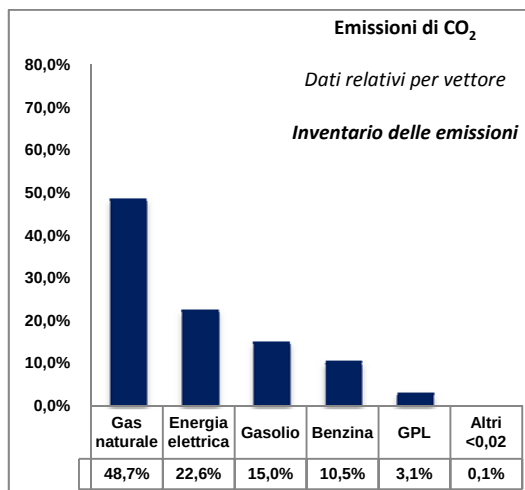


Figura 4.2.7: Comune di Mapello – Inventario delle emissioni di CO₂ suddivise per vettore al 2005.

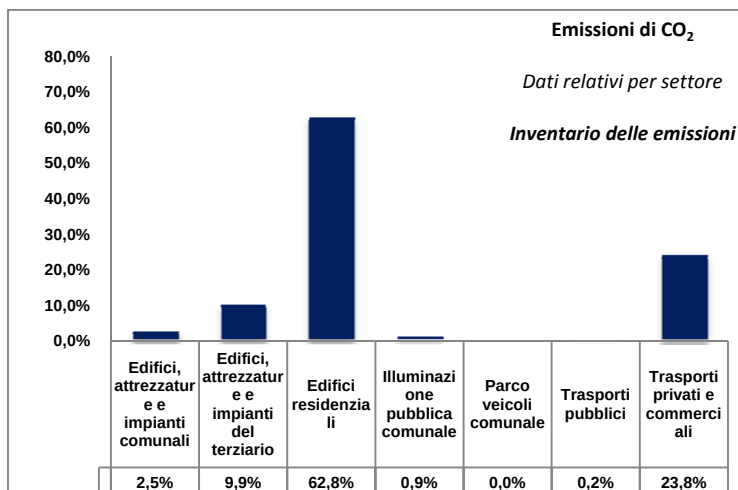


Figura 4.2.8: Comune di Mapello – Inventario delle emissioni di CO₂ suddivise per settore al 2005.

La maggior parte delle emissioni di CO₂ riferibili al territorio comunale è dovuta al consumo di gas naturale, con una percentuale del 48,7% del totale, seguito da energia elettrica (22,6%), gasolio (15,0%) e benzina (10,5%). Il settore residenziale è responsabile del 62,8% del totale delle emissioni riferibili ai settori considerati nell'inventario, seguito dal settore trasporti privati e commerciali (23,8%) e dal settore terziario privato (9,9%).

Nella tabella 4.2.5 sono riepilogati i dati relativi all'inventario delle emissioni. I consumi attribuibili direttamente all'Amministrazione comunale rappresentano il 3,26% dei consumi complessivi dell'intero territorio comunale; dal punto di vista delle emissioni, il contributo direttamente attribuibile ai consumi energetici dell'Amministrazione comunale è pari al 3,54% del totale.

Consumi finali di energia [MWh]

Emissioni di CO₂ [t]

Inventario delle emissioni

Anno 2005

	[MWh]	[t CO ₂]
Edifici, attrezzature e impianti comunali	1.870	414
Edifici, attrezzature e impianti del terziario	5.429	1.660
Edifici residenziali	49.120	10.546
Illuminazione pubblica comunale	360	144
Parco veicoli comunale	31	8
Trasporti pubblici	105	28
Trasporti privati e commerciali	15.721	3.999
Totale	72.636	16.800
Totale per edifici e servizi comunali	2.366	594
Incidenza % per edifici e servizi comunali	3,26%	3,54%

Tabella 4.2.5: Comune di Mapello – Riassunto dei consumi finali di energia e delle emissioni al 2005.



Inventario dei consumi di edifici e infrastrutture pubblici

Anche se edifici, infrastrutture, flotta comunale e trasporti di proprietà o gestione pubblica sono responsabili solamente di una frazione ridotta dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂ del territorio comunale, il Patto dei Sindaci richiede che l'Amministrazione comunale sia di esempio e di stimolo per la cittadinanza e per tutti i portatori di interesse. Viene quindi richiesto all'Amministrazione comunale un impegno esemplare sul proprio patrimonio, in termini sia di riduzione dei consumi e delle emissioni sia di produzione di energia da fonti rinnovabili. L'analisi dello stato, dei consumi e delle emissioni degli edifici e delle infrastrutture pubbliche, condotta con il livello di approfondimento necessario alla successiva definizione di una serie di azioni di miglioramento, è stata effettuata sia all'anno 2005, anno base scelto per l'inventario delle emissioni, sia all'anno 2010, perché la definizione degli interventi possa godere dei requisiti di specificità, misurabilità, attuabilità, realistica, temporizzazione. I risultati di tale analisi sono riportati nelle tabelle 4.2.6 per il 2005 e 4.2.7 per il 2010.

Consumi finali di energia [MWh] Edifici Pubblici	Elettricità	Gas Naturale	Gasolio	TOTALE
<i>Anno 2005</i>				
Municipio, Piazza IV Novembre 1	22,46	25,80	94,58	142,83
Scuola Primaria, via Agazzi 3	7,74	217,57		225,31
Scuola Secondaria, via U. Foscolo 3	36,81	471,09		507,91
Scuola dell'infanzia, via Caravina 5	20,89	218,31		239,20
Torre del comune, Piazza IV Novembre 1		30,02		30,02
Sede AVIS-AIDO, via Roma 8	0,35	6,96		7,31
Sala Pensionati, via Roma 8	0,83	17,38		18,21
Biblioteca via Caravina 5	3,30	20,93		24,24
Ambulatorio, via Manzoni 5	2,32	40,74		43,05
Centro Sportivo via del Lazzarino	23,72	146,29		170,01
Ambulatorio Prezzate via Papa Giovanni XXIII	0,42	19,67		20,09
Edificio Sociale Prezzate, via XXIV Maggio	4,56	21,59		26,15
Edificio ex scuole elem, Piazza s. Alberto 9	1,17	21,59		22,76
Scuola Primaria Prezzate via Teoperga	9,07	158,97		168,04
Centro Sportivo Prezzate via Don Carrara	4,21	28,06		32,27
Centro Sociale Valtrighe, via S. Zenone 6	1,15	33,52		34,67
Ambulatorio Piana, via Tasso 16	0,74	7,73		8,46
Totale per vettore [MWh]	143,49	1620,62	94,58	1858,68

Tabella 4.2.6: Comune di Mapello – Consumi di energia degli edifici pubblici al 2005.



Consumi finali di energia [MWh] Edifici Pubblici <i>Anno 2010</i>	Elettricità	Gas Naturale	TOTALE
Municipio, Piazza IV Novembre 1	49,76	84,14	133,90
Scuola Primaria, via Agazzi 3	16,73	308,90	325,62
Scuola Secondaria, via U. Foscolo 3	32,88	349,50	382,38
Scuola dell'infanzia, via Caravina 5	30,00	88,53	118,53
Torre del comune, Piazza IV Novembre 1		32,14	32,14
Sede AVIS-AIDO, via Roma 8	0,30	14,26	14,56
Sala Pensionati, via Roma 8		6,50	6,50
Biblioteca via Caravina 5	0,54		0,54
Ambulatorio, via Manzoni 5	2,55	19,70	22,25
Centro Sportivo via del Lazzarino	55,21		55,21
Ambulatorio Prezzate via Papa Giovanni XXIII	0,67	19,70	20,37
Edificio Sociale Prezzate, via XXIV Maggio	6,43	80,19	86,62
Edificio ex scuole elem, Piazza s. Alberto 9	1,18	26,91	28,08
Scuola Primaria Prezzate via Teopera	15,45	213,62	229,06
Centro Sportivo Prezzate via Don Carrara	3,86		3,86
Centro Sociale Valtrighe, via S. Zenone 6	16,99	37,41	54,40
Ambulatorio Piana, via Tasso 16	0,71	9,19	9,90
Totale per vettore [MWh]	234,60	1421,93	1656,52

Tabella 4.2.7: Comune di Mapello – Consumi di energia degli edifici pubblici al 2010.

Il confronto tra i consumi complessivi degli edifici pubblici al 2005 e al 2010 è riportato in figura 4.2.9.

Dai dati riportati nelle tabelle e in figura si può osservare come le uniche rilevanti variazioni nei consumi tra il 2005 e il 2010 sono state una riduzione per il Municipio, dovuta anche alla sostituzione del generatore di calore alimentato a gasolio con uno più efficiente alimentato a gas naturale, una riduzione per la Scuola Secondaria e la Scuola dell'Infanzia, dovuta ad interventi di manutenzione effettuati nel corso degli anni, ed un aumento per la Scuola Primaria, edificio particolarmente obsoleto.

Si nota anche come gli edifici responsabili dei maggiori consumi, sui quali concentrare in prima istanza le azioni di efficientamento, siano il Municipio e gli edifici scolastici.

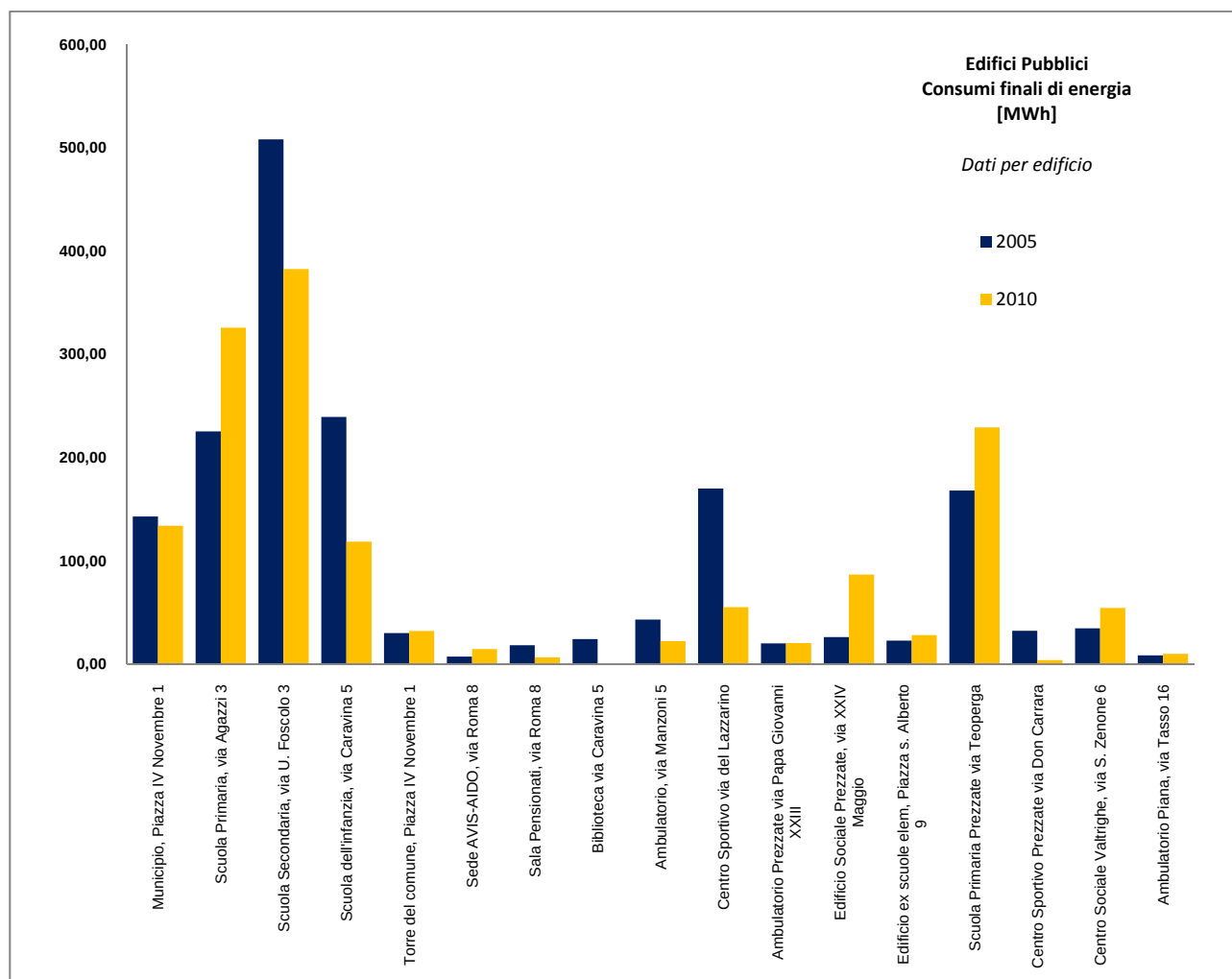


Figura 4.2.9: Comune di Mapello – Consumi energetici complessivi degli edifici pubblici al 2005 e al 2010.

Un ulteriore indicatore utile per la scelta degli edifici su cui concentrare l'attenzione è il consumo di energia per unità di volume lordo dell'edificio, nel seguito indicato come consumo specifico di energia. Le figure 4.2.10 e 4.2.11 riportano i consumi specifici di energia al 2005 e al 2010.

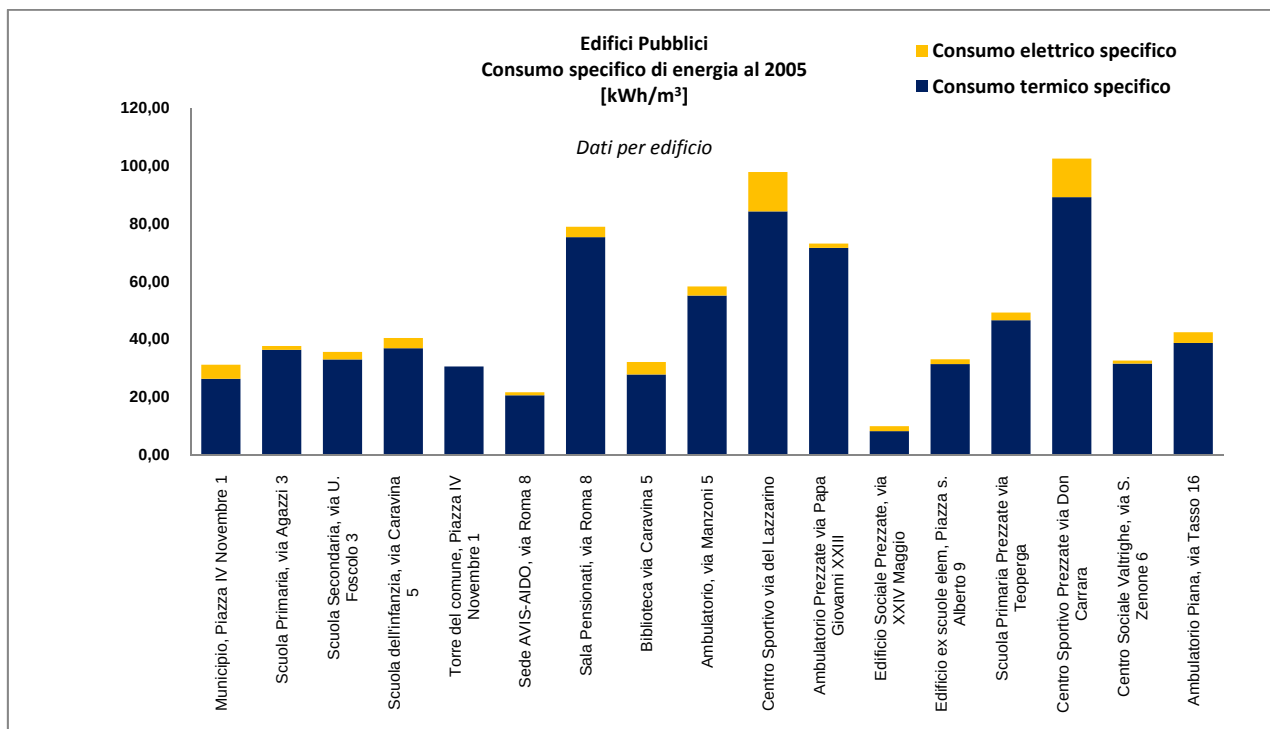


Figura 4.2.10: Comune di Mapello – Consumo specifico di energia degli edifici pubblici al 2005

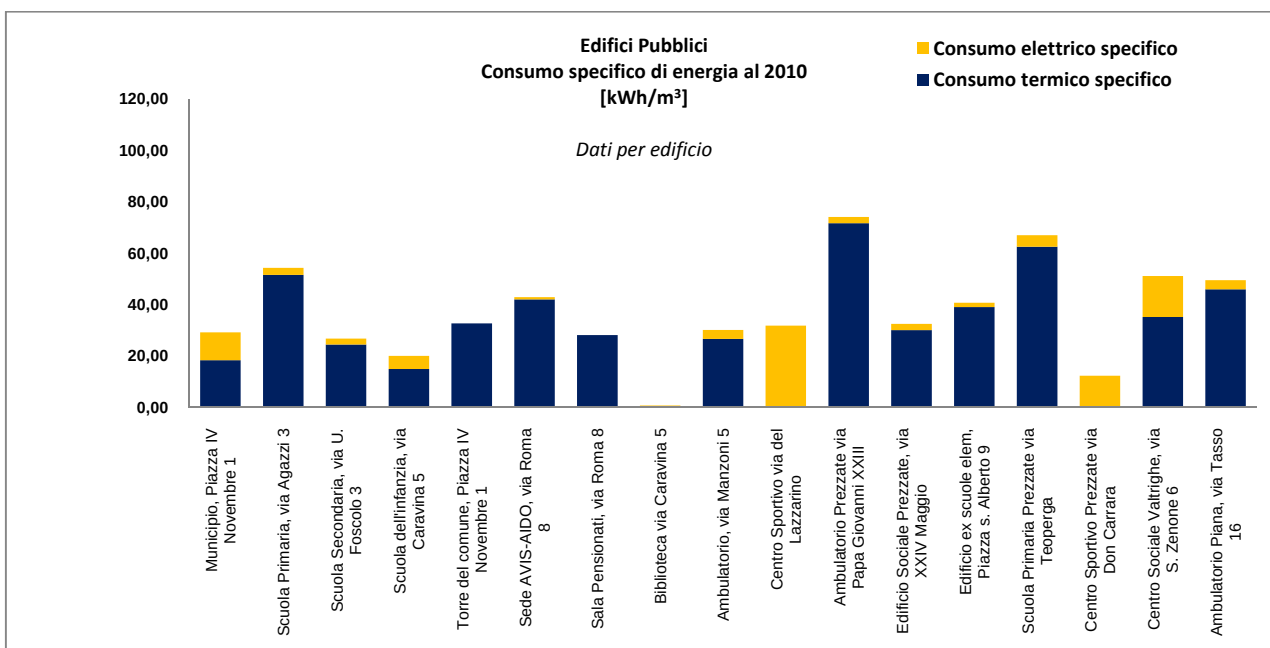


Figura 4.2.11: Comune di Mapello – Consumo specifico di energia degli edifici pubblici al 2010.



Anche sulle infrastrutture di proprietà o gestione pubblica presenti sul territorio comunale è stata effettuata un'analisi dei consumi di energia elettrica al 2005 e al 2010, con l'obiettivo di identificare gli elementi più energivori, sui quali avviare un'analisi di fattibilità per possibili azioni di riduzione dei consumi. L'elenco delle infrastrutture così definite con i relativi consumi è riportato in tabella 4.2.8.

Consumi finali di energia elettrica [MWh] Infrastrutture e Illuminazione Pubbliche		2005	2010
Cimitero Mapello		2,98	1,47
Cimitero Prezzate		4,73	3,38
Cimitero Valtrighe		0,35	1,64
Prot. Catodica, Loc. Campo Sportivo		0,50	0,26
Prot. Catodica, Via Giovanni XXIII		2,54	1,01
Prot. Catodica, P.zza IV Novembre			3,23
Pompa sollevamento			1,91
Illuminazione Pubblica		360,40	454,53
Totale complessivo [MWh]		371,49	467,42

Tabella 4.2.8: Comune di Mapello – Consumi di energia elettrica delle infrastrutture al 2005 e al 2010.

I consumi di energia elettrica dovuti alle infrastrutture pubbliche sono rappresentati nella maggior parte dall'illuminazione pubblica. In particolare per l'illuminazione pubblica si nota un aumento dei consumi al 2010 rispetto al 2005, dovuta sostanzialmente all'estensione della rete di pubblica illuminazione tra il 2005 e il 2010.

Produzione locale di energia elettrica

La produzione locale di energia elettrica sul territorio comunale di Mapello all'anno 2005 è riportata nella tabella 4.2.9. Come si può vedere, all'anno base non è presente produzione di energia per quanto riguarda i settori considerati nell'inventario.

Produzione locale di energia elettrica [MWh]	
Anno 2005	[MWh]
Energia idroelettrica	-
Fotovoltaico	-
Cogenerazione da biomasse	-
Cogenerazione convenzionale ad alto rendimento	-
Totale	-

Tabella 4.2.9: Comune di Mapello – Produzione locale di energia elettrica sul territorio al 2005.



4.3 Proiezioni future

La definizione degli obiettivi di riduzione delle emissioni comunali viene effettuata attraverso una valutazione pro-capite e non assoluta. Si ritiene maggiormente significativo il calcolo effettuato sul valore di emissioni pro-capite rispetto al calcolo effettuato sul valore globale, poiché il primo consente di tenere nella giusta considerazione le variazioni di consumi di energia primaria e relative emissioni, legate a dinamiche demografiche crescenti o decrescenti.

L'inventario delle emissioni sopra definito consente di quantificare il valore finale atteso al 2020 delle emissioni pro-capite, in funzione dell'obiettivo minimo di riduzione del 20% rispetto all'anno di riferimento.

Il valore di emissioni pro capite calcolato al 2005, pari a circa 2,9 t/abitante, differisce dalla media regionale pari a 6-7 t/abitante in quanto non è stato contabilizzato il contributo delle Industrie non ETS, sul quale l'Amministrazione non esercita alcun controllo.

I valori indicati in tabella 4.3.1 costituiscono il valore limite con cui si dovranno confrontare gli esiti della pianificazione energetica. L'obiettivo di riduzione delle emissioni in termini assoluti dovrà essere calcolato a partire dal numero di abitanti attesi al 2020; l'impatto effettivo delle misure di pianificazione dipenderà da un lato dall'evoluzione ipotizzabile in assenza di interventi, dall'altro dall'efficacia delle misure stesse. L'obiettivo effettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020 atteso in funzione delle azioni di pianificazione viene indicato nella tabella 5.1.1 del successivo Cap. 5.

Indicatori e Valori limite - Calcolo procapite

Consumi di energia [MWh] all'anno 2005	72.636
Emissioni di CO ₂ [t] all'anno 2005	16.800
Intensità media di emissione [t CO ₂ /MWh] all'anno 2005	0,231
Abitanti [ab] all'anno 2005	5.857
Consumi di energia procapite [MWh/ab] all'anno 2005	12,402
Emissioni di CO ₂ procapite [t/ab] all'anno 2005	2,868
Valore limite di riduzione delle emissioni	20,0%
Emissioni di CO ₂ procapite [t/ab] riferite al valore limite delle emissioni all'anno 2020	2,295

Tabella 4.3.1: Valori limite degli obiettivi di pianificazione energetica.



Cap. 5 – IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

La pianificazione delle azioni e la definizione delle priorità di intervento costituiscono il momento essenziale della redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. In questa sezione del documento, costituita da questo capitolo e dal successivo, vengono individuate ed analizzate le specifiche azioni da attuare per realizzare l'effettiva riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti.

5.1 Visione generale del piano

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile è il documento chiave che mostra come l'Amministrazione firmataria del Patto dei Sindaci farà fronte ai propri impegni e raggiungerà gli obiettivi prestabiliti al 2020.

Il piano utilizza i risultati dell'Inventario Base delle Emissioni per identificare i migliori campi d'azione e le migliori opportunità per raggiungere gli obiettivi che si propone, definisce concrete misure di riduzione, definisce i tempi di attuazione delle azioni, assegna le responsabilità per tradurre in fatti concreti la strategia di lungo termine. Esso, come tutti i documenti di pianificazione, deve essere considerato un documento dinamico, da revisionare regolarmente ed adeguare durante tutto il suo percorso attuativo. La sua attuazione richiede infatti un monitoraggio ripetuto nel tempo, per verificare non solo se le azioni hanno conseguito i risultati attesi, ma anche se tali risultati sono compatibili con il raggiungimento degli obiettivi di riduzione, in riferimento ad eventuali effetti di scenario, che possono far variare il peso ed il contributo reale di una azione originariamente previsto ma suscettibile di cambiamenti.

L'Amministrazione comunale di Mapello intende contribuire al raggiungimento dell'obiettivo comunitario attraverso azioni che rappresentano una valorizzazione delle peculiarità locali. Per questo, nel piano d'azione assumono particolare importanza i progetti finalizzati all'efficientamento del settore edilizio pubblico, attraverso interventi sugli edifici maggiormente energivori, e del settore residenziale/terziario, attraverso l'introduzione dell'allegato energetico al regolamento edilizio. Rilevante inoltre la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili, grazie in particolare al contributo del fotovoltaico e della generazione locale da oli vegetali, che consente di ridurre considerevolmente il fattore di emissione dell'energia elettrica utilizzata sul territorio.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni procapite che l'Amministrazione comunale si impegna a conseguire nell'ambito del Patto dei Sindaci è illustrato nella tabella 5.5.1, insieme con gli aspetti di sintesi e gli indicatori caratteristici del piano d'azione. L'analisi dell'inventario delle emissioni, redatto per il 2005, ha consentito di stabilire il livello di emissioni all'anno base e, di conseguenza, il livello di emissioni atteso all'anno 2020, in funzione dello specifico obiettivo di riduzione che l'Amministrazione comunale si è assunta come impegno. Per definire in modo corretto l'entità dell'impegno di riduzione richiesto per conseguire tale obiettivo, si è stimata l'ipotetica evoluzione delle emissioni al 2020 a livello comunale in assenza delle misure adottate nel PAES; in tal modo è stato possibile determinare, per differenza rispetto al valore obiettivo, l'entità della riduzione complessiva da pianificare, a cui ciascuna singola azione apporta il proprio specifico contributo.

La stima delle emissioni in assenza di pianificazione è stata effettuata in maniera semplificata, considerando l'elevata difficoltà connessa alla definizione di uno scenario cosiddetto BAU – *Business As Usual* - di evoluzione tendenziale a scala locale per comuni di piccole dimensioni, peraltro non previsto né dalle linee guida comunitarie né da quelle provinciali. In particolare, la stima è stata effettuata tenendo conto essenzialmente degli indicatori di intensità energetica pro-capite all'anno base e dell'evoluzione del contesto, attesa sulla base delle previsioni dei documenti di pianificazione territoriale.

Nelle figure è rappresentato, sia in termini di emissioni assolute (figura 5.1.1) sia in termini di emissioni procapite (figura 5.1.2) il confronto fra i differenti assetti, rispettivamente al 2005 anno base, al 2020 come ipotizzabile in assenza delle misure di pianificazione energetica, al 2020 sulla base dei miglioramenti ottenibili attraverso l'implementazione delle azioni previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile.



Indicatori ed obiettivi	Rilevati all'anno base	Attesi al 2020 in assenza di PAES	Pianificati al 2020 entro il PAES
Consumi di energia [MWh]	72.636	112.013	90.361
Emissioni di CO ₂ [t]	16.800	25.847	18.048
Intensità media di emissione [t CO ₂ /MWh]	0,231	0,231	0,200
Abitanti [ab]	5.857	8.045	8.045
Consumi di energia procapite [MWh/ab]	12,402	13,923	11,232
Emissioni di CO ₂ procapite [t/ab]	2,868	3,213	2,243
Emissioni di CO ₂ evitate dalle azioni PAES [t]			7.799
Emissioni di CO ₂ evitate procapite dalle azioni PAES [t/ab]			0,969
Obiettivo di riduzione procapite [%]			21,79%

Tabella 5.1.1: Prospetto di sintesi degli obiettivi e degli indicatori del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

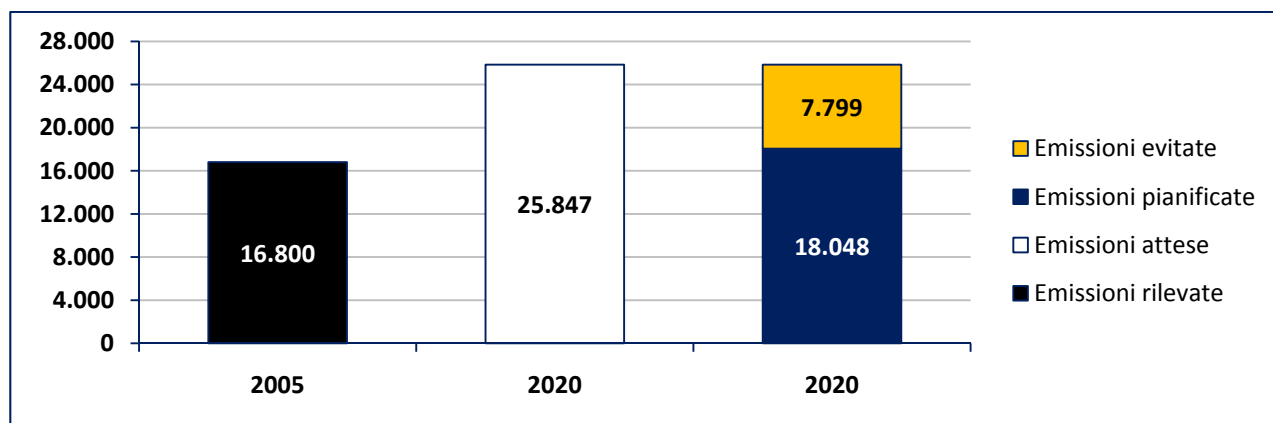


Figura 5.1.1: Profilo delle emissioni rilevate entro l'inventario base e pianificate entro il piano d'azione – Valori assoluti

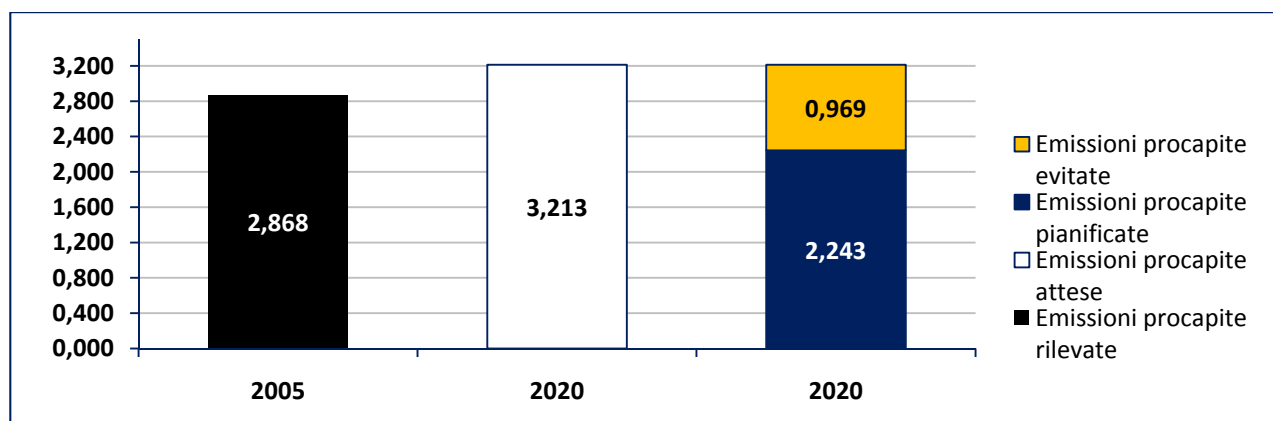


Figura 5.1.2: Profilo delle emissioni rilevate entro l'inventario base e pianificate entro il piano d'azione – Valori procapite



5.2 Incidenza delle azioni

La pianificazione energetica condotta entro l'iniziativa del Patto dei Sindaci riguarda azioni a livello locale, che rientrino nella competenza dell'Amministrazione comunale, e relative all'ambito territoriale dell'intero comune. Il piano deve pertanto prevedere azioni rivolte sia all'ambito pubblico che a quello privato, entro i settori di intervento sui quali si è sviluppata l'analisi di inventario. Tali azioni comprendono misure di efficienza energetica, accompagnate ed integrate da misure che prevedano l'utilizzo di energia prodotta anche localmente da fonti energetiche rinnovabili.

La tabella 5.2.1 riassume i risultati attesi dalla pianificazione, focalizzando l'attenzione sull'esito delle misure di risparmio e di efficienza, che determinano l'effettiva riduzione dei consumi energetici sul territorio. La tabella 5.2.2 restituisce il profilo delle emissioni di CO₂, entro cui gli effetti delle misure di riduzione dei consumi si integrano con le misure di produzione locale ed utilizzo di energie rinnovabili.

In tale tabella è posta in particolare evidenza l'incidenza delle azioni di settore rispetto all'obiettivo complessivo della pianificazione, già indicato nella precedente tabella 5.1.1, rispetto alle emissioni all'anno base 2005. Il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni è legato ad un consistente intervento sui settori residenziale e terziario. Questi sono infatti i settori che maggiormente gravano sul totale delle emissioni. Parallelamente vengono ad essere interessati gli altri settori responsabili delle emissioni di CO₂, sui quali l'Amministrazione, per quanto le compete, propone interventi qualificanti volti a tracciare un percorso esemplare da prendere a riferimento.

Settore di intervento	Consumi all'anno base [MWh]	Consumi attesi al 2020 [MWh]	Consumi evitati al 2020 [MWh]	Consumi pianificati al 2020 [MWh]	Incidenza rispetto al settore
Edifici, attrezzature e impianti comunali	1.870	2.568	665	1.903	25,90%
Edifici, attrezzature e impianti del terziario	5.429	11.194	2.051	9.142	18,33%
Edifici residenziali	49.120	75.975	18.667	57.308	24,57%
Illuminazione pubblica comunale	360	495	234	261	47,28%
Mobilità	15.857	21.781	34	21.747	0,16%

Tabella 5.2.1: Profilo dei consumi rilevati all'anno base, attesi al 2020 in assenza di pianificazione, evitati al 2020 attraverso l'attuazione delle misure previste entro il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Settore di intervento	Emissioni all'anno base [t CO ₂]	Emissioni attese al 2020 [t CO ₂]	Emissioni evitate al 2020 [t CO ₂]	Emissioni pianificate al 2020 [t CO ₂]	Incidenza rispetto al settore	Incidenza rispetto all'obiettivo
Edifici, attrezzature e impianti comunali	414	569	266	303	46,80%	3,42%
Edifici, attrezzature e impianti del terziario	1.660	3.455	951	2.504	27,53%	12,19%
Edifici residenziali	10.546	16.083	5.340	10.743	33,20%	68,47%
Illuminazione pubblica comunale	144	198	198	0	100,00%	2,54%
Mobilità	4.035	5.542	1.044	4.498	18,84%	13,38%

Tabella 5.2.2: Profilo delle emissioni rilevate all'anno base, attese al 2020 in assenza di pianificazione, evitate al 2020 attraverso l'attuazione delle misure previste entro il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile



Edifici, attrezzature e impianti comunali

Il contributo degli edifici e delle infrastrutture pubbliche all'assetto emissivo rappresenta in generale una frazione modesta rispetto alle emissioni globali sul territorio rilevate nell'inventario base, tuttavia, nello spirito proprio dell'iniziativa del Patto dei Sindaci, l'Amministrazione comunale è chiamata a porre in atto azioni esemplari, che siano di stimolo e guida rispetto alla comunità locale.

Attraverso l'attuazione di tutte le azioni riguardanti il settore degli edifici e delle infrastrutture pubbliche (ad esclusione della illuminazione pubblica, valutata separatamente), si prevede di conseguire all'anno 2020 un risparmio del 25,90 % in termini di consumi energetici evitati rispetto ai consumi attesi in assenza di piano.

Dal punto di vista dei profili di emissione, l'attuazione delle azioni nel settore pubblico si traduce in un abbattimento di 266 tonnellate di CO₂ all'anno 2020, equivalenti al 46,80% delle emissioni attese per questo settore in assenza di pianificazione.

Le azioni di questo settore contribuiscono per il 3,42% alla riduzione globale di emissioni assunta come obiettivo al 2020. Si evidenzia la limitata entità delle emissioni imputabili a strutture ed infrastrutture comunali rispetto al totale dell'inventario, sulle quali tuttavia l'Amministrazione si propone di attuare azioni esemplari, fra le quali spiccano gli interventi di riqualificazione del Municipio, della Scuola Primaria di Prezzate, della attuale Scuola Secondaria di I grado, oltre che la realizzazione di un nuovo Polo scolastico.

Edifici, attrezzature e impianti del terziario

Il contributo del settore terziario rappresenta in generale una frazione variabile rispetto alle emissioni globali sul territorio, strettamente correlata alle particolari caratteristiche del contesto territoriale e socioeconomico. In questo caso il contributo del settore rispetto ai consumi energetici del territorio è considerevole; le conseguenti misure pianificate nell'ambito di questo settore, soprattutto attraverso l'adozione di strumenti regolatori come l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, sono altrettanto incisive e si traducono in un risparmio del 18,33% in termini di consumi energetici evitati rispetto ai consumi attesi in assenza di piano. La presenza sul territorio di un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a olio vegetale contribuisce ulteriormente alla riduzione delle emissioni, con un abbattimento di 951 tonnellate di CO₂ all'anno 2020, equivalenti al 27,53% delle emissioni attese per questo settore in assenza di pianificazione, per un'incidenza pari al 12,19% sull'obiettivo di riduzione globale delle emissioni.

Edifici residenziali

Le azioni che principalmente influiscono sull'effettiva possibilità di conseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni sono quelle mirate al comparto residenziale, il cui contributo rappresenta la frazione più importante delle emissioni globali sul territorio, valutate nel contesto dell'iniziativa del Patto dei Sindaci. Le misure di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici residenziali e di ricorso alle risorse rinnovabili per soddisfare il fabbisogno di energia termica ed elettrica, attuate soprattutto attraverso l'adozione di strumenti regolatori come l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio consentono un risparmio del 24,57% in termini di consumi energetici evitati rispetto ai consumi attesi in assenza di piano, in un abbattimento di 5340 tonnellate di CO₂ all'anno 2020, equivalenti al 33,20% delle emissioni attese per questo settore in assenza di pianificazione, per un'incidenza pari al 68,47% sull'obiettivo di riduzione globale delle emissioni. L'efficacia di tale azione di tipo regolatorio non può prescindere da una altrettanto efficace politica di informazione, sensibilizzazione e formazione, rivolta a tutti i portatori di interesse, committenti, progettisti, operatori dell'intera filiera delle costruzioni, nonché dall'adozione di adeguati strumenti di verifica e controllo dei risultati. Contribuisce in modo significativo alla riduzione delle emissioni la produzione di energia rinnovabile da fonte fotovoltaica.



Illuminazione pubblica comunale

L'attuazione di un piano di intervento, volto al miglioramento delle prestazioni energetiche attraverso il progressivo ammodernamento degli apparati e l'installazione di adeguati sistemi di gestione e controllo, si traduce in un risparmio del 47,28% in termini di consumi energetici evitati rispetto ai consumi attesi in assenza di piano. L'acquisto di energia elettrica certificata verde si traduce nella compensazione integrale delle emissioni attese per questo settore in assenza di pianificazione, corrispondenti all'abbattimento di 198 tonnellate di CO₂ all'anno 2020, per un'incidenza pari al 2,54% sull'obiettivo di riduzione globale delle emissioni. Si assume che le condizioni del mercato, unitamente alle opportunità di parziale reinvestimento dei risparmi ottenuti dall'efficientamento dell'infrastruttura, rendano economicamente sostenibile tale approccio, che in caso di esternalizzazione del servizio nelle forme di un contratto di prestazione energetica da parte di una società ESCo potrebbe costituire un vincolo contrattuale.

Mobilità

Il contesto territoriale in cui è inserito il Comune di Mapello consente limitati margini operativi alla pianificazione nel settore della mobilità a livello comunale, condizionata dall'utilizzo preponderante del mezzo privato. In ogni caso, si ritiene che l'impegno dell'Amministrazione comunale in campagne di sensibilizzazione ad un uso più consapevole, condiviso ed efficiente del mezzo privato, l'adozione di misure di promozione e facilitazione all'uso dei servizi pubblici, la promozione del rinnovamento del parco veicolare privato ponendo l'attenzione anche alla conversione degli automezzi alimentati a GPL o metano, possa consentire un abbattimento di 1044 tonnellate di CO₂ all'anno 2020, equivalenti al 18,84% delle emissioni attese per questo settore in assenza di pianificazione, per un'incidenza pari al 13,38% sull'obiettivo di riduzione globale delle emissioni.



5.3 Monitoraggio delle azioni

Il monitoraggio rappresenta una parte molto importante nel processo di pianificazione energetica. Un monitoraggio regolare, seguito da adeguati adattamenti del piano consente di avviare un continuo miglioramento del processo. L'Amministrazione comunale aderente al Patto dei Sindaci è tenuta a presentare relazioni periodiche sullo stato di attuazione, ogni secondo anno successivo alla presentazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica; alternativamente ogni due anni dovranno essere presentate una "Relazione d'Intervento" e una "Relazione di Attuazione".

La Relazione d'Intervento conterrà informazioni qualitative sull'attuazione del piano d'azione, comprensive di un'analisi della situazione e delle misure correttive e preventive di controllo.

La Relazione di Attuazione, che dovrà includere un inventario aggiornato delle emissioni di CO₂, Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), conterrà informazioni quantificate sulle misure messe in atto, i loro effetti sul consumo energetico e sulle emissioni di CO₂ e un'analisi del processi di attuazione del piano, includendo misure correttive e preventive ove richiesto.

Il sistema di monitoraggio viene pertanto articolato in una fase di verifica ed in una fase di aggiornamento. La verifica dello stato di implementazione delle misure previste dal piano, consentirà di valutarne periodicamente i progressi effettuati rispetto al percorso prestabilito di raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni; l'aggiornamento della ripartizione degli obiettivi del piano fra le misure, potrà essere effettuata in relazione a nuove informazioni disponibili, a differenti scelte strategiche o alla variazione del contesto economico e tecnologico.

In generale, il sistema di monitoraggio degli obiettivi è basato sia su indicatori generali degli andamenti emissivi, sia su indicatori specifici legati agli interventi stessi.

Gli indicatori specifici, con le relative metodologie di applicazione, sono riportati nella seguente tabella 5.4.2. per ciascuna delle azioni di piano.

Gli indicatori generali saranno basati sui risultati dei progetti di armonizzazione delle banche dati regionali che monitorano i sistemi energetici territoriali. In tal senso la banca dati Sirena potrà costituire lo strumento di base per il monitoraggio degli andamenti generali degli scenari emissivi, con l'opportuna validazione attraverso il confronto con i dati reali di consumo energetico, forniti ad esempio dai distributori dei vettori energetici sul territorio.



5.4 Azioni per settore di intervento

Il piano di azione è composto da 19 Azioni suddivise secondo un criterio di coerenza con la classificazione delle azioni definita entro le linee guida comunitarie:

- 6.1. Edifici, attrezzature, impianti
- 6.2. Trasporti
- 6.3. Produzione locale di energia elettrica
- 6.4. Teleriscaldamento
- 6.5. Pianificazione
- 6.6. Appalti pubblici
- 6.7. Partecipazione e sensibilizzazione

Le azioni sono sintetizzate nelle “schede d’azione” riportate al successivo Cap. 6, che contengono le informazioni idonee a caratterizzarne contenuti, applicazione, soggetti promotori e soggetti interessati, ipotesi di costi a carico dell’Amministrazione comunale (con i limiti di significato più avanti sottolineati), tempi di attivazione e risultati attesi in termini di risparmi energetici ed emissioni climateranti evitate. Il livello di definizione e precisione delle informazioni indicate è adeguato ad un livello pianificatorio. Le analisi di dettaglio relative alla fattibilità tecnico-economica dei singoli interventi, preliminari alle successive fasi attuative specifiche, costituiranno lo strumento per definire i necessari approfondimenti. Ciascuna azione viene descritta in due parti, di cui la prima, strutturata come testo descrittivo, è costituita dalle seguenti sezioni:

Introduzione	introduzione generale all’argomento
Obiettivo	l’azione viene descritta in termini generali, specificando, il contesto in cui si sviluppa, le motivazioni che l’hanno originata, gli obiettivi che si pone
Soggetti	ovvero portatori di interessi, coinvolti nella realizzazione dell’azione e nella condivisione degli effetti positivi da questa indotti.
E’ riproducibile?	ovvero le condizioni perché l’azione possa replicarsi anche al di fuori del contesto di origine, insieme ad un’analisi dei suoi punti di forza e di debolezza

La seconda parte è costituita dalla scheda d’azione vera e propria, strutturata secondo lo schema seguente.

Sigla e titolo dell’Azione:	la sigla consente di individuare il settore di intervento al quale l’azione appartiene tra quelli sopra indicati, nonché la correlazione con le informazioni di sintesi riportate nelle seguenti tabelle 5.4.1. e 5.4.2
Descrizione	contenente una breve sintesi dell’azione, con evidenza di obiettivi e strategie, riassumendo brevemente la metodologia di valutazione del suo potenziale di riduzione delle emissioni.
Soggetti interessati	ovvero portatori di interessi, coinvolti nella realizzazione dell’azione e nella condivisione degli effetti positivi da questa indotti.
Applicazione	referita alle specifiche modalità di intervento, con l’eventuale articolazione in fasi a sviluppo successivo e la definizione delle modalità di finanziamento previste.
Promotori	responsabili delle fasi attuative.
Costo per l’Amministrazione	stimato secondo criteri e parametri di massima, non adeguati a definire un quadro economico completo dell’intervento, non comprendendo ad esempio né i costi dell’analisi di fattibilità, né i costi di progettazione e gestione del progetto,



	né imposte, diritti e canoni. Insieme ai costi, quando pertinente, viene stimato il tempo di ritorno dell'investimento.
Tempi di attivazione e realizzazione	entro un cronoprogramma esteso per tutto il periodo 2005 – 2020, per dar conto non solo dell'impegno futuro ma anche della sensibilità maturata e già convertita in azioni concrete.
Risultati attesi al 2020	in termini di emissioni risparmiate, espresse in tonnellate di CO ₂ annue, grazie a interventi di risparmio ed efficienza energetica e di ricorso all'uso ed alla produzione locale di energia da fonti rinnovabili.

Nella tabella 5.4.1 seguente è riportato il quadro complessivo della pianificazione energetica, con la sintesi dei parametri più significativi delle specifiche azioni: i costi a carico dell'Amministrazione comunale, già sostenuti o previsti, le emissioni evitate e l'incidenza percentuale rispetto all'obiettivo di riduzione delle emissioni.

Gli indicatori che consentono il monitoraggio degli esiti di ciascuna delle azioni nel tempo e le modalità con cui il monitoraggio verrà effettivamente realizzato sono riportati nella tabella 5.4.2.



Azione	Descrizione	Costi sostenuti [€]	Costi previsti [€]	Emissioni evitate [t CO ₂ /anno]	Incidenza rispetto all'obiettivo
TOTALE COMPLESSIVO		€ 1.052.000	€ 5.653.112	7.799,23	100,00%
6.1	EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI	€ 852.000	€ 5.261.112	4.390,71	56,30%
6.1.1	Riqualificazione energetica di edifici comunali	€ 852.000	€ 4.467.000	135,62	1,74%
6.1.2	Realizzazione di una centrale termica unica a servizio degli edifici pubblici di Piazza IV Novembre		€ 75.000		
6.1.3	Miglioramento dell'efficienza della rete di illuminazione pubblica		€ 709.112	93,63	1,20%
6.1.4	Miglioramento dell'efficienza dell'illuminazione votiva			2,21	0,03%
6.1.5	Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale - settore residenziale		€ 10.000	3.627,80	46,51%
6.1.6	Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale - settore terziario			531,46	6,81%
6.1.7	Riduzione dei consumi idrici				
6.2	TRASPORTI	€ 0	€ 392.000	1.043,90	13,38%
6.2.1	Riduzione delle emissioni del parco auto comunale		€ 30.000	1,32	0,02%
6.2.2	Riduzione delle emissioni medie delle autovetture		€ 2.000	1.033,87	13,26%
6.2.3	Realizzazione di percorsi ciclopeditoni		€ 360.000	8,71	0,11%
6.3	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA	€ 200.000	€ 0	2.179,17	27,94%
6.3.1	Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici	€ 200.000		26,70	0,34%
6.3.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici privati			872,47	11,19%
6.3.3	Realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato a olio vegetale presso la Società Mapello spa			1.280,00	16,41%
6.4	TELERISCALDAMENTO	€ 0	€ 0	0,00	0,00%
6.5	PIANIFICAZIONE	€ 0	€ 0	0,00	0,00%



6.6	APPALTI PUBBLICI	€ 0	€ 0	185,44	2,38%
6.6.1	Promozione dell'acquisto di energia elettrica certificata verde - edifici pubblici e illuminazione pubblica			185,44	2,38%

6.7	PARTECIPAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	€ 0	€ 25.500	0,00	0,00%
6.7.1	Seminari di formazione per tecnici comunali		€ 5.000		
6.7.2	Seminari di formazione per tecnici e operatori privati.				
6.7.3	Incontri pubblici		€ 10.000		
6.7.4	Attività educative nelle scuole		€ 10.000		
6.7.5	Sito web e newsletter		€ 500		

Tabella 5.4.1: Azioni per settore di intervento



Azione	Descrizione	Indicatori di monitoraggio	Modalità di monitoraggio
--------	-------------	----------------------------	--------------------------

6.1 EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI			
6.1.1	Riqualificazione energetica di edifici comunali	Consumo specifico di energia (kWh/mc)	Monitoraggio dei consumi attraverso rilievo diretto o analisi dei dati di fatturazione dei fornitori di energia
6.1.2	Realizzazione di una centrale termica unica a servizio degli edifici pubblici di Piazza IV Novembre	Volumetria riscaldata (mc) Consumo energetico annuo (MWh)	Analisi della volumetria servita dall'impianto centralizzato e traccia dei consumi energetici per il confronto con l'assetto di consumi precedente all'installazione.
6.1.3	Miglioramento dell'efficienza della rete di illuminazione pubblica	Numerosità delle varie tipologie di sorgenti luminose	Valutazione dell'evoluzione della tipologia di sorgenti luminose
6.1.4	Miglioramento dell'efficienza dell'illuminazione votiva	n.a.	n.a.
6.1.5	Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale - settore residenziale	EP(H) (kWh/mq anno) EP(C) (kWh/mq anno) EP(FER) (kWh/mq anno)	Analisi e verifica degli Attestati di Certificazione Energetica
6.1.6	Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale - settore terziario	EP(H) (kWh/mc anno) EP(C) (kWh/mc anno) EP(FER) (kWh/mc anno)	Analisi e verifica degli Attestati di Certificazione Energetica
6.1.7	Riduzione dei consumi idrici	Variazione della quantità di acqua potabile procapite distribuita sul territorio (mc/ab)	Analisi dei dati forniti dal gestore del servizio idrico integrato

6.2 TRASPORTI			
6.2.1	Riduzione delle emissioni del parco auto comunale	Numero di automezzi con alimentazione a gpl/metano/elettrica posseduti	Dati disponibili presso l'Amministrazione Comunale
6.2.2	Riduzione delle emissioni medie delle autovetture	Numero di immatricolazioni per tipologia di carburante o vettore energetico	Analisi del parco circolante disponibile in banca dati ACI a livello comunale
6.2.3	Realizzazione di percorsi ciclopeditoni	Lunghezza dei percorsi realizzati (km) Numero di utenti per finalità non cicloturistiche	Dati di progetto Questionari alla popolazione

6.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA			
6.3.1	Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici	Potenza di picco installata (kWp)	Dati disponibili presso l'Amministrazione Comunale
6.3.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici privati	Potenza di picco installata (kWp)	Banca dati GSE (Atlasole)
6.3.3	Realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato a olio vegetale presso la Società Mapello spa	Stato di avanzamento dei progetti Potenza elettrica installata	Controllo dell'iter autorizzativo dei progetti di nuova installazione e/o potenziamento presso gli enti preposti al rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni

6.4 TELERISCALDAMENTO			
------------------------------	--	--	--

6.5 PIANIFICAZIONE			
---------------------------	--	--	--



6.6 APPALTI PUBBLICI			
6.6.1	Promozione dell'acquisto di energia elettrica certificata verde - edifici pubblici e illuminazione pubblica	Consumo di energia certificata verde (MWh)	Dati disponibili presso l'Amministrazione Comunale

6.7 PARTECIPAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE			
6.7.1	Seminari di formazione per tecnici comunali	Numero di ore annue dedicate alla formazione specifica del personale (ore/anno)	Traccia degli attestati di partecipazione
6.7.2	Seminari di formazione per tecnici e operatori privati.	Numerosità dei professionisti ed operatori iscritti al servizio di newsletter Numerosità degli eventi segnalati Numerosità degli eventi organizzati	Numerosità degli elenchi fornita dal gestore del servizio di newsletter. Frequenza del servizio di newsletter Analisi delle presenze ai corsi organizzati
6.7.3	Incontri pubblici	Numero di partecipanti	Valutazione del numero di partecipanti, eventualmente assistita da modulistica e questionari
6.7.4	Attività educative nelle scuole	Numero annuo di ore impegnate	Analisi dei percorsi didattici dedicati
6.7.5	Sito web e newsletter	Numero di accessi alle pagine dedicate (contatti/anno) Numero di iscritti al servizio di newsletter (utenti)	Installazione di contatore sulle pagine del sito web comunale dedicate all'iniziativa patto dei Sindaci. Numerosità degli elenchi fornita dal gestore del servizio di newsletter.

Tabella 5.4.2: Indicatori e modalità di monitoraggio di ciascuna azione.



Cap. 6 - LE AZIONI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA

6.1 - Edifici, attrezzature, impianti

Settore pubblico

L'iniziativa Patto dei Sindaci impone al settore pubblico, che pure incide marginalmente sul totale delle emissioni comunali, un ruolo esemplare nei confronti della cittadinanza, che si esplica nella richiesta di azioni particolarmente significative nel perseguimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni. In questo l'Amministrazione comunale è agevolata da un diretto controllo sull'attuazione delle azioni di propria pertinenza previste dal piano, ma potrebbe essere frenata da impedimenti burocratici e dai limiti di spesa imposti dalla pianificazione economica comunale.

A livello generale, la normativa regionale in Regione Lombardia, in particolare la DGR 8/8745 del 22 dicembre 2008 impone all'Amministrazione comunale obblighi supplementari in materia di efficienza energetica rispetto al settore privato, quali ad esempio l'obbligo di certificazione energetica nel caso di edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, la cui superficie utile superi i 1000 m². Sarebbe opportuno che, in aggiunta alla certificazione energetica, l'Amministrazione comunale effettuasse una seria diagnosi energetica del proprio patrimonio edilizio ed infrastrutturale, in modo da evidenziare le strutture e le aree particolarmente problematiche da un punto di vista energetico ed intraprendere le necessarie azioni correttive e, se del caso, preventive.

Le azioni di seguito riportate sono l'esito di un'analisi della consistenza degli edifici di proprietà pubblica, dell'analisi dettagliata dei consumi termici ed elettrici di ciascuno di essi e di valutazioni effettuate congiuntamente con tecnici ed amministratori comunali che sono a conoscenza sia delle criticità manifestate dagli edifici durante il loro uso sia della loro destinazione d'uso nel prossimo futuro. Ciò ha permesso di identificare una serie di edifici particolarmente energivori, sui quali è stata pianificata una serie di azioni, riassunte nella tabella seguente:

<i>Edificio</i>	<i>Azioni prioritarie</i>
Municipio	6.1.1 - 6.1.2
Scuola primaria di Mapello	6.1.1
Scuola secondaria inferiore	6.1.1
Scuola primaria di Prezzate	6.1.1
Ufficio tecnico	6.1.1 - 6.1.2
Biblioteca	6.1.1 - 6.1.2

E' stata parallelamente condotta un'analisi delle infrastrutture pubbliche, soffermandosi in modo particolare sulla pubblica illuminazione, sulla quale l'Amministrazione comunale ha già avviato una serie di azioni di efficientamento, alle quali si prevede di dare organicità e completamento da qui al 2020.

Settore Residenziale

Il settore residenziale, per quanto riguarda i settori considerati nell'inventario delle emissioni, è responsabile della maggior parte dei consumi, e quindi delle emissioni di CO₂ in atmosfera, essenzialmente per le necessità connesse al riscaldamento ed al raffrescamento degli edifici. Per questo, una riduzione dei consumi al livello comunale non può prescindere da un'efficace, diffusa e condivisa azione di incremento delle prestazioni di isolamento termico dell'involucro edilizio, ottenibili ad esempio mediante un migliore isolamento termico di pareti verticali, copertura,



basamento ed una più elevata qualità dei serramenti. Parallelamente, è importante incrementare il rendimento globale degli impianti tecnologici, ad esempio attraverso l'uso di generatori ad elevata efficienza, di sistemi di emissione a bassa temperatura, l'adozione di una regolazione climatica associata a cronotermostati d'ambiente, l'uso diffuso di valvole termostatiche e di contabilizzatori di calore. Anche la diffusione di impianti per la produzione locale del calore alimentati ad energia rinnovabile, quali ad esempio impianti solari termici, pompe di calore anche di tipo geotermico, termocamini e termostufe, contribuisce in modo significativo alla riduzione globale delle emissioni di CO₂. Gli interventi riassunti dovranno essere promossi dall'Amministrazione comunale sia attraverso azioni esemplari, sia imponendo degli standard minimi di prestazione energetica sulle nuove edificazioni e sulle riqualificazioni di edifici esistenti, attraverso l'adozione di un Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale. Le Direttive 2010/31/UE sugli usi finali dell'energia e 2009/28/CE sull'uso delle fonti rinnovabili potranno ispirare l'Amministrazione comunale nel definire i contenuti dell'Allegato Energetico, per quanto riguarda le nuove costruzioni e le ristrutturazioni globali. Nel definire limiti prestazionali ai singoli componenti di involucro e di impianti sostituiti a seguito di riqualificazioni puntuali, un valido esempio potrà essere fornito dalle modalità applicative dei meccanismi di incentivazione presenti a livello nazionale. Una corretta ed adeguata opera di informazione e formazione dei cittadini, dei tecnici e degli operatori agenti sul territorio rappresenta infine il presupposto per un'efficace riuscita dell'azione ed una conseguente riduzione significativa delle emissioni.

Settore Terziario

L'incidenza del settore terziario su consumi ed emissioni risente fortemente del contesto in cui si situa il territorio comunale. Come per il settore residenziale, gli interventi volti alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni riguardano in primo luogo il miglioramento delle prestazioni termiche dell'involucro degli edifici e dell'efficienza degli impianti termici. Il settore terziario si differenzia tuttavia dal residenziale per la grande incidenza che hanno i consumi di energia elettrica, sia per la climatizzazione anche estiva degli ambienti di lavoro, sia per esigenze connesse con l'attività lavorativa svolta. La riduzione dei consumi elettrici può essere ottenuta attraverso un progressivo aumento di efficienza dei sistemi di condizionamento e delle apparecchiature, nonché con l'introduzione di sistemi di recupero e riutilizzo dell'energia. Questi meccanismi di riduzione dei consumi vanno in ogni caso accompagnati da un progressivo aumento dell'utilizzo di energia, in particolare elettrica, prodotta da fonti rinnovabili.

Anche in questo caso gli interventi riassunti dovranno essere promossi dalla Amministrazione comunale attraverso l'imposizione di standard minimi di prestazione energetica sulle nuove edificazioni e sulle riqualificazioni di edifici esistenti, attraverso l'adozione di un Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale.



6.1.1 - Riqualficazione energetica di edifici comunali

Un elevato isolamento dell'involucro degli edifici ed un'adeguata scelta delle caratteristiche termiche dei materiali, combinati con un'appropriata scelta del sistema impiantistico, portano ad una drastica riduzione del fabbisogno di energia primaria necessaria al riscaldamento invernale ed al raffrescamento estivo, con l'obiettivo di raggiungere un livello prestazionale a "emissioni quasi zero".

Nel caso di nuove edificazioni e di riqualificazioni globali, è importante procedere da subito con un approccio progettuale che consideri tutti gli aspetti che hanno un'influenza sulla qualità energetica dell'edificio. Nel caso di interventi parziali, è importante riconoscere le priorità di intervento e selezionare i singoli elementi sulla base delle loro prestazioni termiche e la loro capacità di integrarsi all'edificio esistente.

Obiettivo

L'obiettivo della presente azione è la minimizzazione delle dispersioni termiche invernali degli edifici ad uso pubblico, in particolare dell'attuale Municipio e degli edifici che costituiscono il campus scolastico, che rappresentano gli edifici pubblici più energivori, sui quali gli interventi appaiono più urgenti. Nel presente documento viene presentata una diagnosi energetica leggera di questi edifici effettuata utilizzando il software Factor20 messo a disposizione da Regione Lombardia, i cui risultati sono riportati in Allegato. E' evidente che tale analisi è puramente indicativa e che, in un'ottica di intervento globale e non puntuale, l'Amministrazione comunale dovrà fare eseguire una diagnosi energetica dettagliata di tutti gli edifici, anche di quelli non elencati in queste schede, i cui risultati verranno utilizzati per la progettazione di dettaglio esecutivo degli interventi. Tale analisi potrà comprendere anche interventi non previsti in queste schede ove, per motivi di opportunità, è stato applicato un criterio di scelta che ha portato ad escludere tutti gli interventi con tempo di ritorno semplice superiore a 20 anni. L'Amministrazione comunale definirà le modalità di finanziamento degli interventi, anche attraverso la partecipazione a sistemi di finanziamento pubblici o privati ed il ricorso a società di tipo ESCo attraverso contratti di prestazione energetica.

Nel definire la scelta degli edifici meritevoli di riqualificazione, va tenuta nella giusta considerazione la realizzazione del nuovo polo scolastico, iniziata nel 2006 e tuttora in corso, che dovrà ospitare la scuola secondaria di I grado, la scuola primaria e la palestra. Il nuovo campus avrà spazi per 7.542 metri quadrati contro gli attuali 4.776 delle scuole, per il previsto incremento del numero di alunni nei prossimi anni; sarà dotato di riscaldamento a pavimento; moduli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica realizzati sopra i locali spogliatoi; ampie vetrate; l'aula magna, capace di centosettanta posti a sedere, sarà climatizzata; la grande palestra avrà una tribuna con quattrocento posti. Le strutture scolastiche sorgeranno su due piani, con gli spazi necessari per le attività didattiche ed amministrative. La realizzazione degli interventi ha subito un deciso rallentamento, anche a causa dei vincoli di spesa introdotti dal Patto di Stabilità Interno, ma in ogni caso il Palazzetto dello Sport è stato completato nel 2011 ed entro il 2013 verranno realizzati la Scuola Secondaria di I grado e la direzione didattica, mentre la realizzazione delle altre opere è stata per il momento rimandata a dopo il 2015. L'Amministrazione comunale prevede di destinare al progetto risorse finanziarie aggiuntive, provenienti da oneri secondari sugli strumenti di attuazione della pianificazione territoriale.

Entro l'anno scolastico 2014/2015 è previsto il trasferimento della Scuola Secondaria di I grado nella sua nuova sede, a cui seguirà il trasferimento della Scuola Primaria di Mapello nell'edificio attualmente occupato dalla Scuola Secondaria, previa riqualificazione. L'edificio che attualmente ospita la Scuola Primaria verrà dismesso. Il beneficio in termini di riduzione dei consumi energetici è evidente: si passerà dalla situazione attuale con due edifici scolastici obsoleti ad una situazione in cui uno dei due edifici è di nuova realizzazione e l'altro viene riqualificato, entrambi nel rispetto della normativa vigente di contenimento dei consumi al momento dell'intervento.



Un ulteriore edificio oggetto di riqualificazione nel medio periodo è il Municipio, di cui si prevede la sostituzione del generatore di calore, installato nel 2005, dei serramenti e la coibentazione della copertura. Infine è prevista la riqualificazione dell'edificio che ospita la Scuola Primaria di Prezzate, finanziato con gli oneri provenienti da un Piano Integrato di Intervento destinato a realizzare edifici residenziali di elevata qualità energetica. Nella tabella seguente viene riportato l'elenco degli edifici su cui si intende effettuare una riqualificazione energetica tra il 2011 ed il 2020, con gli interventi principali previsti ed i risultati in termini di riduzione percentuale attesa delle emissioni. Vengono indicati solo gli interventi che da questa analisi presentano un tempo di ritorno dell'investimento inferiore a 20 anni.

Edificio		Elenco degli interventi	Riduzione delle emissioni di CO₂ (%)
Municipio	P.zza IV Novembre 1	Coibentazione della copertura Sostituzione dei serramenti Sostituzione del generatore di calore	51,1
Scuola Secondaria	Via U. Foscolo, 3	Coibentazione della copertura Sostituzione del generatore di calore	44,2
Scuola Primaria di Prezzate	Via Teoperga	Coibentazione della copertura Coibentazione delle pareti verticali Sostituzione dei serramenti Sostituzione del generatore di calore	75,9

Tra il 2005 ed il 2011 l'Amministrazione comunale ha inoltre realizzato l'ampliamento della Scuola dell'Infanzia, la ristrutturazione dell'edificio Torre del Comune che dal 2005 ospita l'Ufficio Tecnico e dal 2009 anche la Biblioteca. Sono infine stati eseguiti interventi puntuali di riqualificazione, quali nel 2006 la sostituzione dei serramenti presso la Scuola Primaria di Prezzate e presso la Scuola dell'Infanzia ed il rifacimento della copertura con pannello coibentato presso l'ambulatorio, la sostituzione nel 2010 del generatore di calore presso l'ambulatorio.

Soggetti

L'Amministrazione comunale, l'Ufficio Tecnico, i cittadini, gli alunni delle scuole di Mapello.

È riproducibile?

Edifici pubblici resi efficienti a posteriori o progettati da subito per avere bassi consumi sono da esempio per la collettività e spingono anche i privati ad intraprendere iniziative che, nonostante il costo iniziale spesso non trascurabile, portano a risparmi economici ed a vantaggi ambientali, nonché ad un comfort nettamente superiori rispetto alle soluzioni edilizie tradizionali. L'elevato investimento iniziale richiesto potrebbe non essere compatibile con i vincoli dati dalla pianificazione economica comunale, che in alcuni casi possono tuttavia essere superati attraverso forme contrattuali con soggetti private, quali ad esempio i contratti di prestazione energetica forniti da società di tipo ESCo.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Riqualificazione energetica di edifici comunali

Descrizione

L'azione di minimizzazione del fabbisogno di energia primaria degli edifici ad uso pubblico può essere suddivisa in 3 parti.

Parte 1 - La prima componente riguarda gli interventi di riqualificazione effettuati nel periodo 2005-2010 dei quali è possibile effettuare una contabilizzazione ai fini della riduzione di emissioni come variazione dei consumi energetici a seguito dell'intervento:

- 1) La riqualificazione dell'edificio che ospita l'Ufficio Tecnico e la Biblioteca (2005-2009)
- 2) La sostituzione dei serramenti della Scuola Primaria di Prezzate e della Scuola dell'Infanzia (2006), la coibentazione della copertura dell'ambulatorio (2006), la sostituzione del generatore di calore presso l'ambulatorio (2010)

Parte 2 - La seconda componente dell'azione riguarda gli edifici ritenuti dal Comune di Mapello come meritevoli di interventi di riqualificazione, in quanto particolarmente energivori e tuttavia da mantenere in esercizio ancora nel futuro, non escludendo eventuali variazioni nella destinazione d'uso. La valutazione del potenziale di riduzione dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂ è stata effettuata usando il software Factor20, i cui risultati di dettaglio per ciascun edificio sono riportati in Allegato.

- 1) Municipio: è prevista la coibentazione dell'involucro, la sostituzione dei serramenti e la sostituzione del generatore di calore, da effettuarsi nel periodo 2016-2018.
- 2) Scuola Secondaria, destinata ad ospitare la Scuola Primaria a partire dall'a.s. 2014/2015: è prevista la coibentazione della copertura e la sostituzione del generatore di calore, da effettuarsi nel 2014.
- 3) Scuola Primaria di Prezzate: è prevista una riqualificazione completa, comprensiva di coibentazione dell'involucro, sostituzione dei serramenti, sostituzione del generatore di calore, da effettuarsi dopo il 2012.

Parte 3 - La terza componente dell'azione riguarda gli edifici in fase di realizzazione nel nuovo campus scolastico. In particolare, a partire dall'a.s. 2014/2015, la Scuola Secondaria troverà collocazione nel campus scolastico, la Scuola Primaria si trasferirà nell'edificio attuale della Scuola Secondaria e l'attuale edificio che ospita la Scuola Primaria verrà dismesso. La valutazione del potenziale di riduzione dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂ è stata effettuata usando il software Factor20, i cui risultati di dettaglio per ciascun edificio sono riportati in Allegato.

Soggetti interessati

L'Amministrazione comunale, l'Ufficio Tecnico, i cittadini, i professionisti e gli operatori che agiscono sul territorio.

Applicazione

L'Amministrazione comunale si impegnerà ad eseguire una diagnosi energetica degli edifici elencati nella Parte 2 dell'azione. A seguito di tale diagnosi energetica predisporrà le procedure per l'esecuzione degli interventi. Gli interventi effettuati fino al 2010 sono stati finanziati attraverso oneri di urbanizzazione e standard qualitativi aggiuntivi. L'intervento sul Municipio e l'intervento sulla Scuola Secondaria saranno finanziati con oneri derivanti dal Piano di Governo del Territorio in occasione del suo aggiornamento. L'intervento sulla Scuola Primaria di Prezzate verrà finanziato almeno al 75% da standard qualitativi provenienti da un Programma Integrato di Intervento, volto alla realizzazione di un nuovo complesso residenziale con caratteristiche di elevate prestazioni energetiche. La realizzazione degli edifici che sono previsti al 2015 nel nuovo Campus scolastico è finanziata in parte con oneri derivanti dall'attuazione del Piano delle Regole, in parte da standard qualitativi aggiuntivi a carico dei nuovi ambiti di trasformazione, in parte grazie a finanziamenti pubblici sul progetto.

Promotori

Comune di Mapello, Settore lavori pubblici



Costo a carico dell'Amministrazione

€ 852.000,00 - Parte 1 - Costo sostenuto per la realizzazione degli interventi

€ 467.000,00 - Parte 2 - Costo indicativo (vedi Par. 5.4) per gli interventi sugli edifici pubblici considerati. Attraverso il software Factor20 vengono stimati i tempi di rientro degli investimenti, rispettivamente pari a 14,7 anni per il Municipio, a 15,5 anni per la Scuola Secondaria di I grado, a 17,0 anni per la Scuola Primaria

€ 4.000.000,00 - Parte 3 - Costo per realizzazione edificio Scuola Secondaria I grado

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2005						Termine: dicembre 2018							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Parte 1 - esecuzione interventi	X				X	X								
Parte 2 - diagnosi e progettazione							X	X						
Parte 2 - esecuzione interventi								X	X	X	X	X	X	
Parte 3 - esecuzione interventi		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Verifica						X					X		X	

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
659,66 MWh	135,62 t/CO ₂



Edifici, attrezzature, impianti

6.1.2 - Realizzazione di una centrale termica unica a servizio degli edifici pubblici di Piazza IV Novembre

Quando in un contesto edilizio diversi edifici fortemente energivori si trovano collocati a poca distanza uno dall'altro, è sempre opportuno valutare la possibilità di concentrare in un'unica centrale termica a servizio di tutti gli edifici la generazione del calore, da distribuire ad esempio attraverso una rete locale di teleriscaldamento. In funzione del profilo annuo di richiesta termica, dovrebbe essere valutata la possibilità di inserire un sistema di co-generazione di energia elettrica e termica, o anche un sistema di tri-generazione di energia elettrica, termica e frigorifera. Il combustibile più idoneo ad alimentare la centrale dipende anch'esso dal contesto in cui la centrale stessa viene realizzata.

Obiettivo

Alcuni dei principali edifici pubblici di Mapello - Municipio, Ufficio Tecnico e Biblioteca - sono situati nel centro storico a poca distanza uno dall'altro. La fornitura di energia termica per il riscaldamento invernale è attualmente assicurata da centrali termiche individuali, alcune delle quali hanno al loro interno dei generatori con un discreto grado di obsolescenza. Obiettivo della presente azione è la sostituzione delle centrali termiche con un'unica centrale termica di media potenza, alimentata a gas naturale, che avrebbe il vantaggio di garantire rendimenti più elevati. L'Amministrazione comunale si propone di valutare l'estensione dell'azione anche agli edifici privati posti nelle vicinanze.

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco degli edifici pubblici che si prevede di collegare alla centrale termica, indicandone il volume lordo riscaldato.

Edificio		Volume lordo riscaldato (m ³)
Municipio	P.zza IV Novembre, 1	4600
Ufficio tecnico e biblioteca	P.zza IV Novembre, 1	2000
Torre del comune	P.zza IV Novembre, 1	1000

Considerando gli interventi di riduzione dei consumi energetici previsti nell'azione 6.1.1, si può stimare l'installazione di una centrale unica con potenza termica pari a circa 230 kW.

Soggetti

I soggetti coinvolti sono l'Amministrazione comunale di Mapello e le aziende con cui essa intende stipulare accordi o convenzioni per la gestione dell'energia.

È riproducibile?

Questa azione diventa riproducibile ove si dovesse presentare, a livello di edifici residenziali o del terziario, una adeguata densità di richiesta di energia termica associata a tipologie impiantistiche di tipo centralizzato. L'elevato investimento iniziale richiesto potrebbe non essere compatibile con i vincoli dati dalla pianificazione economica comunale, che in alcuni casi possono tuttavia essere superati attraverso forme contrattuali con società private, quali ad esempio i contratti di tipo ESCo.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Realizzazione di una centrale termica unica a servizio degli edifici pubblici di Piazza IV Novembre

Descrizione

L'azione si propone di realizzare una centrale termica unica alimentata a gas naturale a servizio degli edifici pubblici posti nel centro storico: Municipio, Ufficio Tecnico, Biblioteca. Tale sistema, accompagnato da un'azione di riqualificazione dell'involucro edilizio del Municipio, riportata nell'Azione 6.1.1, permetterebbe una soddisfacente riduzione dei consumi di gas naturale, che non viene qui contabilizzata poiché il beneficio in termini di riduzione delle emissioni derivante dalla sostituzione dell'impianto termico del Municipio era già stata valutata nella scheda 6.1.1.

Soggetti interessati

L'Amministrazione comunale di Mapello e le aziende con cui essa intende stipulare accordi o convenzioni per la gestione dell'energia.

Applicazione

L'Amministrazione comunale si impegnerà ad eseguire una diagnosi energetica degli edifici in elenco. A seguito di tale diagnosi energetica predisporrà le procedure per l'esecuzione degli interventi, prevista tra il 2018 ed il 2020, con finanziamenti legati alla partecipazione all'iniziativa Patto dei Sindaci.

Promotori

Comune di Mapello, Settore lavori pubblici.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 75.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2018				Termine: dicembre 2020					
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020		
Diagnosi energetica degli edifici							X			
Progettazione							X			
Affidamento dell'incarico								X		
Esecuzione degli interventi								X	X	
Verifica									X	

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni risparmiate/anno
--- kWh	--- t/CO ₂



Edifici, attrezzature, impianti

6.1.3 - Miglioramento dell'efficienza della rete di illuminazione pubblica

L'illuminazione pubblica ha una funzione indispensabile nella vita sociale e rappresenta per la pubblica Amministrazione un investimento dovuto, senza un ritorno economico diretto. Risulta pertanto necessario ottimizzare gli investimenti e la gestione per far sì che i relativi costi incidano il meno possibile sui bilanci pubblici, pur garantendo un servizio efficiente

Obiettivo

Gli attuali orientamenti nella progettazione ed esecuzione degli impianti di illuminazione sono volti al contenimento dei consumi energetici, all'ottimizzazione dei costi di gestione, con massima affidabilità degli impianti, ed alla limitazione dell'inquinamento luminoso. Lo strumento conoscitivo idoneo alla realizzazione di questi obiettivi è il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.), nel quale l'Amministrazione comunale effettua un censimento della propria rete di illuminazione pubblica in funzione delle destinazioni delle diverse tratte, ne analizza i punti critici e valuta le soluzioni tecnicamente e tecnologicamente ottimali. Sui tratti di rete esistenti l'Amministrazione Pubblica deve impegnarsi a sostituire componenti e sistemi con altri più efficienti (lampade, alimentatori, corpi illuminanti, regolatori), ad adottare sistemi automatici di regolazione, accensione e spegnimento dei punti luce (sistemi di regolazione del flusso, sensori di luminosità); ad installare sistemi di telecontrollo e di gestione energetica della rete di illuminazione. Sui nuovi tratti di rete invece vanno previste le soluzioni che garantiscono, a parità di prestazioni, la migliore efficienza energetica e per questo verranno scelti i sistemi illuminanti a LED, che incideranno sempre di più nel mix energetico comunale. Una componente importante nella valutazione economica dell'intervento di riqualificazione dovrà essere la strutturazione del servizio di gestione e manutenzione dell'impianto.

Nella tabella seguente vengono riportate le tipologie di sorgenti luminose presenti sul territorio comunale al 2005, e le tipologie di sorgenti luminose pianificate per il 2020.

Tipologia sorgente luminosa	Incidenza al 2005 (%)	Incidenza prevista al 2020 (%)
Vapori di mercurio	28	2
Vapori di alogenuri metallici		
Incandescenza		
Fluorescenza	72	58
Vapori di sodio ad alta pressione		
LED	0	40

Soggetti

I soggetti per cui l'azione risulta progettata sono tutti coloro che utilizzano le vie del comune. Verranno coinvolte aziende produttrici e/o fornitrici di componenti e sistemi illuminanti ad elevata efficienza, con le quali l'Amministrazione comunale potrà stipulare convenzioni per un più efficace sviluppo dell'azione.

È riproducibile?

L'azione non è di per sé riproducibile ma può instaurare un meccanismo di emulazione nelle Amministrazioni dei comuni vicini e nei cittadini che dà all'azione la capacità di autoalimentarsi. L'elevato investimento iniziale richiesto potrebbe non essere compatibile con i vincoli dati dalla pianificazione economica comunale, che in alcuni casi possono tuttavia essere superati attraverso forme contrattuali con società private, quali ad esempio i contratti di prestazione energetica forniti da società di tipo ESCo.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Miglioramento dell'efficienza della rete di illuminazione pubblica

Descrizione

L'Amministrazione comunale ha approvato nel 2011 il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC). In accordo a tale impegno, verranno attuate o portate a compimento le seguenti azioni:

- 1) Utilizzo esclusivo di lampade a LED per l'illuminazione dei nuovi quartieri che sorgeranno in accordo alle previsioni del PGT.
- 2) Effettuazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, ammodernamento e riqualificazione della rete esistente, finalizzati al risparmio energetico ed alla riduzione dei costi di gestione. Si prevede l'installazione di lampade al Sodio Alta Pressione e lampade LED in sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio ed ai vapori di alogenuri metallici e di regolatori di flusso, che rispettino la normativa vigente in Regione Lombardia. Si prevede che al 2020 il mix di sorgenti luminose sarà costituito per circa il 58% di lampade al Sodio ad alta pressione, per il 40% di lampade a LED, e per il 2% di lampade ad alogenuri metallici. Verrà inoltre installato un sistema automatico di gestione dei punti luce su almeno il 50% della rete. L'Amministrazione comunale nel 2010 ha dato impulso all'efficientamento della rete di pubblica illuminazione, con la progressiva sostituzione delle lampade più obsolete con lampade al sodio ad alta pressione. La valutazione del risparmio energetico ottenibile viene effettuata a partire dal numero di punti luce per ciascuna tipologia di lampada al 2005, i cui consumi globali sono noti, e dalla stima del numero di punti luce per ciascuna tipologia di lampada prevedibili al 2020. Viene calcolato il risparmio energetico e la riduzione di emissioni ottenibile passando dall'una all'altra configurazione.

Soggetti interessati

Comune di Mapello, Settore lavori pubblici; Aziende produttrici o fornitrici di componenti e sistemi impiantistici, interessate a convenzioni con l'Amministrazione comunale.

Applicazione

L'Amministrazione ha già iniziato un'importante azione di sostituzione dei corpi illuminanti meno efficienti con altri a maggiore efficienza. L'azione può procedere con maggiore efficacia dal 2011, anno in cui è stato predisposto ed approvato il progetto esecutivo della riqualificazione dell'illuminazione pubblica. Si prevedono le seguenti fasi:

- Studio di fattibilità tecnica, economica e finanziaria ed analisi dei benefici per il Comune;
- Predisposizione delle procedure per l'esecuzione degli interventi.

In particolare, si prevede di finanziare l'intervento per circa il 40% ricorrendo a mezzi propri e per il restante 60%, su comparti specifici, ricorrendo a contratti di prestazione energetica forniti da società di tipo ESCo.

Promotori

Comune di Mapello, Settore lavori pubblici.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 709,112,00, Costo indicato nel P.R.I.C. per la sostituzione dei corpi illuminanti, la sostituzione dei sostegni e l'interramento dei cavi.

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2010								Termine: dicembre 2017							
	2006		2008		2010		2012		2014		2016		2018		2020	
Manutenzione ordinaria e straordinaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Redazione del PRIC						X	X									
Progetto di riqualificazione							X									
Affidamento dell'incarico						X	X	X	X							
Esecuzione degli interventi						X	X	X	X	X	X	X	X			
Verifica													X			

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
234,06 MWh	93,63 t/CO ₂



Edifici, attrezzature, impianti

6.1.4 - Miglioramento dell'efficienza dell'illuminazione votiva

L'illuminazione votiva ha una funzione indispensabile nella vita sociale e rappresenta per la pubblica Amministrazione e per i cittadini un investimento dovuto. Risulta pertanto necessario ottimizzare gli investimenti e la gestione per far sì che i relativi costi incidano il meno possibile sui bilanci pubblici e privati, pur garantendo un servizio efficiente.

Obiettivo

Obiettivo della presente azione è la riduzione dei consumi elettrici dovuti all'illuminazione votiva presso i cimiteri. In particolare è stato effettuato un intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione, con la completa sostituzione delle lampade ad incandescenza con lampade a LED.

Tale intervento è stato realizzato nell'ambito della convenzione di gestione dell'impianto stipulata con la società Sepulcra Vigilo S.r.l.

Soggetti

I soggetti coinvolti dall'azione sono i cittadini, l'Amministrazione comunale, i soggetti privati eventualmente interessati alla gestione del servizio.

È riproducibile?

L'azione non è di per sé riproducibile ma può instaurare un meccanismo di emulazione nelle Amministrazioni dei comuni limitrofi. Non sono ravvisabili motivazioni che potrebbero far ritenere non appetibile questo investimento, data la sua convenienza economica.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Miglioramento dell'efficienza dell'illuminazione votiva

Descrizione

L'Amministrazione comunale nel periodo 2008-2009 ha riqualificato il sistema di illuminazione votiva attraverso una convenzione con la società Sepulcra Vigilo S.r.l., che ha provveduto alla sostituzione completa delle lampade ad incandescenza con lampade a LED. La valutazione del risparmio energetico viene effettuata attraverso il confronto tra i consumi di energia elettrica prima e dopo l'intervento.

Soggetti interessati

Amministrazione comunale, cittadini, società private eventualmente interessate alla gestione del servizio.

Applicazione

L'Amministrazione comunale di Mapello ha provveduto nel biennio 2008-2009 all'azione descritta.

Promotori

Comune di Mapello.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2008			Termine: dicembre 2009					
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
Progetto di riqualificazione		X							
Affidamento dell'incarico		X							
Esecuzione degli interventi		X	X						
Verifica			X						

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
5,54 MWh	2,21 t/CO ₂



6.1.5 - Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale - settore residenziale

Gli edifici e le costruzioni sono i maggiori responsabili dei consumi di energia termica ed elettrica del territorio comunale. Per ridurre questo impatto, a livello comunitario, nazionale e regionale sono state emanate diverse norme che regolamentano la qualità edilizia e l'uso di fonti rinnovabili. L'Amministrazione comunale ha a disposizione uno strumento regolamentatorio, l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, che le consente di contestualizzare allo specifico territorio e rendere quando è il caso più stringenti i contenuti delle norme sopra citate. Esso rappresenta uno degli strumenti attuativi della pianificazione energetica rappresentata dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, e di esso vengono qui riportati i contenuti principali.

Obiettivo

Obiettivo primario dell'azione è la minimizzazione del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento ed il raffrescamento degli edifici, accompagnato da un miglioramento della qualità abitativa, ottenuto imponendo limiti progressivamente più stringenti sulle dispersioni termiche dell'involucro edilizio e sul rendimento degli impianti termici. Parallelamente ad una riduzione del consumo di energia primaria, viene richiesto che una quantità sempre maggiore del fabbisogno della stessa sia soddisfatta attraverso il ricorso ad energia prodotta da fonte rinnovabile. Per ottenere questi risultati, l'Amministrazione comunale definisce degli standard energetici comunali, alla luce anche degli orientamenti espressi dall'Unione Europea attraverso la Direttiva 2010/31/UE ed attraverso la Direttiva 2009/28/CE, recepita dal D.Lgs. 28/2011. Tali standard energetici riguardano sia le nuove costruzioni, sia le ristrutturazioni globali, sia gli interventi di manutenzione straordinaria e si accompagnano ad una attività di formazione e sensibilizzazione della cittadinanza, che consenta di incrementare nel futuro il tasso annuo di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria rispetto al periodo 2005-2011.

L'Amministrazione comunale riconosce che in un contesto di forte crescita demografica quale quello di Mapello l'azione di contenimento dei consumi energetici e delle relative emissioni effettuato sugli edifici ad uso abitativo e commerciale è una delle più importanti nel raggiungimento degli obiettivi definiti dall'adesione al Patto dei Sindaci. Nella tabella seguente vengono riportati i parametri specifici che qualificano il territorio comunale, desunti in parte da dati storici ed in parte dalle previsioni contenute nel Piano di Governo del Territorio, che consentono all'Amministrazione comunale di valutare l'impatto delle proprie scelte:

Parametro	Valore
Tasso medio annuo di riqualificazione globale nel periodo 2005-2010	0,30%
Tasso medio annuo di interventi di riqualificazione puntuale nel periodo 2005-2010	1,08%
Superficie nuove costruzioni nel periodo 2005-2010 (m ²)	54000
Superficie prevista nuove costruzioni nel periodo 2011-2020 (m ²)	79950
Numero di abitanti al 2005	5857
Numero di abitanti al 2010	6446
Numero di abitanti previsto al 2020	8045

L'Amministrazione comunale di Mapello ha già previsto nel Piano di Governo del Territorio approvato nel 2011 una serie di incentivi concessi in base all'attuazione di misure atte a garantire i fattori di sostenibilità. Per gli ambiti a permesso di costruire convenzionato, Il Piano delle Regole prevede una premialità massima del 12% della superficie lorda di pavimento, così ripartita:



- 4% massima per edifici in classe energetica A e per i quali è previsto il recupero delle acque piovane per uso irriguo;
- 4 % massima per edifici dotati di pannelli fotovoltaici tali da garantire il soddisfacimento del fabbisogno proprio del 50 % degli alloggi previsti;
- 4% massima per interventi che garantiscano la presenza di superfici sistemate a verde per una percentuale di superficie fondiaria superiore al 60%.

Per dare maggior vigore alla propria azione di riduzione dei consumi energetici, e di conseguenza delle emissioni climateranti, nel settore residenziale l'Amministrazione comunale intende introdurre dei valori limite per edifici di nuova edificazione o sottoposti a riqualificazione globale, in accordo al seguente schema:

Anno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fabbisogno termico specifico annuo (kWh/m ²)	60	60	40	40	40	30	30	30	30
Contributo minimo da Fonti Energetiche Rinnovabili al fabbisogno termico complessivo (%)	20	20	35	35	35	50	50	50	50

L'Amministrazione comunale intende inoltre incentivare valori prestazionali superiori a quelli definiti dalle normative vigenti anche a seguito di interventi di riqualificazione puntuale, riguardanti ad esempio gli impianti termici, la coibentazione di singoli elementi dell'involucro, la sostituzione dei serramenti.

Il territorio comunale di Mapello per la sua collocazione di alta pianura è omogeneamente esposto alla radiazione solare senza significative ostruzioni naturali, e quindi le tecnologie solare termica e fotovoltaica saranno privilegiate nella produzione di energia da fonti rinnovabili. Considerando inoltre che la prima falda acquifera si trova a circa 100 m di profondità, l'uso di pompe di calore collegate a sonde geotermiche ed alimentate da energia elettrica di origine fotovoltaica potrebbe rappresentare la principale tipologia impiantistica per il riscaldamento degli edifici di nuova realizzazione.

Sul territorio comunale di Mapello è presente un fabbricato a destinazione produttiva di proprietà Vanoncini, oggetto di una proposta di riqualificazione ispirata a scelte progettuali basate sui principi di sostenibilità ambientale, ecologica, socio-economica, e di qualità paesistico-architettonica. Le scelte progettuali mirano a ridurre, nella maggior misura possibile, gli impatti energetici degli edifici in progetto, adottando, al riguardo, interventi di ultima generazione atti a garantire un consumo quantitativo inferiore di oltre il 15% rispetto ai parametri minimi legislativi vigenti. Si segnala che l'Amministrazione comunale prevede di destinare parte degli oneri provenienti da questo Piano di Lottizzazione all'intervento di riqualificazione della Scuola Primaria di Prezzate, come indicato nella scheda 6.1.1.

Soggetti

I tecnici e gli operatori incaricati della progettazione e della realizzazione degli interventi di nuova costruzione e di riqualificazione si dovranno attenere alle norme previste nell'Allegato Energetico. I cittadini devono essere portati a conoscenza dei benefici, sia economici sia di miglioramento della qualità abitativa, ottenibili attraverso standard prestazionali elevati. L'Amministrazione comunale deve concorrere a promuovere tali sistemi presso la parte tecnica e prevedere norme ed incentivi per la loro concreta attuazione.

È riproducibile?

Gli interventi realizzati dai privati cittadini con prestazioni energetiche vincolate dai requisiti dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale dovrebbero innescare un ciclo virtuoso di emulazione non appena saranno percepiti i benefici economici e di comfort abitativo conseguiti con tali azioni. Il perdurare di una situazione di crisi economica generalizzata potrebbe indurre i cittadini a rinviare l'attuazione di interventi di riqualificazione edilizia, riducendo in tal modo il tasso medio degli interventi rispetto alle previsioni.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale - settore residenziale

Descrizione

Il Comune adotterà l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale, finalizzato all'ottenimento di una progressiva riduzione dei consumi energetici degli edifici esistenti ed alla definizione di elevati standard prestazionali per le nuove edificazioni.

L'Amministrazione comunale intende introdurre degli indicatori prestazionali minimi di fabbisogno energetico specifico e di percentuale minima di energia termica da ottenersi da fonte rinnovabile, per gli edifici di nuova edificazione o sottoposti a riqualificazione globale, nonché requisiti di prestazione per singoli elementi costruttivi oggetto di interventi di riqualificazione puntuale, quali interventi riguardanti gli impianti termici, la coibentazione di singoli elementi dell'involucro o la sostituzione dei serramenti. Tali criteri più restrittivi rispetto alla normativa vigente, sono definiti nelle linee guida in allegato e sono ispirati alla Direttiva 2010/31/UE ed alla Direttiva 2009/28/CE.

La valutazione del potenziale di risparmio energetico viene fatta in accordo a quanto riportato in dettaglio al Paragrafo 3.6 "Metodologia per la valutazione delle azioni", e qui ripreso e contestualizzato. In particolare, nel caso del settore residenziale, la valutazione dell'azione si basa sui dati riportati nel Capitolo 1 - Il Contesto, in particolare i dati ISTAT riportati nelle tabelle "Bilancio demografico 2001-2010" e "Consistenza del patrimonio edilizio esistente". Il fabbisogno specifico di energia primaria degli edifici per ciascuna epoca di costruzione è stato fornito da Cestec S.p.a. nell'ambito del processo di valutazione degli Attestati di Certificazione Energetica degli edifici in Regione Lombardia. Al parco edilizio residenziale così definito, aggiornato al 2005, viene aggregata la volumetria delle nuove edificazioni nel periodo 2005-2010 e viene effettuata una valutazione degli effetti degli interventi di riqualificazione effettuati nel periodo 2005-2010, il cui tasso medio annuo è stato fornito dall'Amministrazione comunale ed è riportato nella tabella contenuta in questa scheda. Questo permette di avere una rappresentazione quanto più accurata possibile della consistenza e dei consumi energetici del patrimonio edilizio al 2010, ovvero all'anno immediatamente precedente l'introduzione dell'Allegato Energetico. L'evoluzione del patrimonio edilizio al 2020 viene ipotizzata a partire dalle considerazioni riportate al paragrafo "Le tendenze evolutive" del Capitolo 1, basato sull'analisi dei documenti di pianificazione territoriale. Il numero di abitanti ipotizzati al 2020, la volumetria di nuove edificazioni ed il tasso medio annuo di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria sono stati elaborati a partire da tali documenti, in modo da mantenere la coerenza tra i vari ambiti di pianificazione a livello comunale, e sono anch'essi riportati nella tabella sopra citata.

Anno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fabbisogno termico specifico annuo (kWh/m ²)	60	60	40	40	40	30	30	30	30
Contributo minimo da Fonti Energetiche Rinnovabili al fabbisogno termico complessivo (%)	20	20	35	35	35	50	50	50	50

Utilizzando questi dati è possibile valutare l'evoluzione al 2020 dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂ del patrimonio edilizio esistente ed è possibile calcolare l'impatto al 2020 dei consumi e delle emissioni delle nuove edificazioni. Tale valutazione viene effettuata due volte, sia in presenza dell'azione effettuata dall'Amministrazione comunale sia in assenza di tale azione, ove nel secondo caso si ha un'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ proporzionale alla superficie edificata a partire dal dato medio del 2005 e dal trend in atto. La differenza tra consumi ed emissioni al 2020 nei due scenari permette di valutare l'effetto potenziale dell'azione "Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale".

L'esito positivo dell'azione è atteso dalla concomitante effettuazione delle azioni di formazione e sensibilizzazione. In particolare l'Amministrazione riconosce il ruolo fondamentale che riveste la formazione dei professionisti che operano sul territorio, prevedendo per essi la programmazione di incontri specifici.



Soggetti interessati

I tecnici e gli operatori incaricati della progettazione e della realizzazione degli interventi di nuova costruzione e di riqualificazione, i cittadini, l'Amministrazione comunale, l'Ufficio Tecnico.

Applicazione

L'Amministrazione si impegna a predisporre, approvare e far rispettare l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale in tutte le sue parti.

Promotori

Comune di Mapello, Settore edilizia privata

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 10.000,00 per la sola redazione dell'Allegato Energetico. Poiché il costo sostenuto dall'Amministrazione è relativo alla redazione dell'Allegato Energetico e non all'effettuazione degli interventi, non è quantificabile un tempo di rientro dell'investimento.

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: ottobre 2011

Termine: dicembre 2020

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Definizione dei Contenuti				X				
Redazione dell'Allegato				X				
Applicazione				X	X	X	X	X
Verifica						X		X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

Emissioni evitate/anno

18.667,08 MWh

3.627,80 t/CO₂



Edifici, attrezzature, impianti

6.1.6 - Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale - settore terziario

Gli edifici e le costruzioni sono i maggiori responsabili dei consumi di energia termica ed elettrica del territorio comunale. Per ridurre questo impatto, a livello comunitario, nazionale e regionale sono state emanate diverse norme che regolamentano la qualità edilizia e l'uso di fonti rinnovabili. L'Amministrazione comunale ha a disposizione uno strumento regolamentatorio, l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, che le consente di contestualizzare allo specifico territorio e rendere quando è il caso più stringenti i contenuti delle norme sopra citate. Esso rappresenta lo strumento attuativo della pianificazione energetica rappresentata dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, e di esso vengono qui riportati i contenuti principali.

Obiettivo

L'obiettivo dell'azione è la minimizzazione del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento degli edifici imponendo standard progressivamente più elevati sulle dispersioni termiche dell'involucro edilizio e sul rendimento degli impianti termici ed elettrici. Viene data grande importanza alla copertura di una percentuale rilevante del fabbisogno attraverso l'uso di energia prodotta da fonte rinnovabile.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite previsti per il fabbisogno annuo di energia primaria per usi civili ed il contributo percentuale minimo delle fonti rinnovabili al fabbisogno complessivo, nei casi di nuove edificazioni e di riqualificazioni globali del settore terziario non produttivo:

Anno	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fabbisogno specifico di energia primaria per consumi termici - usi civili (kWh/m ³)	13	13	10	10	10	7	7	7	7
Contributo minimo da Fonti Energetiche Rinnovabili al fabbisogno termico complessivo (%)	20	20	35	35	35	50	50	50	50

Si ipotizzano inoltre i seguenti interventi di razionalizzazione energetica sul patrimonio esistente:

- 1) Riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, con un risparmio di circa il 40% dell'energia termica, e l'obiettivo di coinvolgere da qui al 2020 il 25% degli edifici.
- 2) Sostituzione degli impianti di riscaldamento, con un risparmio di circa il 30% dell'energia termica e l'obiettivo di coinvolgere da qui al 2020 il 50% degli impianti.
- 3) Sostituzione degli apparecchi illuminanti con lampade a LED, con un risparmio di circa il 40% dell'energia elettrica utilizzata per illuminazione e l'obiettivo di coinvolgere da qui al 2020 il 100% dell'intero parco di corpi illuminanti.
- 4) Sostituzione dei sistemi di raffrescamento, con un risparmio di circa l'8% dei consumi elettrici complessivi e l'obiettivo di sostituire il 100% degli impianti di condizionamento al 2020.

L'Amministrazione comunale si impegna ad accompagnare questa azione con una attività di formazione e sensibilizzazione sui titolari delle attività, in modo da aumentare nel periodo 2012-2020 il tasso medio annuo di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria rispetto al periodo 2005-2011.

La superficie di nuove costruzioni edificate nel periodo 2005-2010 e previste nel periodo 2011-2020 dal PGT è riportata nella tabella seguente:



<i>Parametro</i>	<i>Valore</i>
Superficie nuove costruzioni nel periodo 2005-2010 (m ²)	29000
Superficie prevista nuove costruzioni nel periodo 2011-2020 (m ²)	6700

La superficie indicata nel periodo 2005-2010, è relativa alla realizzazione di un centro commerciale denominato “Continente Mapello” sull’area ex Sobeas, un’area di 61.500 m² su cui sorgeva una raffineria di prodotti petroliferi che è stata bonificata alla fine del 2008, mantenendo un’area a verde pari 10.000 m² circa. L’edificio è stato completato nel 2011.

Soggetti

I tecnici incaricati della progettazione e della realizzazione degli interventi di nuova costruzione e di riqualificazione si dovranno attenere alle norme previste nell’Allegato Energetico. I soggetti privati devono essere portati a conoscenza dei benefici, sia economici sia pubblicitari, ottenibili attraverso standard prestazionali elevati degli edifici sede delle proprie aziende. L’Amministrazione comunale deve concorrere a promuovere tali sistemi presso la parte tecnica e prevedere norme ed incentivi per la loro concreta attuazione.

È riproducibile?

Gli interventi realizzati dai soggetti privati con prestazioni energetiche vincolate dai requisiti dell’Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale dovrebbero innescare un ciclo virtuoso di emulazione non appena saranno percepiti i benefici economici e la valorizzazione pubblicitaria conseguiti con tali azioni. Il perdurare di una situazione di crisi economica generalizzata potrebbe indurre le aziende a rinviare l’attuazione di interventi di riqualificazione edilizia, riducendo in tal modo il tasso medio degli interventi rispetto alle previsioni.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale - settore terziario

Descrizione

Il Comune adotterà l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale, finalizzato all'ottenimento di una progressiva riduzione dei consumi energetici degli edifici esistenti ed alla definizione di elevati standard prestazionali per le nuove edificazioni del settore terziario non produttivo.

L'Amministrazione comunale intende introdurre degli indicatori prestazionali minimi di fabbisogno energetico specifico e di percentuale minima di energia termica da ottenersi da fonte rinnovabile, per gli edifici di nuova edificazione o sottoposti a riqualificazione globale, nonché requisiti di prestazione per singoli elementi costruttivi o impianti oggetto di interventi di riqualificazione puntuale, sia per ciò che concerne i consumi di energia termica (coibentazione dell'involucro, sostituzione degli impianti di riscaldamento) sia per ciò che concerne i consumi di energia elettrica (installazione di corpi illuminanti a LED, migliore efficienza degli impianti di condizionamento estivo). Tali criteri più restrittivi rispetto alla normativa vigente, sono definiti nelle linee guida in allegato e sono ispirati alla Direttiva 2010/31/UE ed alla Direttiva 2009/28/CE.

La valutazione del potenziale di risparmio energetico viene fatta in accordo a quanto riportato in dettaglio al Paragrafo 3.6 "Metodologia per la valutazione delle azioni", e qui ripreso e contestualizzato. In particolare, nel caso delle costruzioni del settore terziario, vengono adottati valori correnti sia di fabbisogno energetico specifico termico ed elettrico sia di ripartizione dei consumi di energia termica ed elettrica:

Azione	Potenziale di risparmio (%)	Tasso annuo di riqualificazione (%)	Consumi
Coibentazione dell'involucro	40	2,5	energia termica
Sostituzione impianto di riscaldamento	30	5,0	energia termica
Installazione corpi illuminanti a LED	40	6,6	energia elettrica
Miglioramento condizionamento estivo	8	6,6	energia elettrica

Al parco edilizio attualizzato al 2005, viene aggregata la volumetria delle nuove edificazioni nel periodo 2005-2010 e viene effettuata una valutazione degli effetti degli interventi di riqualificazione effettuati nel periodo 2005-2010. Questo permette di avere una rappresentazione quanto più accurata possibile della consistenza e dei consumi energetici del patrimonio edilizio al 2010, ovvero all'anno precedente l'introduzione dell'Allegato Energetico. L'evoluzione del patrimonio edilizio al 2020 viene ipotizzata a partire dalle considerazioni riportate nel Capitolo 1, basato sull'analisi dei documenti di pianificazione territoriale. La volumetria di nuove edificazioni ed il tasso medio annuo di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria sono stati elaborati a partire da tali documenti, in modo da mantenere la coerenza tra i vari ambiti di pianificazione a livello comunale.

Utilizzando questi dati, è possibile valutare l'evoluzione al 2020 dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂ del patrimonio edilizio esistente ed è possibile calcolare l'impatto al 2020 dei consumi e delle emissioni delle nuove edificazioni. Tale valutazione viene effettuata due volte, sia in presenza dell'azione effettuata dall'Amministrazione comunale sia in assenza di tale azione, ovvero di evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ in modo proporzionale alla superficie edificata a partire dal dato medio del 2005 e dal trend in atto. La differenza tra consumi ed emissioni al 2020 nei due scenari permette di valutare l'effetto potenziale dell'azione "Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale".

Soggetti interessati

I soggetti per cui l'azione risulta progettata sono tutti i proprietari ed i gestori di aziende e servizi del settore terziario del Comune di Mapello.

Applicazione

L'Amministrazione si impegna a predisporre, approvare e far rispettare l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale in tutte le sue parti.



Promotori

Comune di Mapello, Settore edilizia privata

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00 il costo per la redazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio è già stato contabilizzato nella scheda 6.1.5

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: ottobre 2011

Termine: dicembre 2020

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Definizione dei Contenuti				X				
Redazione dell'Allegato				X	X			
Applicazione				X	X	X	X	X
Verifica						X		X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
1748,39 MWh termici	626,19 t/CO ₂
604,50 MWh elettrici	



6.1.8 - Riduzione dei consumi idrici

Negli ultimi cento anni è stata vissuta una specie di età dell'oro dell'acqua. Ma quell'età sta rapidamente arrivando alla fine. Coloro che considerano l'acqua una risorsa naturalmente abbondante, sicura ed a buon prezzo sono destinati a subire un duro colpo. Da un lato, stiamo entrando in un'era di scarsità; dall'altro lato, l'energia che serve per procurarle è sempre maggiore. E' importante quindi sviluppare metodologie ed abitudini volte al risparmio idrico, che comprendano sia la riduzione dei consumi sia l'utilizzo di acqua potabile solo per gli usi per i quali è veramente necessaria.

Obiettivo

Questa azione ha lo scopo di ottimizzare e minimizzare l'uso dell'acqua potabile, con interventi che vanno dal singolo cittadino a livelli sovracomunali.

Nel primo caso si interviene riducendo il consumo sia attraverso cambiamenti nelle abitudini o piccoli accorgimenti tecnici, quali l'installazione di riduttori di flusso sui rubinetti o di vasche sdoppiate per gli sciacquoni, sia sfruttando le acque meteoriche per usi diversi da quello alimentare tra cui l'irrigazione del giardino o il lavaggio degli autoveicoli, mediante il loro stoccaggio e successivo utilizzo. Nella progettazione dell'impianto di distribuzione dell'acqua nel settore residenziale e terziario si può ad esempio prevedere la realizzazione di una rete di distribuzione duale, di cui una delle due tubature è dedicata all'acqua potabile proveniente dall'acquedotto e l'altra all'acqua di raccolta meteorica.

A livello sovracomunale, questa azione si inserisce in un contesto di più efficiente gestione del ciclo dell'acqua, comprendente ad esempio una gestione delle sorgenti e degli acquedotti che riduca la necessità di sistemi di pompaggio, oppure una gestione del sistema fognario che permetta di realizzare efficienti sistemi di collettamento e trattamento.

Soggetti

I soggetti interessati sono i privati cittadini, i tecnici e gli operatori che hanno il compito di proporre e realizzare le soluzioni descritte, l'Amministrazione comunale che deve concorrere a promuovere tali sistemi e prevederne l'installazione nelle abitazioni nuove ed esistenti.

È riproducibile?

L'azione a livello di privati cittadini è certamente riproducibile e vantaggiosa in tutti i casi di nuove edificazioni o ristrutturazioni globali degli edifici. Nel caso di edifici esistenti, l'azione è limitata alla promozione di un insieme di buone pratiche. Un sufficiente livello di coinvolgimento a carattere sovracomunale può portare ad efficaci interventi sulla gestione globale del ciclo dell'acqua.



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Riduzione dei consumi idrici

Descrizione

Promozione della riduzione dei consumi di acqua potabile sia a livello di privati cittadini, attraverso buone pratiche e soluzioni tecnologiche quali stoccaggio, filtraggio ed utilizzo delle acque meteoriche, installazione di reti di distribuzione duale, installazione di riduttori di flusso, sia a livello sovracomunale con azioni di gestione globale efficiente del ciclo dell'acqua.

Il potenziale di riduzione delle emissioni associato all'azione, conseguente ad un risparmio di energia elettrica per il minore utilizzo dei sistemi di pompaggio ed un risparmio di energia termica per il riscaldamento di una quantità inferiore di acqua, non è quantificabile con un adeguato livello di confidenza.

Soggetti interessati

I soggetti per cui l'azione risulta progettata sono tutti i cittadini, i tecnici e gli operatori che agiscono sul territorio comunale.

Applicazione

L'Amministrazione comunale attraverso l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio dovrà prevedere l'impiego di sistemi quali quelli descritti nelle nuove edificazioni e nelle riqualificazioni globali, ove ciò sia tecnicamente realizzabile.

Promotori

Comune di Mapello, Settore edilizia privata

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: gennaio 2013

Termine: dicembre 2014

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Attuazione attraverso Allegato Energetico					X	X	X	X
Verifica dei risultati						X		X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

Emissioni evitate/anno

--- MWh

--- t/CO₂



6.2 - Trasporti

Il territorio comunale oggetto del presente piano d'azione, caratterizzato attraverso l'analisi riportata nel Capitolo 1, presenta i seguenti punti distintivi dal punto di vista della mobilità:

- 1) una discreta densità abitativa distribuita su un'area relativamente vasta;
- 2) una distanza sufficientemente elevata da Bergamo, capoluogo di Provincia, e dagli altri centri attrattori, da precludere la possibilità di spostamenti non motorizzati;
- 3) una politica dei trasporti a livello sovracomunale che negli ultimi decenni del secolo XX ha poco valorizzato il trasporto pubblico, in particolare il trasporto su rotaia.

Come conseguenza, l'utilizzo dei mezzi privati per gli spostamenti è diventata una radicata abitudine dei cittadini, con cui qualunque politica di riduzione delle emissioni deve confrontarsi.

La riduzione delle emissioni di CO₂ emesse sul territorio comunale parte necessariamente da un'azione esemplare dell'Amministrazione comunale che, entro il 2020, si impegna a sostituire parte della propria flotta di veicoli con mezzi a metano/GPL, e si impegna in un'azione di carattere sovracomunale che coinvolga i trasporti pubblici gestiti a livello provinciale.

L'incentivazione all'uso dei mezzi pubblici passa anche attraverso la valorizzazione dei poli di interconnessione modale, promuovendo parcheggi di interscambio gestiti in modo da incentivare il loro raggiungimento con mezzi di trasporto collettivo o con mezzi privati alimentati a metano/GPL o, in prospettiva, elettrici. Anche la realizzazione di piste ciclopedonali sovracomunali che ne permettano il raggiungimento agevole e privo di pericoli rappresenta una riconoscibile azione volta alla riduzione dell'uso di trasporti privati.

Accanto ad azioni di riduzione del numero di chilometri percorsi, quali quelle descritte o quali la promozione dell'uso condiviso delle autovetture, l'Amministrazione comunale si deve impegnare nella riduzione delle emissioni medie del parco automobilistico, favorendone per quanto le è possibile lo svecchiamento e creando condizioni favorevoli all'abbandono dei sistemi di alimentazione tradizionali - benzina e gasolio - a favore di metano, GPL ed energia elettrica.

Ovviamente nessuna delle azioni elencate può risultare efficace se non sarà accompagnata da un'esaustiva e significativa pubblicità e da una campagna mediatica che consenta di metterne in luce i vantaggi per l'intera popolazione.





6.2.1. - Riduzione delle emissioni del parco auto comunale

L'Amministrazione comunale deve svolgere un ruolo esemplare nei confronti dei cittadini e per questo deve favorire l'impiego di automezzi più efficienti, caratterizzati da una ridotta quantità di emissioni di CO₂ per km, convertendo il proprio parco auto con mezzi alimentati a GPL o metano, o con mezzi elettrici.

La razionalizzazione del servizio bus locale, oltre che sulla sopracitata riduzione delle emissioni medie per km, dovrebbe comportare soluzioni migliorative per quanto riguarda i percorsi e gli orari.

Obiettivo

L'azione si propone in primo luogo di accelerare il processo di sostituzione degli automezzi più obsoleti facenti parte della flotta comunale con automezzi caratterizzati da una ridotta emissione di CO₂ per km percorso, alimentati ad esempio a metano o GPL.

La riorganizzazione e razionalizzazione del servizio bus ha l'obiettivo di incentivare l'Amministrazione comunale e/o le società che gestiscono i servizi di trasporti pubblici ad utilizzare mezzi di trasporti che limitino le emissioni di sostanze climalteranti ed a ottimizzare i percorsi dei servizi bus. E' evidente come tale azione abbia una valenza sovracomunale, e quindi vada realizzata in collaborazione con le Amministrazioni dei comuni limitrofi.

Soggetti

L'azione in oggetto prevede una collaborazione fra le Amministrazioni comunali, i privati cittadini, le società che commercializzano automezzi a ridotto impatto ambientale e le società che gestiscono il servizio dei trasporti pubblici.

È riproducibile?

L'acquisto da parte dell'Amministrazione comunale di veicoli a ridotto impatto ambientale, elettrici oppure alimentati a metano o GPL, provocherebbe l'innesco di un meccanismo di emulazione nei privati cittadini, una volta che fossero superate alcune delle barriere che attualmente ne limitano la diffusione: scarsità di distributori di carburante forniti di metano o GPL, assenza pressoché totale di infrastrutture per le auto elettriche.



Trasporti

Azione

Riduzione delle emissioni del parco auto comunale

Descrizione

Sostituzione del parco auto comunale con mezzi meno inquinanti, con l'obiettivo al 2020 di avere il 100% dei mezzi della flotta comunale alimentati a metano/GPL. La valutazione della riduzione delle emissioni viene effettuata in modo puntuale, a partire dai dati di consumo di ciascun automezzo comunale al 2005 ed al 2010.

Soggetti interessati

Le Amministrazioni comunali, i privati cittadini, le società che commercializzano automezzi a ridotto impatto ambientale e le società che gestiscono il servizio dei trasporti pubblici.

Applicazione

L'Amministrazione si impegna a sostituire entro il 2020 il 100% del parco auto comunale con mezzi a metano o a GPL e, ove possibile, a riorganizzare i percorsi dei servizi bus locali, sia per quanto riguarda le tratte, che per gli orari. I fondi previsti verranno reperiti tramite finanziamenti a carico dell'Amministrazione.

Promotori

Amministrazione comunale, Settore lavori pubblici

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 30.000,00 costo indicativo per l'acquisto di 2 mezzi ad alimentazione metano/GPL.

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: gennaio 2005

Termine: dicembre 2020

	2006		2008		2010		2012		2014		2016		2018		2020	
Riqualificazione flotta comunale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Azione sovracomunale sui trasporti pubblici							X	X	X	X						

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

--- MWh

Emissioni evitate/anno

1,32 t/CO₂



6.2.2 - Riduzione delle emissioni medie delle autovetture

Questa azione comporta miglioramenti significativi delle prestazioni delle autovetture, e consiste nella promozione del rinnovamento del parco veicolare privato che insiste sul territorio comunale, con particolare attenzione alla conversione degli automezzi da benzina o diesel a GPL o metano. Anche le campagne diagnostiche contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi.

Obiettivo

L'azione qui descritta si propone di ridurre la quantità di CO₂ per km percorso emessa in media dalle automobili che compongono il parco veicolare privato. Tale obiettivo può essere raggiunto sia migliorando l'efficienza media delle automobili, ovvero aumentando il numero di km percorsi a parità di carburante consumato, sia incrementando la percentuale di automobili alimentate a metano, GPL oppure energia elettrica.

L'azione di riduzione delle emissioni medie delle autovetture è fortemente agevolata dall'entrata in vigore del Regolamento (CE) n. 443/2009, che impone ai costruttori di autoveicoli requisiti progressivamente più stringenti in funzione dell'anno di produzione. L'Amministrazione comunale intende promuovere quest'azione con iniziative legate al sistema di parcheggi comunali, ad esempio agevolando il sistema di sosta per le automobili a propulsione elettrica, ibrida/elettrica o metano/GPL. E' prevista la realizzazione di colonnine di ricarica per le auto elettriche, di introdurre condizioni di sosta differenziate per gli autoveicoli in funzione delle loro emissioni specifiche o della loro alimentazione ed infine di dare ampio spazio alle iniziative di informazione e sensibilizzazione sul problema delle emissioni di CO₂ del traffico veicolare e delle soluzioni per abbatterle. Sul territorio comunale o sui comuni limitrofi sono presenti sia distributori di metano che di GPL.

A supporto di tali iniziative, sono previste campagne di monitoraggio e diagnosi delle condizioni dell'automezzo privato, quali ad esempio la misurazione della pressione delle gomme o dello stato di usura dei battistrada, ed anche campagne di promozione di componenti più efficienti, quali gli pneumatici a basso attrito per rotolamento, che possono contribuire in maniera non trascurabile al raggiungimento dell'obiettivo dell'azione.

Soggetti

L'azione si rivolge a tutti i privati cittadini.

È riproducibile?

Le iniziative di questo tipo sono un esempio per le Amministrazioni comunali limitrofe che sono portate a riprodurle. Questa azione in particolare trae grande beneficio dall'entrata in vigore del Regolamento (CE) n. 443/2009. Potrebbe essere penalizzata dal perdurare della crisi economica, che ridurrebbe la propensione all'acquisto di autovetture nuove e quindi il tasso di ricambio annuo del parco veicolare.



Trasporti

Azione

Riduzione delle emissioni medie delle autovetture

Descrizione

L'azione qui descritta si propone di ridurre le emissioni medie delle automobili private, sia migliorando l'efficienza media delle automobili, ovvero aumentando il numero di km percorsi a parità di carburante consumato, sia incrementando la percentuale di automobili alimentate a metano, GPL oppure energia elettrica. Il potenziale dell'azione è pari alla riduzione percentuale delle emissioni medie al 2020 rispetto al 2005 ottenuta dal tasso annuo medio di ricambio delle vetture e dalle emissioni medie di ciascuna categoria di veicoli, moltiplicate per la percorrenza media.

Soggetti interessati

Tutti i cittadini.

Applicazione

Campagne che, direttamente o indirettamente, incentivino i proprietari di autovetture alla sostituzione del proprio mezzo con uno a più ridotte emissioni. In particolare, introduzione nelle aree di sosta di un sistema incentivante per i mezzi più virtuosi, colonnine di ricarica per auto elettriche, informazione e sensibilizzazione, azioni sovracomunali sui distributori di carburante. Si prevede di raddoppiare il tasso di penetrazione di veicoli elettrici oppure a gas metano/GPL rispetto allo scenario in assenza di azioni e di mantenere allineato il tasso di ricambio medio dei veicoli comunale con la media provinciale. Si prevede di ricorrere a soggetti privati per le azioni legate alla diffusione delle auto elettriche, previste comunque dopo il 2018.

Promotori

Amministrazione comunale.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 2.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: gennaio 2012

Termine: dicembre 2018

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Campagna di sensibilizzazione				X	X	X	X	
Promozione sosta privilegiata						X	X	
Realizzazione colonnine di ricarica							X	X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

Emissioni evitate/anno

--- MWh

1033,87 t/CO₂



6.2.3 - Realizzazione di percorsi ciclopeditoni

Molte persone rinunciano all'utilizzo della bicicletta per i pericoli dati dalla condivisione della sede stradale con automezzi di ogni genere e tipo, a cui spesso si aggiunge la scarsa qualità dell'aria all'inquinamento dovuto al traffico veicolare. Gli spostamenti casa-scuola, casa-lavoro o casa-stazione spesso avvengono lungo strade extraurbane; la realizzazione ed il completamento di percorsi riservati ai soli pedoni e ciclisti che consenta rapidi spostamenti fra i centri abitati ed in direzione dei principali punti di interesse quali ad esempio stazioni ferroviari o centri di interscambio, può incentivare l'utilizzo di mezzi alternativi a quelli a motore.

Obiettivo

La realizzazione di una rete di percorsi ciclopeditoni, compreso il completamento e l'unione dei tratti già esistenti, è un intervento che si pone l'obiettivo di incrementare l'utilizzo dei mezzi di trasporto sostenibili in alternativa agli automezzi privati. La pista ciclopeditona deve garantire un collegamento sufficientemente rapido e sicuro tra i centri abitati, con le principali destinazioni lavorative e scolastiche, e con i più importanti centri di distribuzione modale. L'Amministrazione comunale di Mapello intende realizzare un percorso ciclopeditono che metta in comunicazione il centro di Mapello a partire dalla via Parini con la Stazione Ferroviaria di Ambivere. Tale percorso, finanziato come misura compensativa e perequativa per la realizzazione del centro commerciale sul territorio di Mapello nell'area ex Sobeia - cfr. scheda 6.1.6 - e di un centro commerciale nel territorio di Ambivere sull'area ex Losa, prevede la realizzazione di una pista ciclopeditona a partire dal sottopasso in corrispondenza all'incrocio con la strada ex SS 342, compreso il sottopasso stesso e compreso il passaggio a livello FS su via Mazzini sino alla via Parini, inclusa l'illuminazione pubblica. Tale percorso ciclopeditono ha un'importante valore da un punto di vista cicloturistico ma non si prevede che possa portare ad una apprezzabile riduzione del traffico veicolare, poiché la Stazione ferroviaria di Ambivere, a differenza di quella di Terno d'Isola, non si trova sulla direttrice Bergamo-Milano. Più significative dal punto di vista della riduzione dell'uso dell'auto sono le piste ciclabili che dovrebbero collegare il nuovo campus scolastico con le frazioni di Mapello, in particolare Valtrighe. Già realizzati sono invece dei tratti di pista ciclabile all'interno del centro abitato, quale ad esempio la realizzazione all'interno del P.L. Via degli Orti nel 2010

Soggetti

La pista ciclabile coinvolge l'intera popolazione. La realizzazione di percorsi efficaci va realizzata secondo una pianificazione sovracomunale, che coinvolge non solo i comuni ma possibilmente anche enti pubblici territorialmente superiori, ad esempio la Provincia.

È riproducibile?

La realizzazione efficace di piste ciclopeditoni coinvolge necessariamente più comuni limitrofi, quindi la presenza di un nucleo su un territorio può costituire l'innescio per un suo allargamento anche a territori limitrofi. L'uso effettivo delle piste ciclopeditoni realizzate dipende da molti fattori, non ultimi la manutenzione del percorso e l'assenza di incroci con percorsi automobilistici.



Trasporti

Azione

Realizzazione di percorsi ciclopeditoni

Descrizione

L'azione proposta si pone come obiettivo la realizzazione di una rete di percorsi ciclopeditoni che dovrebbero portare ad una riduzione nell'utilizzo di automezzi privati nei trasporti locali. Sono previste due categorie di interventi: la prima, misura perequativa per la realizzazione di due centri commerciali, prevede il collegamento del centro di Mapello con la stazione ferroviaria di Ambivere; la seconda prevede il collegamento del nuovo campus scolastico con le frazioni di Mapello. Si prevede che quest'ultima porterà ad una riduzione del flusso veicolare sul territorio comunale, quantificato in circa 50 studenti al giorno. La riduzione delle emissioni si ottiene dalla valutazione della riduzione del numero di km percorsi, stimata a partire dalla percorrenza media sul territorio comunale, e dal numero di viaggi evitati approssimati pari al numero degli studenti utilizzatori, per un numero di giorni pari alla durata dell'anno scolastico.

Soggetti interessati

Tutti i cittadini, in particolare gli studenti di Mapello e delle sue frazioni.

Applicazione

Progettazione, affidamento dei lavori tramite bando di gara ed esecuzione degli stessi per la realizzazione dei percorsi ciclopeditoni. Il finanziamento del collegamento con la stazione ferroviaria di Ambivere verrà effettuato attraverso standard qualitativi aggiuntivi sulla realizzazione di due importanti centri commerciali. Anche il collegamento tra le frazioni ed il nuovo campus scolastico verrà realizzato attraverso il ricorso a finanziamenti da parte di privati.

Promotori

Amministrazione comunale.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 360.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: gennaio 2012

Termine: dicembre 2014

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Progettazione delle infrastrutture				X				
Affidamento dell'incarico				X	X			
Esecuzione degli interventi				X	X	X		
Verifica					X			

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

34,25 MWh

Emissioni evitate/anno

8,71 t/CO₂



6.3 - Produzione locale di energia

L'Amministrazione comunale, parallelamente alla riduzione dei consumi finali di energia sul proprio territorio, ha la possibilità di ridurre significativamente le emissioni di CO₂ promuovendo la produzione locale di energia da fonte rinnovabile. Se l'azione è volta alla produzione di energia elettrica, la riduzione delle emissioni è dovuta ad una riduzione del fattore di emissione complessivo del territorio comunale. Per semplicità, nel descrivere il potenziale di riduzione delle emissioni associato a ciascuna scheda, viene contabilizzata l'energia elettrica prodotta e la relativa quantità di CO₂ evitata è proporzionale all'energia prodotta con il fattore di emissione medio del territorio comunale.

La tipologia di fonte rinnovabile sfruttabile dipende dal contesto in cui si colloca il territorio comunale, descritto nel Capitolo 1. A titolo di esempio, si possono citare alcuni fattori discriminanti: presenza ed accessibilità della biomassa, ricchezza di acqua, presenza o meno di ombreggiamento, presenza di acqua di falda a poca profondità.





Produzione locale di energia

6.3.1 - Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici

La tecnologia fotovoltaica, ovvero la conversione della radiazione solare in energia elettrica, è una tecnologia ormai consolidata, il cui rendimento, ovvero il rapporto di conversione tra energia incidente ed energia prodotta, è in progressivo aumento mentre i costi degli impianti fotovoltaici sono in costante diminuzione. La realizzazione di impianti che sfruttano questa importante fonte rinnovabile è possibile ovunque non vi siano condizioni sfavorevoli di soleggiamento. Al momento, la produzione di energia da impianti fotovoltaici gode di importanti incentivi pubblici, noti come Conto Energia.

Obiettivo

Obiettivo di questa azione è l'utilizzo delle coperture degli edifici di proprietà pubblica comunale per la produzione di energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale dei consumi energetici del Comune. L'Amministrazione comunale si pone in questo modo quale esempio di comportamento virtuoso per i privati cittadini, oltre che di volano pubblicitario per una tecnologia ormai giunta a maturità. La realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture di edifici scolastici assume inoltre una valenza didattica nei confronti degli alunni della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado.

Per raggiungere il proprio obiettivo, l'Amministrazione comunale ha installato nel 2007 un impianto fotovoltaico da 1,225 kWp sulla copertura della Scuola dell'Infanzia e nel 2009 un impianto da 4,2 kWp sulla copertura della Scuola Secondaria di I grado. Inoltre nel 2011 è stato realizzato un impianto fotovoltaico da 36,72 kWp nel nuovo campus scolastico, sulla copertura della palestra. Attualmente l'Amministrazione comunale sta stipulando delle convenzioni con aziende locali del settore per la cessione del diritto all'uso di coperture di edifici pubblici, ottenendo in cambio la realizzazione di impianti fotovoltaici su altri edifici di proprietà. Un esempio è rappresentato dalla cessione dell'uso della copertura dell'ambulatorio in cambio della realizzazione di un impianto da 4,5 kWp sulla copertura della Scuola dell'Infanzia. E' prevista l'estensione della stessa modalità contrattuale anche alle coperture di altri edifici, quali la Scuola Primaria di Prezzate, oppure alla copertura del Cimitero, se quest'iniziativa dovesse avere successo.

Soggetti

L'Amministrazione comunale beneficerà direttamente dei vantaggi economici connessi alla produzione gratuita di energia elettrica da fonte rinnovabile e dei relativi incentivi nazionali. Ma indirettamente anche tutta la cittadinanza beneficerà della sensibile riduzione dell'emissione di CO₂ in atmosfera ed accrescerà la propria sensibilità verso le energie rinnovabili con una più evidente consapevolezza del loro utilizzo.

È riproducibile?

Il meccanismo di emulazione che si può instaurare nei privati cittadini rappresenta l'innescò della riproducibilità dell'azione descritta. Questa azione beneficia della presenza di incentivi nazionali particolarmente generosi, proporzionali alla quantità di energia elettrica prodotta. La progressiva riduzione della tariffa incentivante rappresenta un punto di debolezza sulla futura capacità di espansione degli impianti fotovoltaici.



Produzione locale di energia

Azione

Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici

Descrizione

Nel 2007 è stata realizzato un impianto da 1,225 kWp sulla copertura della Scuola dell'Infanzia, nel 2009 uno da 4,2 kWp sulla copertura della Scuola Secondaria e nel 2011 uno da 36,72 kWp sulla copertura del nuovo Palazzetto dello sport. Un ulteriore impianto da 4,5 kWp è previsto sulla copertura della Scuola dell'Infanzia, con modalità contrattuali che prevedono la cessione dell'uso della copertura dell'ambulatorio in cambio della realizzazione dell'impianto. Si prevede di estendere questa modalità contrattuale anche ad altre coperture di edifici pubblici, ed esempio la Scuola Primaria di Prezzate, oppure il Cimitero. L'energia prodotta è stata valutata considerando una producibilità specifica media del territorio provinciale pari a 1068 kWh/kWp.

Soggetti interessati

Amministrazione comunale, utenti di tutti gli edifici individuati dalla pubblica Amministrazione, gli enti interessati a convenzioni con l'Amministrazione comunale.

Applicazione

A seguito dell'analisi delle caratteristiche tipologiche e di esposizione sugli edifici di proprietà comunale, sono stati installati degli impianti fotovoltaici sulle coperture della Scuola dell'Infanzia, della Scuola Secondaria di I grado e del nuovo Palazzetto dello sport, finanziati con mezzi propri dall'Amministrazione comunale. I futuri impianti saranno realizzati senza costi aggiuntivi per l'Amministrazione, che intende adottare convenzioni che prevedono la cessione della superficie in cambio della proprietà di una parte dell'impianto.

Promotori

Amministrazione comunale, Settore lavori pubblici.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 200.000,00 costo sostenuto per l'installazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura del Palazzetto dello sport

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2007								Termine: dicembre 2013							
	2006		2008		2010		2012		2014		2016		2018		2020	
Analisi di fattibilità								X								
Approvazione del contratto								X								
Progettazione degli interventi								X								
Esecuzione degli interventi			X		X		X	X								
Verifica									X							

Risultati attesi al 2020

Produzione di energia/anno	Emissioni evitate/anno
66,75 MWh	26,70 t/CO ₂



Produzione locale di energia

6.3.2 - Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici privati

La tecnologia fotovoltaica, ovvero la conversione della radiazione solare in energia elettrica, è una tecnologia ormai consolidata, il cui rendimento, ovvero il rapporto di conversione tra energia incidente ed energia prodotta, è in progressivo aumento mentre i costi degli impianti fotovoltaici sono in costante diminuzione. La realizzazione di impianti che sfruttano questa importante fonte rinnovabile è possibile ovunque non vi siano condizioni sfavorevoli di soleggiamento. Al momento, la produzione di energia da impianti fotovoltaici gode di importanti incentivi pubblici, noti come Conto Energia.

Obiettivo

Obiettivo di questa azione è l'utilizzo delle coperture degli edifici di proprietà privata per la produzione di energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale dei consumi energetici del territorio comunale. L'energia elettrica prodotta in tal modo, oltre che ad essere immessa in rete oppure consumata per soddisfare i fabbisogni dell'edificio, può essere utilizzata per l'alimentazione di sistemi impiantistici per il raffrescamento degli edifici e per il loro riscaldamento attraverso la tecnologia della pompa di calore, innescando in tal modo un ciclo virtuoso che porta verso un edificio ad emissioni quasi zero. L'Amministrazione comunale intende promuovere la diffusione di questa tecnologia con azioni di informazione e sensibilizzazione, oltre che con l'importante azione esemplare descritta nella scheda 6.3.1. Nell'immediato futuro verrà inoltre valutata la possibilità di selezionare degli operatori che possano proporsi ai privati cittadini con la mediazione dell'Amministrazione comunale.

Soggetti

I soggetti coinvolti in tale azione sono i privati cittadini e gli operatori privati del settore terziario che beneficiano della produzione gratuita di energia elettrica e dei relativi incentivi nazionali. Tipicamente si considera un periodo di tempo di 8-10 anni necessario per ammortizzare l'investimento, a fronte di una durata di 20 anni dell'incentivo e di più di 30 anni della producibilità dell'impianto.

Indirettamente tutta la comunità beneficia della sensibile riduzione dell'emissione di CO₂ in atmosfera ed accresce la propria sensibilità verso le energie rinnovabili con una più evidente consapevolezza del loro utilizzo e del miglioramento della qualità di vita nell'ambiente circostante.

È riproducibile?

L'azione è riproducibile da parte di quei cittadini che hanno edifici con caratteristiche idonee all'economicità di un'installazione di pannelli fotovoltaici. Questa azione beneficia della presenza di incentivi nazionali particolarmente generosi, proporzionali alla quantità di energia elettrica prodotta. La progressiva riduzione della tariffa incentivante rappresenta un punto di debolezza sulla futura capacità di espansione degli impianti fotovoltaici.



Produzione locale di energia

Azione

Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici privati

Descrizione

Installazione di impianti fotovoltaici sui tetti delle abitazioni da parte dei privati cittadini ed operatori del settore terziario allo scopo di ridurre i costi legati al consumo di energia elettrica dei propri edifici, costruendo un'alternativa sostenibile alla produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile. L'Amministrazione comunale promuove questa tecnologia mediante un'azione di formazione e sensibilizzazione, oltre che attraverso un'azione esemplare descritta nella scheda 6.3.1. Si prevede di raggiungere una potenza complessiva installata su edifici privati pari a circa 2,0 MWp al 2020. L'energia prodotta è stata valutata considerando una producibilità specifica media del territorio provinciale pari a 1068 kWh/kWp.

Soggetti interessati

Tutti i privati cittadini e gli operatori del settore terziario.

Applicazione

A livello nazionale la diffusione della tecnologia fotovoltaica ha avuto grande impulso dalla introduzione dell'incentivo governativo in conto energia. L'Amministrazione comunale si impegna a promuovere l'utilizzo di energia da fonte rinnovabile, tra cui la tecnologia fotovoltaica, attraverso una campagna di informazione e sensibilizzazione dei cittadini, fino almeno al raggiungimento della "grid-parity", prevista indicativamente intorno al 2016-2017. L'Amministrazione comunale valuterà inoltre la possibilità di assumere un ruolo di mediazione tra privati cittadini e società del settore.

Promotori

Amministrazione comunale, GSE, Enti gestori dell'energia

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: luglio 2006

Termine: dicembre 2016

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Attivazione del Conto Energia	X	X	X	X	X	X		
Attività di promozione				X	X	X	X	
Verifica					X	X		

Risultati attesi al 2020

Produzione di energia/anno	Emissioni evitate/anno
2181,18 MWh	872,47 t/CO ₂



6.3.3 - Realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato a olio vegetale presso la Società Mapello S.p.a.

Produzione combinata di energia elettrica/meccanica e di energia termica in impianti utilizzando biomassa nelle varie forme e tecnologie disponibili. Rispetto alla produzione separata delle stesse quantità di energia elettrica e termica, la produzione combinata consente un migliore sfruttamento del potenziale energetico del combustibile utilizzato. Per biomasse si intende la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali ed animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani. Gli impianti a biomasse in oggetto sfruttano la combustione di biomasse legnose, biogas e biocombustibili liquidi, per quali va considerata la richiesta di provenienza da una filiera corta.

Obiettivo

La società Mapello S.p.a. ha ottenuto dalla Provincia di Bergamo in data 16 marzo 2010 l'autorizzazione alla realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato con oli vegetali. Il progetto prevede l'installazione di un cogeneratore a motore fisso a combustione interna avente una potenza di circa 400 kW elettrici alimentato ad olio vegetale grezzo. La potenza termica immessa con il combustibile è pari a circa 992 kW ed il tempo di funzionamento stimato è pari a 8000 h/anno. A servizio del cogeneratore è previsto un serbatoio a vista a doppia camera per lo stoccaggio dell'olio vegetale avente una capacità pari a circa 25 mc.

Durante il normale funzionamento del cogeneratore, il calore verrà recuperato tramite uno scambiatore fumi-acqua ed inviato al locale pompe per il rilancio dell'acqua calda verso l'edificio utilizzatore. A servizio del cogeneratore saranno installati due dissipatori termici (un dissipatore primario da 200 kW ed un dissipatore intercooler da 50 kW) per l'eventuale smaltimento del calore di processo in esubero.

Soggetti

I soggetti coinvolti sono l'Amministrazione comunale di Mapello, la Mapello S.p.a., i cittadini di Mapello.

È riproducibile?

Questa azione è riproducibile ovunque esistano dei siti posti ad adeguata distanza dai principali nuclei abitati ed ovunque esistano le condizioni per il reperimento "da filiera corta" della biomassa. L'azione trova invece delle difficoltà di applicazione sia quando la biomassa utilizzata non valorizza le risorse del territorio, sia quando i cittadini non vengono adeguatamente coinvolti ed informati. In generale, l'elevato investimento iniziale richiesto, soprattutto nell'attuale congiuntura economica negativa, rappresenta un freno a questo tipo di iniziative, anche per la difficoltà di realizzare uno studio di fattibilità tecnico-economico che mantenga nel tempo la propria validità



Edifici, attrezzature, impianti

Azione

Realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato a olio vegetale presso la Società Mapello S.p.a.

Descrizione

Realizzazione di una centrale di cogenerazione ad olio vegetale di potenza elettrica pari a 400 kW da parte della società Mapello S.p.a., con un tempo annuo di funzionamento previsto pari a 8000 ore. Viene contabilizzata solamente la produzione di energia elettrica, riconosciuta dal GSE come proveniente da fonte rinnovabile, poiché l'energia termica potrebbe venire in gran parte smaltita in ambiente. L'iniziativa potrebbe essere rallentata dalle difficoltà connesse all'approvvigionamento di olii vegetali.

Soggetti interessati

I soggetti interessati sono l'Amministrazione comunale di Mapello, ed in generale i cittadini di Mapello.

Applicazione

La società Mapello S.p.a., dopo avere ottenuto l'approvazione da parte della Provincia di Bergamo nel 2010, ha realizzato l'impianto. Vengono segnalate difficoltà nell'approvvigionamento di olii vegetali, che hanno portato alla richiesta di integrazione con grassi animali di origine europea.

Promotori

Mapello S.p.a.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA

Inizio: gennaio 2009

Termine: dicembre 2011

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Progettazione					X										
Realizzazione della centrale						X	X								
Verifica							X								

Risultati attesi al 2020

Produzione di energia/anno	Emissioni evitate/anno
3200,00 MWh	1280 t/CO ₂



6.4 - Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento è un sistema di riscaldamento a distanza di un quartiere o di un comparto residenziale che utilizza il calore prodotto da una centrale termica, da un impianto di cogenerazione o da una sorgente geotermica ad alta temperatura. In un sistema di teleriscaldamento il calore viene distribuito agli edifici tramite una rete di tubazioni in cui fluisce il fluido termovettore, ed il vantaggio nella produzione centralizzata del calore, ottenuto in centrali termiche ad alto rendimento, supera le perdite di energia della rete per dispersione termica.

Tra i vantaggi di una rete di teleriscaldamento si trovano:

- l'eliminazione delle caldaie diffuse presso la generalità dell'utenza, le inefficienze delle piccole unità, gli oneri di manutenzione, gestione e controllo periodici prescritti dalle normative a carattere ambientale;
- l'eliminazione delle immissioni dirette nella critica atmosfera urbana da parte di una moltitudine di caldaie distribuite presso l'utenza;
- la fornitura di energia termica di qualità simile a quello degli impianti a gas, ma priva dei rischi ad essi connessi, con basso livello di manutenzione, ottimizzazione dei risparmi anche presso l'utente finale attraverso l'opportunità di ristrutturazione ed ammodernamento degli impianti interni all'edificio, un'efficiente gestione del calore assistita dalla supervisione centralizzata e dalla contabilizzazione individuale del calore.

Dal punto di vista della riduzione delle emissioni climalteranti, i risultati sono particolarmente significativi quando la distribuzione del calore attraverso una rete di teleriscaldamento viene accoppiata alla produzione di energia termica da fonti rinnovabili.



6.5 - Pianificazione

La pianificazione dei processi di governo del territorio e delle conseguenti dinamiche evolutive, dovrà sempre più integrarsi con le relative valutazioni dell'impatto energetico che apporta. Nella visione di un assetto territoriale maggiormente sostenibile, l'azione dell'Ente locale può esplicarsi attraverso l'introduzione di standard qualitativi aggiuntivi sulle nuove realizzazioni, in termini di riqualificazione energetica di edifici o infrastrutture, pubbliche o dello stesso proprietario, che necessitano di interventi.



6.6 - Appalti pubblici

L'Amministrazione comunale ha la possibilità di intervenire sulla regolamentazione sia dell'affidamento dei propri servizi che delle modalità di assegnazione delle proprie opere pubbliche, ad esempio attraverso l'elaborazione di bandi e concorsi che prevedano al loro interno punteggi premianti verso l'implementazione di pratiche volte all'efficienza energetica.

I contratti di fornitura di energia ricadono tra le categorie per le quali deve essere previsto un rinnovato impulso a privilegiare l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile e di standard energetici particolarmente elevati.

La fornitura di energia verde, possibilità che tutti i principali fornitori possono e devono prevedere, implica che l'energia elettrica consumata sia prodotta da fonti di energia rinnovabile, così come definito dalla direttiva 2001/77/CE aggiornata nella direttiva 2009/28/CE.

Un ulteriore strumento attraverso il quale un'Amministrazione può ottenere un risparmio energetico relativo ad un servizio, è il contratto di rendimento energetico (o secondo la terminologia anglosassone Energy Performance Contract, o EPC), la cui definizione si rinviene nella Direttiva CE/36/2002, che ha trovato attuazione in Italia con il D.lgs. n. 115/2008. Secondo tale modello contrattuale, un soggetto "fornitore" (normalmente una Energy Saving Company, o ESCO) si obbliga al compimento - con propri mezzi finanziari o con mezzi finanziari di terzi soggetti - di una serie di servizi e di interventi integrati volti alla riqualificazione ed al miglioramento dell'efficienza di un sistema energetico (un impianto o un edificio) di proprietà di altro soggetto (beneficiario), verso un corrispettivo correlato all'entità dei risparmi energetici (preventivamente individuati in fase di analisi di fattibilità) ottenuti in esito all'efficientamento del sistema.





Appalti pubblici

6.6.1 - Promozione dell'acquisto di energia elettrica certificata verde - edifici pubblici ed illuminazione pubblica

Solo l'energia elettrica che soddisfa i criteri di garanzia di origine da fonti energetiche rinnovabili, fissati nella direttiva 2001/77/CE ed aggiornati nella direttiva 2009/28/CE, può essere oggetto di contratti di fornitura come "energia certificata verde".

Obiettivo

Parte della riduzione delle emissioni di CO₂ attribuibile al territorio comunale può essere ottenuta attraverso un impegno dell'Amministrazione comunale nell'acquisto di elettricità verde, ovvero di energia elettrica che soddisfi i criteri di garanzia di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili: energia eolica, solare, idroelettrica, maremotrice, geotermica, da biogas o biomassa. In un criterio di calcolo delle emissioni direttamente associate al consumo di energia, che non tiene conto di un'analisi di ciclo vita, il fattore di emissione da attribuire all'energia verde è pari a zero.

Obiettivo della presente azione è portare al 100% la quota di energia elettrica verde sul totale dell'energia elettrica acquistata dall'Amministrazione comunale, sia per i consumi associati ad edifici ed infrastrutture, sia per la pubblica illuminazione.

Soggetti

Amministrazione comunale, Settore tecnico.

È riproducibile?

Quest'azione è duplicemente riproducibile, da un lato dai privati cittadini, per i quali l'Amministrazione comunale svolge un ruolo di esempio, e dall'altro lato per le Amministrazioni dei territori circostanti.

Si assume che le condizioni del mercato, unitamente alle opportunità di parziale reinvestimento dei risparmi ottenuti dall'efficientamento delle infrastrutture, rendano economicamente sostenibile tale approccio, che in caso di esternalizzazione del servizio nelle forme di un contratto di prestazione energetica da parte di una società ESCo potrebbe costituire un vincolo contrattuale.



Appalti pubblici

Azione

Promozione dell'acquisto di energia elettrica certificata verde - edifici pubblici ed illuminazione pubblica

Descrizione

L'acquisto di energia elettrica certificata di origine da fonte rinnovabile ha lo stesso effetto della produzione diretta sul territorio da fonte rinnovabile, ovvero l'azzeramento delle emissioni associate al suo consumo. L'Amministrazione comunale si impegna entro il 2014 ad acquistare, per i consumi dei propri edifici ed infrastrutture, esclusivamente energia certificata verde. L'Amministrazione comunale intende inoltre introdurre nella contratto di gestione della rete di illuminazione pubblica dei requisiti legati all'acquisto di energia certificata verde. La riduzione delle emissioni associata al consumo di energia verde consegue dall'annullarsi del fattore di emissione in una valutazione standard come quella qui effettuata. In particolare, è stato contabilizzata solamente la quota parte legata ai consumi di edifici ed infrastrutture comunali.

Soggetti interessati

Amministrazione comunale.

Applicazione

L'Amministrazione si impegnerà a far predisporre e valutare:

- Una proposta di contratto da parte del proprio fornitore di energia elettrica, ed eventualmente ricercherà fornitori alternativi in caso di giudizio negativo sulla proposta del proprio fornitore storico.
- Un'analisi delle variazioni contrattuali, in particolare in caso di una variazione delle condizioni economiche.
- La stipula di uno o più contratti di fornitura di energia elettrica di origine certificata.

Promotori

Comune di Mapello, Settore lavori pubblici.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: gennaio 2013			Termine: dicembre 2020							
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020			
Analisi delle proposte contrattuali					X						
Contratti per edifici ed infrastrutture					X						
Contratti per pubblica illuminazione						X	X				
Verifica							X				

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni risparmiate/anno
--- kWh	185,44 t/CO ₂



6.7 - Partecipazione e sensibilizzazione

Le azioni presenti in questo settore sono volte a favorire una presa di coscienza della cittadinanza e dei portatori di interesse presenti sul territorio comunale in merito al progressivo esaurimento delle risorse fossili, ai cambiamenti climatici connessi con le emissioni in atmosfera di gas climalteranti ed al ruolo che ognuno può e deve giocare per ridurre il proprio impatto energetico ed ambientale. Si tratta di una serie di azioni che sono trasversali a tutti i settori che coinvolgono i cittadini, dagli edifici, attrezzature ed impianti, ai trasporti, alla produzione locale di energia, al teleriscaldamento. Questa trasversalità, se da un lato rende impossibile quantificare un potenziale di riduzione delle emissioni legato a sensibilizzazione, informazione e formazione, costituisce la caratteristica di propedeuticità di questa tipologia di azioni ad una piena realizzazione di quelle più propriamente tecniche.

Le azioni volte a favorire la partecipazione e la sensibilizzazione vanno rivolte ai cittadini, ai tecnici ed agli operatori che agiscono sul territorio, agli operatori del settore terziario, a tutti i portatori di interesse che a vario titolo operano localmente. Perché l'iniziativa dell'Amministrazione comunale possa raggiungere tutti i potenziali destinatari è opportuno sfruttare tutti i possibili mezzi di comunicazione a disposizione, a partire dalla rete internet attraverso una sezione sul sito web comunale, passando per la carta stampata ma non trascurando convegni e seminari ed altre occasioni di incontro. Un'attenzione particolare va rivolta all'educazione dei bambini e dei ragazzi, sollecitando le scuole ad inserire nei propri programmi didattici un percorso diretto alla comprensione dei meccanismi di produzione dell'energia, di riduzione dei consumi ed in generale ed alle buone pratiche per il risparmio energetico.





Partecipazione e sensibilizzazione

6.7.1 - Seminari di formazione per tecnici comunali

I dipendenti e tecnici dell'Amministrazione comunale devono condividere le azioni contenute nel PAES e le modalità attuative previste dalla stessa Amministrazione, poiché essi rappresenteranno l'interfaccia con la cittadinanza per la loro realizzazione. E' importante inoltre elevare il bagaglio di conoscenze tecniche da essi posseduto, affinché siano in grado di proporre le soluzioni che rappresentano il migliore compromesso tra innovatività, prestazioni energetiche e costi economici.

Obiettivo

I seminari tecnici hanno l'obiettivo di formare i dipendenti comunali, sensibilizzandoli sui temi di fondo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e sulle specifiche azioni messe in campo dall'Amministrazione comunale. Obiettivo della presente azione è la condivisione con queste figure professionali degli obiettivi e delle modalità realizzative del PAES, affinché essi stessi promuovano questa nuova consapevolezza nei cittadini.

Soggetti

I soggetti a cui questa azione si rivolge sono i dipendenti comunali.

È riproducibile?

Ciascun seminario non è riproducibile nel breve periodo, mentre possono essere organizzati seminari con temi ed argomenti differenti a cadenza periodica.



Partecipazione e sensibilizzazione

Azione

Seminari di formazione per tecnici comunali

Descrizione

L'Amministrazione intende creare dei momenti per orientare, informare e formare i propri dipendenti comunali sui materiali e sulle soluzioni tecniche e tecnologie per migliorare l'efficienza energetica nell'edilizia. Inoltre si intende prestare particolare attenzione alla formazione rivolta ai dipendenti comunali dei settori tecnici dell'edilizia pubblica occupati nella progettazione e gestione del patrimonio edilizio comunale ed ai dipendenti comunali del settore dell'edilizia privata che si occupano di supportare i privati e controllare l'applicazione delle prescrizioni dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio comunale.

Soggetti interessati

Tutti i tecnici e gli operatori che agiscono sul territorio.

Applicazione

Realizzazione di un incontro annuale con i tecnici comunali del territorio al fine di offrire loro un servizio di informazione e consulenza ed aggiornamento sulla valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici e sulle nuove tecniche costruttive.

Promotori

Amministrazione comunale.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 5.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: 2012						Termine: 2020									
	2006		2008		2010		2012		2014		2016		2018		2020	
Organizzazione							X									
Attuazione degli incontri							X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Verifica							X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

--- kWh

Emissioni evitate/anno

--- t/CO₂



Partecipazione e sensibilizzazione

6.7.2 - Seminari di formazione per tecnici ed operatori privati

I professionisti e gli operatori che agiscono sul territorio devono condividere le azioni contenute nel PAES e le modalità attuative previste dall'Amministrazione comunale, poiché in molti casi essi rappresenteranno l'interfaccia con la cittadinanza per la loro realizzazione. E' importante inoltre elevare il bagaglio di conoscenze tecniche da essi posseduto, affinché siano in grado di proporre le soluzioni che rappresentano il migliore compromesso tra innovazione, prestazioni energetiche e costi economici.

Obiettivo

I seminari tecnici hanno l'obiettivo di formare tecnici ed operatori di diversi settori sensibilizzandoli sui temi di fondo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e sulle specifiche azioni messe in campo dall'Amministrazione comunale. Obiettivo della presente azione è la condivisione con queste figure professionali degli obiettivi e delle modalità attuative del PAES, affinché essi stessi promuovano questa nuova consapevolezza nei cittadini.

Soggetti

I soggetti a cui questa azione si rivolge sono i professionisti e gli operatori che agiscono sul territorio.

È riproducibile?

Ciascun seminario non è riproducibile nel breve periodo, mentre possono essere organizzati seminari con temi ed argomenti differenti a cadenza periodica.



Partecipazione e sensibilizzazione

Azione

Seminari di formazione per tecnici ed operatori privati

Descrizione

L'Amministrazione intende stimolare la partecipazione ad incontri formativi da parte di architetti, progettisti, operatori del settore edile, sui materiali, soluzioni tecniche e tecnologie per migliorare l'efficienza energetica nell'edilizia.

Soggetti interessati

Tutti i tecnici e gli operatori che agiscono sul territorio.

Applicazione

Promozione della partecipazione dei tecnici del settore ad incontri aventi come tema la valutazione ed individuazione delle problematiche/opportunità di carattere energetico e le proposte di soluzioni tecnologiche appropriate, corredate da studi di fattibilità tecnico-economica.

Promotori

Amministrazione comunale.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 0,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: 2012				Termine: 2020							
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020				
Organizzazione				X								
Attuazione degli incontri				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verifica				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno

--- kWh

Emissioni evitate/anno

--- t/CO₂



Partecipazione e sensibilizzazione

6.7.3 - Incontri pubblici

Gli incontri pubblici, organizzati con cadenza periodica anche in occasione di eventi tematici, permettono all'Amministrazione comunale di condividere con i cittadini le azioni e le metodologie che consentano di raggiungere l'obiettivo minimo del PAES di riduzione della quantità di emissioni di CO₂ emesse sul territorio comunale. Per pubblicizzare eventi o per comunicare alla cittadinanza particolari argomenti è possibile ricorrere alla distribuzione di volantini, la cui distribuzione è capillare ma richiede un notevole dispendio di mezzi e materiali.

Obiettivo

Attraverso assemblee ed incontri pubblici l'Amministrazione comunale condivide con i cittadini il percorso avviato con l'adesione al Patto dei Sindaci, discutendo i progressi svolti dall'ultimo incontro e ponendo gli obiettivi per il periodo futuro, in modo che la cittadinanza possa sentirsi coinvolta nel processo in atto.

La distribuzione di materiale informativo consente di comunicare alla cittadinanza in maniera capillare temi, appuntamenti, iniziative, cercando di raggiungere il maggior numero di persone possibile, compresi coloro che non partecipano agli incontri.

Soggetti

Le assemblee e le azioni di volantinaggio coinvolgono tutti i privati cittadini.

È riproducibile?

Ogni assemblea può essere replicata per coinvolgere un maggior numero di utenti, anche a livello sovracomunale. A cadenza periodica verranno organizzati nuovi incontri per mostrare lo stato di avanzamento delle azioni. L'azione informativa può essere proposta in tempi diversi.



Partecipazione e sensibilizzazione

Azione

Incontri pubblici

Descrizione

L'Amministrazione intende condividere in modo trasparente con i cittadini lo svolgimento delle azioni che costituiscono il PAES, offrendo ai cittadini un momento di informazione in cui verranno esposti i dati tecnici ed economici ed i relativi risultati raggiunti riguardanti la riduzione di CO₂ evitata, e verranno raccolte ed analizzate le eventuali proposte dell'assemblea. Nell'ambito dell'Assemblea i cittadini possono confrontarsi con i tecnici per comunicare e conoscere le problematiche, individuando le soluzioni migliori per chi vive il territorio.

Per pubblicizzare eventi o per comunicare alla cittadinanza particolari argomenti riguardanti il Patto dei Sindaci l'Amministrazione intende utilizzare la pubblicazione comunale Mapello News, attraverso inserti curati ad hoc.

Soggetti interessati

Tutti i cittadini e le persone interessate ai temi dell'energia sostenibile.

Applicazione

Organizzazione di un'assemblea all'anno aperta a tutti i cittadini in cui i tecnici comunali condividono l'avanzamento dello svolgimento delle azioni previste nel SEAP ed i risultati ottenuti da essi ottenuti.

Distribuzione di materiale informativo relativo alle attività svolte per promuovere quanto fatto nell'ambito del Patto dei Sindaci. Comunicazione attraverso appositi inserti nella pubblicazione Mapello News.

Promotori

Amministrazione comunale.

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 10.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: 2012				Termine: 2020											
	2006		2008		2010		2012		2014		2016		2018		2020	
Organizzazione							X									
Attuazione degli incontri							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verifica							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
--- kWh	--- t/CO ₂



Partecipazione e sensibilizzazione

6.7.4 - Attività educative nelle scuole

I nostri ragazzi sono gli adulti di domani. Dietro questa frase, si nasconde la necessità di avvicinarli a tematiche che li vedranno attivi protagonisti nel prossimo futuro, per consentire loro di partire avvantaggiati nel mondo che verrà. I temi che verranno affrontati consentiranno loro di comprendere le problematiche legate alla corretta gestione dell'energia.

Obiettivo

Le attività educative nelle scuole hanno l'obiettivo di dare a bambini e ragazzi le basi teoriche, tecniche e comportamentali che possano far crescere una generazione in grado di capire i temi alla base del SEAP senza pregiudizi e che possa portare alla comprensione dei meccanismi di produzione dell'energia, di riduzione dei consumi ed in generale ad alle buone pratiche per il risparmio energetico.

Soggetti

Questa azione è destinata ad alunni e scolari degli istituti comunali. I percorsi di avvicinamento al tema debbono essere tarati sulle specifiche capacità e peculiarità delle varie classi o zone e pertanto condivise con gli insegnanti.

È riproducibile?

Ogni età avrà uno specifico tema e specifiche attività, che andranno adattate alla situazione specifica. Il percorso da intraprendere con le scuole può quindi occupare un periodo di tempo di diversi anni.



Partecipazione e sensibilizzazione

Azione

Attività educative nelle scuole

Descrizione

La presente azione si rivolge agli alunni ed ai docenti degli istituti scolastici presenti sul territorio comunale, per avviare percorsi didattici che possano avvicinare gli studenti alle tematiche del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni climalteranti. Propedeutica al corretto svolgimento dell'azione sarà una corretta attività formativa rivolta ai docenti.

Soggetti interessati

Amministrazione comunale, istituti scolastici, alunni e personale docente.

Applicazione

Inserimento nel piano didattico annuale delle scuole presenti sul territorio di percorsi didattici di durata compresa tra 4 e 16 ore in funzione del livello di istruzione degli alunni. Organizzazione di un incontro formativo annuale rivolto ai docenti delle scuole.

Promotori

Amministrazione comunale (settore servizi al cittadino).

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 10.000,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: 2012				Termine: 2020							
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020				
Organizzazione				X								
Attuazione degli incontri				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verifica				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/anno	Emissioni evitate/anno
--- kWh	--- t/CO ₂



Partecipazione e sensibilizzazione

6.7.5 - Sito web e newsletter

Un sito Internet dedicato al progetto intrapreso dall'Amministrazione comunale con l'adesione al Patto dei Sindaci è raggiungibile con grande facilità da tutti coloro, cittadini, professionisti, operatori che desiderano aggiornamenti in tempo reale sull'iniziativa. Il sito può fungere anche da archivio informatico condiviso dai tecnici e dagli amministratori comunali. Eventuali notizie possono essere inviate a chi ne facesse richiesta mediante un servizio di newsletter.

Obiettivo

Grazie all'apertura di una sezione dedicata all'iniziativa all'interno del sito web ufficiale del Comune, ciascun cittadino può, in qualsiasi momento, avere accesso alle informazioni ed ai dati più aggiornati.

Essendo ormai un mezzo di comunicazione ad ampia diffusione, Internet può integrare ed in certi casi addirittura sostituire i media convenzionali: è possibile ottenere copie informatiche di documenti cartacei, ma anche accedere a contenuti, quali video, gallerie di immagini, etc. che non è possibile fornire alla cittadinanza in maniera diversa. È possibile, per chi ne faccia richiesta, ricevere via e-mail mediante un servizio di newsletter le informazioni salienti e copia di volantini, brochures, appuntamenti e tutto quanto sia pertinente con l'iniziativa.

Soggetti

I soggetti interessati sono l'Amministrazione comunale, i tecnici comunali che seguono l'iniziativa, i cittadini, i professionisti e gli operatori che agiscono sul territorio.

È riproducibile?

Il sito web si propone come l'unico punto di riferimento in ambito informatico del PAES. È consentita la realizzazione di ulteriori siti web a carattere specialistico, che comunque dovrebbero essere collegati al sito principale.



Partecipazione e sensibilizzazione

Azione

Sito web e newsletter

Descrizione

Al fine di diffondere le attività svolte nell'ambito del Patto dei Sindaci da parte dell'Amministrazione comunale sarà disponibile on-line un sito dedicato all'interno del sito ufficiale del Comune. Il sito internet verrà costantemente aggiornato per rendere disponibili ai cittadini le informazioni riguardanti tutte le attività presenti sul territorio concernenti il risparmio energetico, lo stato di avanzamento delle azioni pianificate nel PAES ed i risultati sulla riduzione delle emissioni di CO₂.

I vantaggi rispetto ad altri mezzi di comunicazione sono:

- notevole facilità di penetrazione e possibilità di aggiornamenti in tempo reale
- opportunità di gestione di una gran varietà di dati in forme diverse (immagini, video, grafici, etc.)
- archivio informatico condiviso
- Invio di eventuali notizie a chi ne facesse richiesta mediante un servizio di newsletter.

Soggetti interessati

Tutti i cittadini e le persone interessate ai temi dell'energia sostenibile.

Applicazione

Realizzazione di un sito web che permetta l'accesso ad informazioni relative a tematiche riguardanti il risparmio energetico e contenuti inerenti le fonti di energia rinnovabile.

Attivazione di un servizio di newsletter, promozione e divulgazione dello stesso.

Promotori

Ente comunale (settore servizi al cittadino).

Costo a carico dell'Amministrazione

€ 500,00

Tempi di attivazione e realizzazione

CRONOPROGRAMMA	Inizio: 2012				Termine: 2020				
	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
Realizzazione del sito				X					
Attivazione newsletter				X					
Mantenimento ed aggiornamento					X	X	X	X	X

Risultati attesi al 2020

Risparmio energetico/annuo	Emissioni evitate/anno
--- kWh	--- t/CO ₂



GLOSSARIO

CO₂

Il biossido di carbonio, noto anche come diossido di carbonio o anidride carbonica, è un ossido acido (anidride) formato da un atomo di carbonio legato a due atomi di ossigeno. È una sostanza fondamentale nei processi naturali del mondo vegetale, animale e minerale. Nel mondo minerale si trova “intrappolato” nelle rocce carbonatiche quali ad esempio i calcari e le dolomie. Nell’ambito dei sistemi viventi viene prodotto durante la respirazione, che costituisce il più importante ciclo vitale di apporto energetico di tipo ossidativo. Viene inoltre prodotto dai batteri aerobici durante i processi di fermentazione. Gli organismi fotosintetici, quali ad esempio le piante, lo utilizzano per la fotosintesi che, combinandolo con l'acqua e per azione della luce solare e della clorofilla, lo trasforma in glucosio liberando ossigeno come sottoprodotto. È ritenuto uno dei principali gas serra presenti nell'atmosfera terrestre e nell’ambito dei bilanci energetici è assunto a parametro di riferimento e misura dell’intensità energetica e della sostenibilità ambientale dei processi antropici, essendo direttamente correlabile all’intensità di utilizzo dei combustibili fossili. La principale fonte artificiale del biossido di carbonio è costituita infatti dalla combustione di un composto organico in presenza di una quantità di ossigeno sufficiente a completarne l'ossidazione.

EPC

Energy Performance Contract - Contratto di rendimento energetico - Contratto con il quale un soggetto “fornitore”, normalmente una Energy Service Company, o ESCO (vedi) si obbliga al compimento, con propri mezzi finanziari o con mezzi finanziari di terzi soggetti, di una serie di servizi e di interventi integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell’efficienza di un sistema energetico, costituito ad esempio da un impianto o un edificio, di proprietà di altro soggetto “beneficiario”, a fronte di un corrispettivo economico correlato all’entità dei risparmi energetici, individuati attraverso criteri preventivamente definiti in fase di analisi di fattibilità ed ottenuti come risultato dell’efficientamento del sistema stesso. L’oggetto del contratto si concretizza dunque nella individuazione, progettazione e realizzazione di un livello di efficienza energetica con riferimento ad un determinato impianto o edificio, tale da consentire un risparmio di spesa sulla bolletta energetica del cliente. Il contratto di prestazione energetica è stato definito nella Direttiva CE/36/2002 sull’efficienza degli usi finali dell’energia, che ha trovato attuazione in Italia con il D.lgs. n. 115/2008.

ESCO

Energy Service Company - Società di servizi energetici – Soggetto che fornisce servizi energetici e/o altre misure di miglioramento dell'efficienza dei sistemi energetici dell’utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa totalmente o parzialmente sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti nell’ambito di un contratto di rendimento energetico EPC (vedi). I servizi energetici derivano dalla combinazione di energia con tecnologie e/o operazioni che utilizzano efficacemente l'energia, che possono includere le attività di gestione, di manutenzione e di controllo necessarie alla prestazione del servizio, la cui fornitura è in grado di portare a miglioramenti dell'efficienza energetica e/o a risparmi energetici primari verificabili e



misurabili o stimabili. La società di servizi energetici è stata definita nella Direttiva CE/36/2002 sull'efficienza degli usi finali dell'energia, che ha trovato attuazione in Italia con il D.lgs. n. 115/2008. I requisiti minimi dei servizi di efficienza energetica e le capacità che un'organizzazione deve possedere per svolgere queste attività trovano illustrazione entro la norma UNI CEI 11352.2010.

ETS

Emission Trading System - Il sistema di scambio delle emissioni di CO₂, predisposto a livello di Unione Europea per le aziende con impianto termico con una potenza calorifica di combustione maggiore di 20 MW, quali impianti di produzione di energia elettrica, di produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, lavorazione prodotti minerali, di produzione di pasta per carta, di raffinazione, cementifici. Questi impianti definiscono gli obiettivi annuali di emissioni direttamente con l'Unione Europea e quindi non rientrano negli obiettivi di riduzione degli Stati Membri, né tantomeno negli obiettivi di pianificazione energetica a livello locale.

FATTORI DI EMISSIONE

Il fattore di emissione di CO₂ è una misura della qualità di un combustibile in termini di emissioni carboniche specifiche. Esso è infatti legato al contenuto di carbonio del combustibile e al suo potere calorifico, tanto maggiore è il fattore di emissione di un prodotto, tanto maggiore è la CO₂ che si libera nel suo sfruttamento per la produzione di energia nei processi di combustione. Il fattore di emissione rappresenta quindi la quantità di CO₂ emessa per unità di contenuto netto di energia del combustibile consumato. Il fattore di emissione è associato anche a vettori energetici di tipo non direttamente combustibile, quali ad esempio l'energia elettrica. In tal caso esso è correlato all'energia primaria di tipo combustibile utilizzata per la produzione del vettore energetico stesso. I fattori di emissione di riferimento sono elaborati dal Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico IPCC (vedi).

IBE / BEI

Inventario Base delle Emissioni - Baseline Emission Inventory - Inventario delle emissioni nell'anno di riferimento che quantifica l'ammontare di CO₂ emessa a causa di consumo di energia nel territorio del firmatario del Patto. Permette di identificare le fonti principali delle emissioni di CO₂.

IME / MEI

Inventario di Monitoraggio delle Emissioni - Monitoring Emission Inventory - Aggiornamento periodico (almeno ogni due anni) dell'inventario delle emissioni, effettuato per esigenze di monitoraggio nel corso del tempo dell'efficacia delle azioni già attuate. Permette verificare gli esiti della pianificazione energetica e la loro conformità agli obiettivi assunti, in maniera da mettere in campo eventuali azioni correttive qualora necessarie per garantire il raggiungimento dell'obiettivo previsto al 2020.

IPCC

Intergovernmental Panel on Climate Change (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico) - Foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

JRC-IE

Joint Research Centre - Institute for Energy – Centro di Ricerca Comune – Istituto dell'Energia. Organo tecnico della Commissione Europea. Ha sede in Italia, ad Ispra (VA). L'obiettivo dei Centri Comuni di Ricerca è quello di fornire supporto scientifico e tecnico



alla Commissione Europea nell'ambito della definizione, dello sviluppo, dell'attuazione e del monitoraggio delle politiche europee nei differenti settori di competenza, in questo caso le politiche energetiche. Nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci JRC-IE ha emanato le linee guida per la redazione dei piani d'azione e degli inventari delle emissioni ed è deputato alla valutazione di merito dei SEAP (vedi), dei BEI (vedi) e dei MEI (vedi).

MWh

Unità di misura dell'energia. E' il multiplo per un fattore 1000 dell'unità di misura dell'energia più comunemente usata, kWh. Il kWh rappresenta la quantità di energia prodotta o consumata, a seconda dei casi, da un sistema caratterizzato dalla potenza di 1 kW in produzione o in assorbimento, in funzione per 1 ora. 1 MWh = 1000 kWh.

PAES / SEAP

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile / Sustainable Energy Action Plan - Il documento di pianificazione energetica che mostra come l'Amministrazione firmataria del Patto dei Sindaci farà fronte ai propri impegni e raggiungerà gli obiettivi prestabiliti al 2020. Il piano utilizza i risultati dell'Inventario Base delle Emissioni per identificare i migliori campi d'azione e le migliori opportunità per raggiungere gli obiettivi che si propone, definisce concrete misure di riduzione, definisce i tempi di attuazione delle azioni, assegna le responsabilità per tradurre in fatti concreti la strategia di lungo termine.

SIRENA

Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente – Sistema informativo che permette la consultazione delle informazioni relative al sistema energetico lombardo a scala regionale, provinciale e locale, fornendo una base informativa facilmente usufruibile e restituendo un quadro conoscitivo sintetico ma completo e aggiornato, elaborato con una metodologia unica per tutto il territorio regionale e per gli anni a partire dal 2000. E' un sistema disponibile su piattaforma web ed è gestito da Cestec S.p.a., CEntro per lo Sviluppo Tecnologico, l'Energia e la Competitività, società totalmente partecipata da Regione Lombardia.

TEP / TOE

Tonnellata Equivalente di Petrolio / Tonne of Oil Equivalent - Unità di misura di energia, rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo. È un'unità di misura usata per rendere più maneggevoli le cifre relative a grandi valori di energia. Il valore è fissato convenzionalmente, dato che diverse varietà di petrolio posseggono diversi poteri calorifici e le convenzioni attualmente in uso sono più di una. La convenzione adottata ad esempio entro il sistema SIRENA (vedi) per la conversione dei TEP in MWh (vedi) è la seguente: 1 TEP = 11,628 MWh.





BIBLIOGRAFIA

Pubblicazioni

Provincia di Bergamo – Settore Ambiente

Guida Pratica alla Stesura del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (2011)

Covenant of Mayors - EC Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability

Linee Guida "Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile – PAES (2010)

Covenant of Mayors - EC Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability

Existing Methodologies and Tools for the Development and Implementation of Sustainable Energy Action Plans (SEAP) (2009)

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Le Sfide Ambientali (2009)

Regione Lombardia

Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia (2009)

Regione Lombardia

Piano per una Lombardia Sostenibile (2010)

Coordinamento Agende 21 Locali Italiane

Verso Copenhagen: linee guida per la contabilizzazione delle riduzioni di CO₂ degli Enti Locali (2010)

Rete Cartesio

Linee guida per la definizione e attuazione di una strategia di riduzione delle emissioni di gas serra da parte delle pubbliche amministrazioni (2010)

Fondazione Cariplo

Bandi 2011 (2011)

McKinsey Italia - ENEL

La Riduzione delle Emissioni di Gas Serra in Italia: Opportunità e Costi (2009)

ENEA

Rapporto Energia e Ambiente. Analisi e Scenari 2009 (2010)

Cestec S.p.A.

Un approccio integrato per i Bilanci Energetico-Ambientali Regionali: il caso della Regione Lombardia (2007)



GSE – Gestore Servizi Energetici

Incentivazione delle fonti rinnovabili: Certificati Verdi e Tariffe Onnicomprensive. Bollettino aggiornato al 31 dicembre 2010 (2011)

ENEA - AIRU

Teleriscaldamento e sistemi energetici integrati. Metodologia di valutazione dei benefici energetici ed ambientali e strumenti di incentivazione (2008)

Ferrovie dello Stato – Amici della Terra

I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia. Quinto Rapporto (2005)

Le informazioni relative al contesto di cui al Cap. 1 sono state acquisite dai documenti associati al processo di pianificazione territoriale e della relativa valutazione ambientale strategica, a cui si rimanda per un inquadramento territoriale e socioeconomico più completo ed approfondito.



Siti web

Covenant of Mayors

www.eumayors.eu

Commissione Europea – Settore Energia

ec.europa.eu/energy/index_en.htm

Ministero dell'Ambiente

www.minambiente.it/home_it

Regione Lombardia – DG Ambiente, Energia e Reti

www.reti.regione.lombardia.it

SILVIA

www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/

ISTAT

dawinci.istat.it/MD

demo.istat.it

GSE

www.gse.it

GSE - Atlasole

atlasole.gse.it/atlasole

Automobile Club d'Italia

www.aci.it

Cestec

www.cestec.it/home

Sirena

sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp

Factor20

www.factor20.it/home





Allegato 1

Confronto fra database SIRENA e dati di consumo forniti dalle società distributrici di energia



Vettori ENERGIA ELETTRICA e GAS NATURALE**Confronto fra database SIRENA e dati di consumo forniti dalle società distributrici****COMUNE DI MAPELLO****Dati SIRENA****TOTALE**

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	45.961,363	91.289,120
2006	47.679,537	91.798,936
2007	48.021,178	92.921,738
2008	46.763,014	97.243,216

Dati DISTRIBUTORI**ENEL DISTRIBUZIONE
S.P.A.****0****TOTALE**

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	-	-
2006	60.633,184	-
2007	71.489,481	-
2008	72.358,956	-
2009	60.733,368	-
2010	-	-

Settore RESIDENZIALE

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	6.229,103	36.684,067
2006	6.451,518	36.188,667
2007	6.496,264	34.198,438
2008	6.678,185	36.109,127

Settore RESIDENZIALE

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	-	-
2006	5.805,064	-
2007	5.933,319	-
2008	6.367,004	-
2009	6.451,256	-
2010	-	-

Settore TERZIARIO

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	3.267,421	3.769,802
2006	3.645,523	3.722,925
2007	3.635,849	3.439,448
2008	3.791,031	3.641,797

Settore TERZIARIO

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	-	-
2006	3.764,765	-
2007	3.958,863	-
2008	4.193,026	-
2009	4.185,670	-
2010	-	-

Settore INDUSTRIA NON ETS

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	36.274,194	50.709,910
2006	37.382,278	51.747,821
2007	37.687,481	55.136,893
2008	36.090,845	57.330,733

Settore INDUSTRIA

Anni	ENERGIA ELETTRICA (MWh)	GAS NATURALE (MWh)
2005	-	-
2006	51.063,355	-
2007	61.597,299	-
2008	61.798,926	-
2009	50.096,442	-
2010	-	-

DATI UTILIZZATI NELLA REDAZIONE DELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI**Anno di riferimento****2005****RESIDENZIALE****TERZIARIO****INDUSTRIA NON ETS****ENERGIA ELETTRICA (MWh)****GAS NATURALE (MWh)****6.229,103****36.684,067****3.267,421****3.769,802****36.274,194****50.709,910**



Allegato 2

Valutazione tecnico-economica secondo FACTOR20 degli interventi di riqualificazione degli edifici comunali





Un progetto per la razionalizzazione
delle politiche di sostenibilità
energetica www.factor20.it



Regione Lombardia, Regione Basilicata, Regione Siciliana
Politica Europea per il Clima "20-20-20"

Valutazione ex-ante azioni

Comune di:

Mapello





Regione Lombardia, Regione Basilicata, Regione Siciliana
Politica Europea per il Clima "20-20-20"



Un progetto per la razionalizzazione delle politiche di sostenibilità energetica

Comune di:

Mapello

Valutazione ex-ante azioni

www.factor20.it



Comune di: **Mapello**

	Descrizione	Consumi pre-PAES (tep)	Emissioni pre-PAES (tCo2)	Consumi attesi post PAES (tep)	Emissioni attese post PAES (tCO2)	Risparmio energetico (tep)	Risparmio energetico %	Riduzione emissioni (tCO2)	Riduzione emissioni %	Costo atteso interventi SEAP (€)	Risparmio annuo (€)	Tempo medio di ritorno semplice (anni)
Edificio 1	Municipio	14,14	32,85	6,93	16,07	7,22	51,03%	16,78	51,07%	47479,1	€ 6.713,76	7,1
Edificio 2	Ufficio Tecnico e Biblioteca	14,92	34,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 3	Scuola Primaria di Mapello	29,02	67,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 4	Scuola Secondaria di I grado	83,47	193,99	46,56	108,17	36,91	44,22%	85,21	44,24%	189940,78	€ 34.341,96	5,5
Edificio 5	Scuola dell'infanzia	36,38	84,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio 6	Scuola Primaria di Prezzate	30,45	70,76	7,34	17,04	23,11	75,90%	53,72	75,92%	229559,05	€ 21.499,80	10,7
Edificio 7												
Edificio 8												
Edificio 9												
Edificio 10												
Edificio 11												
Edificio 12												
Edificio 13												
Edificio 14												
Edificio 15												
TOTALE		208,38	484,26	60,83	141,28	67,24	32,27%	155,71	32,15%	466978,93	62555,52	7,5

Riepilogo edifici

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Municipio e uffici
Denominazione edificio	Municipio
Indirizzo	Piazza IV Novembre, 1
Epoca costruzione	Anni '70
Tipologia costruttiva	Pesante
Superficie utile riscaldata [m2]	480,00
Numero piani	2
Volume lordo riscaldato [m3]	2.500,00
Rapporto S/V	
Zona climatica	E
Gradi giorno	2425
Tipo impianto termico	Caldaia 3 stelle
Alimentazione impianto	Metano
Età impianto termico	Tra 2005 e 2011
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Invalutazione (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 25.000 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	84.136 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

In questa modalità l'indicazione degli interventi già effettuati non ha effetto sui calcoli, ma viene registrata per completezza di

Importo bollette [€]	
energia elettrica	5.000,00
combustibili	6.600,00
% consumi risc. & ACS con e.e.	

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Muratura di mattoni pieni intonacati sulle due facce (spessore ≥ 45cm)		440,00
Terreno	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	440,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Tetto a falda in laterizio (spessore < 30cm)		270,00
		Totale superficie disperdente [m2]	270,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	Basamento in calcestruzzo su terreno (spessore ≥ 30cm)		270,00
Vespajo Areato	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	Solella in laterocemento (spessore < 30cm)		1,00
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	271,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro singolo con telaio legno / PVC / alluminio con taglio termico		
Chiusure oscuranti esterne	SI		
Superficie totale serramenti [m2]		60,00	
Perimetro [m]	240,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	1,56
Portata [m3/s]	0,56	
Volume netto [m3]	2.000,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Sistema generazione calore	Caldaia 3 stelle
Installazione all'esterno	SI
Altezza camino > 10m	SI
Potenza termica utile [kW]	96,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Sistema emissione	Ventilconvettori
Sistema regolazione	On/off
Rendimento globale impianto	72,68%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA

Impianto	Autonomo
tipo (se impianto autonomo)	Elettrico
Numero utenze (persone)	12
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	20
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	240,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	3.056,35
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	3.056,35

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA

Energia primaria riscaldamento	159.955,49	[kWh]	13,75	[tep]
Energia primaria ACS	4.515,38	[kWh]	0,39	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	164.471	[kWh]	14,14	[tep]
Emissioni	32,8	[t CO2]		

9. INTERVENTI

Superfici opache - verticali	(Selezionare)	XPS	Cappotto interno	-	-
Superfici opache - coperture	Limite di legge -10%	XPS	Estradosso	16,0	20.927,70
					20.927,70

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI

	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	7,2	3,7
Risparmio Energetico %	51,0%	51,0%
Riduzione Emissioni (tCO2)	16,8	8,6
Riduzione emissioni %	51,1%	51,1%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	47.479,10	47.479,10
Risparmio annuo (€) - escluso FV	6.713,76	3.234,29
Risparmio annuo (€) - incluso FV	6.713,76	3.234,29
Risparmio annuo (%) - incluso FV	50,51%	49,00%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	7,1	14,7

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Municipio e uffici
Denominazione edificio	Ufficio Tecnico e Biblioteca
Indirizzo	Piazza IV Novembre, 1
Epoca costruzione	Anni 2000-2010
Tipologia costruttiva	Pesante
Superficie utile riscaldata [m2]	450,00
Numero piani	2
Volume lordo riscaldato [m3]	2.000,00
Rapporto S/V	
Zona climatica	E
Gradi giorno	2425
Tipo impianto termico	Caldaia a condensazione (4 stelle)
Alimentazione impianto	Metano
Età impianto termico	Tra 2005 e 2011
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati	
su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Invalore (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 24.760 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	31.490 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

In questa modalità
l'indicazione degli interventi
già effettuati non ha effetto
sui calcoli, ma viene registrata
per completezza di

Importo bollette [€]	
energia elettrica	5.000,00
combustibili	2.500,00
% consumi risc. & ACS con e.e.	

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Muratura di pietrame intonacata (spessore ≥ di 50cm)		800,00
Terreno	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	800,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Copertura a falde coibentata successiva il 1986		300,00
		Totale superficie disperdente [m2]	300,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	(Selezionare)		
Vespajo Areato	Basamento coibentato successivo il 1986		280,00
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	(Selezionare)		
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	280,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro doppio semplice con aria (da 4-12-4 a 4-20-4) con telaio legno / PVC		
Chiusure oscuranti esterne	No		
Superficie totale serramenti [m2]	83,00	56,25	
Perimetro [m]	332,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	1,82
Portata [m3/s]	0,44	
Volume netto [m3]	1.600,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Sistema generazione calore	Caldaia a condensazione (4 stelle)
Installazione all'esterno	No
Altezza camino > 10m	No
Potenza termica utile [kW]	56,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Sistema emissione	Pavimento radiante (pannelli isolati)
Sistema regolazione	On/off
Rendimento globale impianto	86,90%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA

Impianto	Autonomo
tipo (se impianto autonomo)	Elettrico
Numero utenze (persone)	8
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	20
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	160,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	2.037,56
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	2.037,56

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA

Energia primaria riscaldamento	170.494,17	[kWh]	14,66	[tep]
Energia primaria ACS	3.010,25	[kWh]	0,26	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	173.504	[kWh]	14,92	[tep]
Emissioni	34,7	[t CO2]		

9. INTERVENTI

	Selezionare solo gli interventi che si vogliono effettuare	Materiale	Posizione isolante	Spessore isolante [cm]	Costo intervento [€]
Superfici opache - verticali	(Selezionare)	XPS	Cappotto interno	-	-
Superfici opache - coperture	(Selezionare)	EPS	Estradosso	-	-
					0,00
Superfici trasparenti	(Selezionare)		Serramento		Costo intervento [€]
					-
Impianto riscaldamento - generazione	(Selezionare)	☒ Utilizzato anche per ACS			Costo intervento [€]
Impianto riscaldamento - emissione	(Selezionare)				Costo intervento [€]
Impianto riscaldamento - regolazione	(Selezionare)	Numero radiatori			Costo intervento [€]
Impianto ACS	(Selezionare)				Costo intervento [€]
					-
Impianto ACS - integrazione solare termico	(Selezionare)	Tipologia Collettore	Superficie collettori [m2]	Costo intervento [€]	Risparmio [tep/anno]
		(Selezionare)	-	-	-
Impianto fotovoltaico	(Selezionare)	Inclinazione moduli FV	Potenza da installare [kW]	Costo intervento [€]	
			-	-	
			-		

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI

	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	0,5	0,1
Risparmio Energetico %	3,0%	3,0%
Riduzione Emissioni (tCO2)	1,1	0,2
Riduzione emissioni %	3,0%	3,0%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	0,00	0,00
Risparmio annuo (€) - escluso FV	421,84	40,97
Risparmio annuo (€) - incluso FV	421,84	40,97
Risparmio annuo (%) - incluso FV	3,02%	1,64%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	0,0	0,0

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Denominazione edificio	Scuola Primaria di Mapello
Indirizzo	Via Agazzi, 6
Epoca costruzione	Anni '60
Tipologia costruttiva	Pesante
Superficie utile riscaldata [m2]	1.350,00
Numero piani	2
Volume lordo riscaldato [m3]	6.000,00
Rapporto S/V	E
Zona climatica	2425
Gradi giorno	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Tipo impianto termico	Alimentazione impianto Metano Età impianto termico Tra 1990 e 2000
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati	
su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Invalutazione (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 16.730 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	308.900 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

Importo bollette [€]

energia elettrica 3.200,00

combustibili 25.200,00

% consumi risc. & ACS con e.e.

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Muratura di mattoni pieni intonacati sulle due facce (spessore ≥ 45cm)		1.000,00
Terreno	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	1.000,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Copertura piana coibentata antecedente il 1986		
		Totale superficie disperdente [m2]	0,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	(Selezionare)		
Vespajo Areato	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	Soletta in laterocemento (spessore < 30cm)		600,00
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	Soletta in laterocemento (spessore < 30cm)		600,00
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	1.200,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro doppio semplice con aria (da 4-6-4 a 4-12-4) con telaio legno / PVC		
Chiusure oscuranti esterne	SI		
Superficie totale serramenti [m2]	200,00	168,75	
Perimetro [m]	800,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	2,13
Portata [m3/s]	1,33	
Volume netto [m3]	4.800,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Sistema generazione calore	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Installazione all'esterno	SI
Altezza camino > 10m	SI
Potenza termica utile [kW]	258,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione verticale
Sistema emissione	Radiatori alta temperatura
Sistema regolazione	On/off
Rendimento globale impianto	69,72%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA

Impianto	Autonomo
tipo (se impianto autonomo)	Elettrico
Numero utenze (persone)	25
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	15
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	375,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	4.775,54
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	4.775,54

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA

Energia primaria riscaldamento	330.417,46	[kWh]	28,41	[tep]
Energia primaria ACS	7.055,28	[kWh]	0,61	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	337.473	[kWh]	29,02	[tep]
Emissioni	67,4	[t CO2]		

9. INTERVENTI

Superfici opache - verticali	Selezionare solo gli interventi che si vogliono effettuare	Materiale	Posizione isolante	Spessore isolante [cm]	Costo intervento [€]
Superfici opache - coperture	Limite di legge -10%	XPS	Cappotto esterno	12,0	128.700,00
	(Selezionare)	EPS	(Selezionare)	-	-
					128.700,00
Superfici trasparenti	(Selezionare)		Serramento		Costo intervento [€]
					-
Impianto riscaldamento - generazione	(Selezionare)	☒ Utilizzato anche per ACS		Costo intervento [€]	
Impianto riscaldamento - emissione	(Selezionare)			Costo intervento [€]	
Impianto riscaldamento - regolazione	(Selezionare)	Numero radiatori		Costo intervento [€]	
Impianto ACS	(Selezionare)			Costo intervento [€]	
Impianto ACS - integrazione solare termico	60% del fabbisogno	Tipologia Collettore	Superficie collettori [m2]	Costo Intervento [€]	Risparmio [tep/anno]
		Piani vetrati	4,00	4.751,35	0,4
Impianto fotovoltaico	(Selezionare)	Inclinazione moduli FV	Potenza da installare [kW]	Costo intervento [€]	
			-	-	
			-	-	

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI

	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	15,2	13,9
Risparmio Energetico %	52,5%	52,5%
Riduzione Emissioni (tCO2)	35,4	32,4
Riduzione emissioni %	52,5%	52,5%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	133.451,35	133.451,35
Risparmio annuo (€) - escluso FV	14.304,57	13.387,71
Risparmio annuo (€) - incluso FV	14.304,57	13.387,71
Risparmio annuo (%) - incluso FV	52,57%	53,13%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	9,3	10,0

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Denominazione edificio	Scuola Secondaria di I grado
Indirizzo	Via U. Foscolo, 3
Epoca costruzione	Anni '70
Tipologia costruttiva	Pesante
Superficie utile riscaldata [m2]	4.000,00
Numero piani	3
Volume lordo riscaldato [m3]	15.000,00
Rapporto S/V	
Zona climatica	E
Gradi giorno	2425
Tipo impianto termico	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Alimentazione impianto	Metano
Età impianto termico	Tra 1980 e 1990
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Involucro (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 32.880 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	349.500 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

In questa modalità l'indicazione degli interventi già effettuati non ha effetto sui calcoli, ma viene registrata per completezza di

Importo bollette [€]	
energia elettrica	6.400,00
combustibili	28.000,00
% consumi risc. & ACS con e.e.	

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Muratura di mattoni pieni intonacati sulle due facce (25cm s spessore < 45cm)		1.900,00
Terreno	Pannello prefabbricato in calcestruzzo non isolato (spessore ≥ 25cm)		300,00
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	2.200,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Soletta in laterocemento (spessore < 30cm)		1.800,00
		Totale superficie disperdente [m2]	1.800,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	Basamento in calcestruzzo su terreno (spessore ≥ 30cm)		1.800,00
Vespajo Areato	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	(Selezionare)		
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	1.800,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro doppio semplice con aria (da 4-6-4 a 4-12-4) con telaio legno / PVC		
Chiusure oscuranti esterne	SI		
Superficie totale serramenti [m2]		500,00	
Perimetro [m]	2.000,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	2,52
Portata [m3/s]	3,33	
Volume netto [m3]	12.000,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Sistema generazione calore	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Installazione all'esterno	SI
Altezza camino > 10m	SI
Potenza termica utile [kW]	715,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Sistema emissione	Radiatori alta temperatura
Sistema regolazione	On/off
Rendimento globale impianto	73,29%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA

Impianto	Autonomo
tipo (se impianto autonomo)	Elettrico
Numero utenze (persone)	37
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	15
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	555,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	7.067,80
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	7.067,80

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA

Energia primaria riscaldamento	960.315,50	[kWh]	82,57	[tep]
Energia primaria ACS	10.441,81	[kWh]	0,90	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	970.757	[kWh]	83,47	[tep]
Emissioni	194,0	[t CO2]		

9. INTERVENTI

Superfici opache - verticali	Selezionare solo gli interventi che si vogliono effettuare	Materiale	Posizione isolante	Spessore isolante [cm]	Costo intervento [€]
Superfici opache - coperture	(Selezionare)	XPS	(Selezionare)	-	-
	Limite di legge -10%	XPS	Estradosso	16,0	139.518,00
					139.518,00
Superfici trasparenti	(Selezionare)		Serramento		Costo intervento [€]
					-
Impianto riscaldamento - generazione	Caldaia a condensazione	☒ Utilizzato anche per ACS		Costo intervento [€]	
	(Selezionare)			50.422,79	
Impianto riscaldamento - emissione	(Selezionare)			Costo intervento [€]	
Impianto riscaldamento - regolazione	(Selezionare)	Numero radiatori		Costo intervento [€]	
Impianto ACS	(Selezionare)			Costo intervento [€]	
				0	
Impianto ACS - integrazione solare termico	(Selezionare)	Tipologia Collettore	Superficie collettori [m2]	Costo intervento [€]	Risparmio [tep/anno]
		Piani vetrati	-	-	-
Impianto fotovoltaico	(Selezionare)	Inclinazione moduli FV	Potenza da installare [kW]	Costo intervento [€]	
			-	-	
			-		

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI

	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	36,9	13,3
Risparmio Energetico %	44,2%	44,2%
Riduzione Emissioni (tCO2)	85,8	30,9
Riduzione emissioni %	44,2%	44,2%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	189.940,79	189.940,79
Risparmio annuo (€) - escluso FV	34.341,96	12.291,29
Risparmio annuo (€) - incluso FV	34.341,96	12.291,29
Risparmio annuo (%) - incluso FV	44,04%	43,90%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	5,5	15,5

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Denominazione edificio	Scuola dell'infanzia
Indirizzo	Via Caravina, 5
Epoca costruzione	Anni '70
Tipologia costruttiva	Media
Superficie utile riscaldata [m2]	1.300,00
Numero piani	1
Volume lordo riscaldato [m3]	5.000,00
Rapporto S/V	E
Zona climatica	2425
Gradi giorno	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Tipo impianto termico	Alimentazione impianto Metano Età impianto termico Tra 1990 e 2000
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Invalutazione (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 30.000 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	88.530 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

Importo bollette [€]	
energia elettrica	6.000,00
combustibili	7.082,00
% consumi risc. & ACS con e.e.	

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Pannello prefabbricato in calcestruzzo non isolato (spessore < 25cm)		310,00
Terreno	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	310,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Copertura a falde coibentata antecedente il 1986		1.400,00
		Totale superficie disperdente [m2]	1.400,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	Basamento in calcestruzzo su terreno (spessore ≥ 30cm)		1.350,00
Vespajo Areato	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	(Selezionare)		
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	1.350,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro doppio semplice con aria (da 4-6-4 a 4-12-4) con telaio legno / PVC		
Chiusure oscuranti esterne	No		
Superficie totale serramenti [m2]	360,00	162,50	
Perimetro [m]	1.440,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	2,46
Portata [m3/s]	1,11	
Volume netto [m3]	4.000,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO	
Sistema generazione calore	Caldaia 2 stelle (bruciatore aria soffiata o premiscelati)
Installazione all'esterno	Si
Altezza camino > 10m	No
Potenza termica utile [kW]	204,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Sistema emissione	Ventilconvettori
Sistema regolazione	On/off
Rendimento globale impianto	73,97%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA	
Impianto	Combinato con riscaldamento
tipo (se impianto autonomo)	
Numero utenze (persone)	20
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	15
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	300,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	3.820,43
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	3.820,43

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA				
Energia primaria riscaldamento	418.195,69	[kWh]	35,96	[tep]
Energia primaria ACS	4.956,90	[kWh]	0,43	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	423.153	[kWh]	36,38	[tep]
Emissioni	84,6	[t CO2]		

9. INTERVENTI		Selezione solo gli interventi che si vogliono effettuare	Materiale	Posizione isolante	Spessore isolante [cm]	Costo intervento [€]
Superfici opache - verticali		Limite di legge -10%	EPS	Cappotto interno	16,0	31.753,30
Superfici opache - coperture		(Selezione)	EPS	Intradosso	-	-
						31.753,30
				Serramento		Costo intervento [€]
Superfici trasparenti		(Selezione)		-		-
Impianto riscaldamento - generazione		(Selezione)	✔ Utilizzato anche per ACS		Costo intervento [€]	
Impianto riscaldamento - emissione		(Selezione)			Costo intervento [€]	
Impianto riscaldamento - regolazione		(Selezione)		Numero radiatori	Costo intervento [€]	
Impianto ACS		Selezione il nuovo impianto di riscaldamento			Costo intervento [€]	
Impianto ACS - integrazione solare termico		(Selezione)	Tipologia Collettore	Superficie collettori [m2]	Costo intervento [€]	Risparmio [tep/anno]
			Piani vetrati	-	-	-
Impianto fotovoltaico			Inclinazione moduli FV	Potenza da installare [kW]	Costo intervento [€]	
			(Selezione)	-	-	
				-		

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI		
	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	14,0	2,9
Risparmio Energetico %	38,4%	38,4%
Riduzione Emissioni (tCO2)	32,5	6,8
Riduzione emissioni %	38,4%	38,4%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	31.753,30	31.753,30
Risparmio annuo (€) - escluso FV	12.997,58	2.718,89
Risparmio annuo (€) - incluso FV	12.997,58	2.718,89
Risparmio annuo (%) - incluso FV	38,40%	38,39%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	2,4	11,7

Comune di: MAPELLO

0. SCELTA MODALITÀ INSERIMENTO DATI

Come si vogliono inserire i dati relativi al sistema edificio-impianto?

Dati di dettaglio inseriti manualmente

1. DATI GENERALI

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Denominazione edificio	Scuola Primaria di Prezzate
Indirizzo	Via Teoperga
Epoca costruzione	Anni '70
Tipologia costruttiva	Pesante
Superficie utile riscaldata [m2]	900,00
Numero piani	1
Volume lordo riscaldato [m3]	3.400,00
Rapporto S/V	
Zona climatica	E
Gradi giorno	2425
Tipo impianto termico	Caldaia 2 stelle (atmosferico tipo B)
Alimentazione impianto	Metano
Età impianto termico	Tra 1990 e 2000
Eventuali interventi di ristrutturazione già effettuati	
su edificio (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Invalutazione (Selezionare)
su impianto termico (indicare periodo ultima ristrutturazione)	☒ Serramenti (Selezionare)
Consumo annuo per usi elettrici (escluso risc. & ACS)	☒ ACS (Selezionare) 15.450 kWh
Consumo annuo per usi termici (risc. & ACS)	213.620 kWh - en. primaria

Cancella i dati generali

Importo bollette [€]	
energia elettrica	3.000,00
combustibili	17.700,00
% consumi risc. & ACS con e.e.	

Utilizzare questa sezione in caso di edificio NON sottoposto a diagnosi

3. CARATTERISTICHE SUPERFICI OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI

	Tipo parete	Trasmittanza [W/m2K]	m2
Pareti verticali confinanti con:			
Esterno	Muratura di mattoni pieni intonacati sulle due facce (25cm s spessore < 45cm)		700,00
Terreno	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	700,00
Coperture confinanti con:			
Esterno	Solella in laterocemento (spessore < 30cm)		950,00
		Totale superficie disperdente [m2]	950,00
Solai e basamenti confinanti con:			
Esterno (pilotis)	(Selezionare)		
Terreno	(Selezionare)		
Vespajo Areato	(Selezionare)		
Piano interrato o seminterrato senza finestre o serramenti esterni	Solella in laterocemento (spessore ≥ 30cm)		950,00
Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con una parete esterna	(Selezionare)		
Locale non riscaldato senza serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con serramenti e con almeno due pareti esterne	(Selezionare)		
Locale non riscaldato con tre pareti esterne (per es. vani scala esterni)	(Selezionare)		
Sottotetto - tetto isolato	(Selezionare)		
Sottotetto - tasso di ventilazione del sottotetto elevato	(Selezionare)		
Sottotetto - altro tetto non isolato	(Selezionare)		
		Totale superficie disperdente [m2]	950,00

4. CARATTERISTICHE SERRAMENTI

		Trasmittanza [W/m2K]	Fattore solare
Tipo di serramento	Vetro doppio semplice con aria (da 4-6-4 a 4-12-4) con telaio legno / PVC		
Chiusure oscuranti esterne	No		
Superficie totale serramenti [m2]		112,50	
Perimetro [m]	450,00		

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE

Capacità termica volumica [J/m3K]	1.200	
Ricambi [volumi /ora]	1,00	2,50
Portata [m3/s]	0,76	
Volume netto [m3]	2.720,00	

6. CARATTERISTICHE IMPIANTO RISCALDAMENTO

Sistema generazione calore	Caldaia 2 stelle (atmosferico tipo B)
Installazione all'esterno	Si
Altezza camino > 10m	No
Potenza termica utile [kW]	214,0
Sistema di distribuzione	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Sistema emissione	Radiatori bassa temperatura
Sistema regolazione	Climatica con valvole termostatiche
Rendimento globale impianto	72,18%

7. CARATTERISTICHE IMPIANTO ACQUA CALDA SANITARIA

Impianto	Autonomo
tipo (se impianto autonomo)	Elettrico
Numero utenze (persone)	12
Consumo pro-capite medio (litri/persona)	15
Consumo giornaliero di acqua calda (l/g)	180,00
Temperatura di alimentazione (°C)	10
Temperatura di utilizzo (°C)	40
Fabbisogno ACS [kWh/anno]	2.292,26
Eventuale fabbisogno coperto da solare termico (percentuale)	
Fabbisogno ACS coperto da impianti a fonti tradizionali [kWh/anno]	2.292,26

8. PRESTAZIONE COMPLESSIVA

Energia primaria riscaldamento	350.700,57	[kWh]	30,15	[tep]
Energia primaria ACS	3.386,53	[kWh]	0,29	[tep]
Energia primaria totale (risc. + ACS)	354.087	[kWh]	30,45	[tep]
Emissioni	70,8	[t CO2]		

9. INTERVENTI

Superfici opache - verticali	Selezione solo gli interventi che si vogliono effettuare	Materiale	Posizione isolante	Spessore isolante [cm]	Costo intervento [€]
Superfici opache - coperture	Limite di legge -10%	XPS	Cappotto esterno	14,0	93.464,00
	Limite di legge -10%	XPS	Intradosso	16,0	84.379,00
					177.843,00
Superfici trasparenti	limite di legge - 10%	Serramento			Costo intervento [€]
		Vetro doppio 4-12-4 basso emissivo + aria con telaio legno / PVC			33.750,00
Impianto riscaldamento - generazione	Caldaia a condensazione	☒ Utilizzato anche per ACS		Costo intervento [€]	
				17.966,05	
Impianto riscaldamento - emissione	(Selezionare)			Costo intervento [€]	
				-	
Impianto riscaldamento - regolazione	(Selezionare)	Numero radiatori	Costo intervento [€]		
			-		
Impianto ACS	(Selezionare)	0		Costo intervento [€]	
				-	
Impianto ACS - integrazione solare termico	(Selezionare)	Tipologia Collettore	Superficie collettori [m2]	Costo intervento [€]	Risparmio [tep/anno]
		Piani vetrati	-	-	-
Impianto fotovoltaico	(Selezionare)	Inclinazione moduli FV	Potenza da installare [kW]	Costo intervento [€]	
			-	-	
			-		

10. RIEPILOGO COSTI/BENEFICI

	Rispetto a consumi stimati	Rispetto a consumi effettivi (da bollette)
Risparmio Energetico (tep)	23,1	13,9
Risparmio Energetico %	75,9%	75,9%
Riduzione Emissioni (tCO2)	53,7	32,4
Riduzione emissioni %	75,9%	75,9%
Costo atteso Interventi SEAP (€)	229.559,05	229.559,05
Risparmio annuo (€) - escluso FV	21.499,80	13.519,89
Risparmio annuo (€) - incluso FV	21.499,80	13.519,89
Risparmio annuo (%) - incluso FV	75,63%	76,38%
Tempo medio di ritorno semplice (anni) - incluso FV	10,7	17,0



Regione Lombardia, Regione Basilicata, Regione Siciliana
Politica Europea per il Clima "20-20-20"

Più risparmio energetico, più fonti
rinnovabili, meno emissioni di CO₂.
Fino al 2020, ogni giorno, c'è un
obiettivo da ricordare.
Perché ogni giorno possiamo fare
qualcosa per raggiungerlo.

Co-finanziatori



Coordinatore



Beneficiari associati



www.factor20.it



Allegato 3

Linee guida per la redazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio



PROT. N. 12599/11
DEL 14/11/11



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE



Struttura di Supporto Provincia di Bergamo

LINEE GUIDA

Allegato Energetico al Regolamento Edilizio

Ottobre 2011



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

Assessore all'Ambiente:

Pietro Romanò

Assessore all'Innovazione Tecnologica:

Roberto Anelli

Coordinamento del Settore Ambiente Provincia di Bergamo:

Claudio Confalonieri

Gruppo tecnico Settore Ambiente Provincia di Bergamo:

Stefano Chiesa Stefania Peretto

Con la consulenza di:

Giuseppe Maffei e Damiano Zambelli

Questa attività è stata condotta nell'ambito della sperimentazione del progetto Life+ Factor20.

Si ringrazia per il fattivo contributo:

prof. Marco Marengo

Università di Bergamo



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

0.	PREMESSA	4
1.	CAMPO DI APPLICAZIONE	7
2.	CATEGORIA A.....	9
EDILIZIA DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE E RISTRUTTURAZIONI EDILIZIE DI EDIFICI ESISTENTI AVENTI SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 METRI QUADRATI E COINVOLGENTI IL 100% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE		
3.	CATEGORIA B.....	12
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE SU UNA SUPERFICIE DISPERDENTE MAGGIORE DEL 25% (NON RICADENTI NELLA CATEGORIA A) O PER AMPLIAMENTI VOLUMETRICI SUPERIORI AL 20% DEL VOLUME ESISTENTE		
4.	CATEGORIA C.....	14
INTERVENTI MINORI SULL'EDILIZIA ESISTENTE.....		
5.	CATEGORIA D.....	15
INTERVENTI DI NUOVA INSTALLAZIONE O RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTO TERMICO		



PROVINCIA DI BERGAMO
SETTORE AMBIENTE

0. Premessa

All'interno del percorso del Patto dei Sindaci la struttura di supporto provinciale con queste Linee Guida dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio si pone l'obiettivo di indirizzare e coordinare il processo di integrazione delle tematiche energetiche negli strumenti di pianificazione comunale.

L'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale, infatti, è un importante strumento per attuare strategie di risparmio energetico nell'edilizia esistente e di nuova costruzione. Mediante tale documento il Comune può recepire normativa e legislazione vigente a tutti i livelli (Regionale, Nazionale, Europea) ed "esplicitarla" al progettista e al tecnico comunale.

Il successivo processo di adozione ed approvazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Comunale che ogni Comune dovrà affrontare, pur partendo da questo documento di indirizzo programmatico dovrà tener in considerazione il contesto normativo (Regolamento Edilizio e PRG/PGT vigenti), territoriale, ambientale ed economico in cui si inserisce, ed il livello di sensibilità della specifica comunità alle tematiche.

Si suggerisce di recepire gli indirizzi programmatici in materia di efficienza energetica in edilizia discussi in questo documento, oltre che nell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, anche nello strumento di pianificazione comunale per eccellenza ovvero il Piano di Governo del Territorio (PGT) in particolare nei dispositivi normativi del Piano delle Regole e del Documento di Piano.

I riferimenti normativi più recenti in materia di efficienza energetica in edilizia che coinvolgono direttamente il Comune sono:

Legge Regionale

a) **LR n° 3 del 21 febbraio 2011** - Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative – Collegato ordinamentale 2011 (Inizia a recepire EPBD 2010, vedi in seguito)

Tale legge regionale, oltre a ribadire obiettivi generali di risparmio energetico e di pratica professionale nel ciclo di vita dell'impiantistica, in particolare estende l'obbligo dei sistemi per la termoregolazione degli ambienti e la contabilizzazione autonoma del calore a tutti gli impianti di riscaldamento al servizio di più unità immobiliari, anche se



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

già esistenti, a far data dal 1° agosto 2012, per le caldaie di maggiore potenza e vetustà, e dall'inizio di ciascuna stagione termica dei due anni successivi alla scadenza del 1° agosto 2012, per le caldaie di potenza e vetustà progressivamente inferiore.

b) DGR 8745 del 22 dicembre 2008 e s.m.i.

Tale Delibera Regionale individua i requisiti minimi di edificio ed impianto di nuova progettazione e definisce la scala di classificazione energetica di edifici per le varie destinazioni d'uso.

Legge Nazionale

c) Decreto Legislativo n. 28 del 03 marzo 2011 recante attuazione della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE E 2003/30/CE.

Tale Decreto in particolare impone per edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazione rilevante delle percentuali di copertura dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento mediante fonti rinnovabili, con tre step temporali al 2012 (20%), al 2014 (35%) ed al 2017 (50%). (NB Per gli edifici pubblici le percentuali sono incrementate del 10%). L'obbligo non si applica se gli edifici sono collegati a rete di teleriscaldamento. E' prevista una deroga se l'indice di prestazione energetica complessiva è inferiore del limite previsto dal riferimento normativo nazionale in vigore. Tale Decreto inoltre introduce l'obbligo dell'installazione di impianti a fonti rinnovabili che producano energia elettrica in funzione della superficie in pianta anche qui con tre step temporali 2012 (1 kWp ogni 80 mq), al 2015 (1 kWp ogni 65 mq) ed al 2017 (1 kWp ogni 50 mq).

d) DPR 59/09 e DM 26/06/09 (modifica del D.Lgs. 192-05)

Riferimento normativo nazionale in vigore in materia di risparmio energetico, ma superato dalla normativa regionale in materia.

Direttive Europee

e) Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio Ue 2010/31/Ue

Direttiva Epc - Prestazione energetica nell'edilizia



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici o le unità immobiliari al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi. I livelli ottimali in funzione dei costi sono calcolati conformemente ad un quadro metodologico comparativo ancora da stabilire basato sul rapporto tra i costi delle misure di efficienza energetica rispetto ai benefici attesi durante il ciclo di vita economica dell'opera.

Ad ogni modo entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere "edifici a energia quasi zero", con obiettivi intermedi di miglioramento della prestazione energetica da fissare entro il 2015.

NOTA:

Da una ricerca ENEA – “Studio comparativo tra fabbisogni energetici netti, lato edificio, sia per la climatizzazione estiva che per quella invernale di edifici residenziali e del settore terziario situati in climi differenti” è possibile definire il peso % dei diversi fabbisogni rispetto al totale, facendo particolare riferimento al Nord Italia.

- Riscaldamento 59%
- Raffrescamento 18%
- Acqua Calda Sanitaria 22%



PROVINCIA DI BERGAMO
SETTORE AMBIENTE

1. Campo di applicazione

Il Comune, attraverso il Regolamento Edilizio, si propone di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO₂ nel settore edilizio mettendo a punto specifiche azioni differenziate e riguardanti il parco edilizio esistente e le nuove costruzioni.

Il presente allegato energetico si applica a tutti gli edifici soggetti al rispetto di quanto previsto dalla norma regionale DGR 8745/2008 e s.m.i.

Le azioni previste e differenziate per categorie di edifici ed di interventi sono le seguenti:

CATEGORIA A: EDILIZIA DI NUOVA COSTRUZIONE E DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE E RISTRUTTURAZIONI EDILIZIE DI EDIFICI ESISTENTI AVENTI SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 METRI QUADRATI E COINVOLGENTI IL 100% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE

1. Imposizione di una diminuzione dei limiti prestazionali in vigore a livello regionale.
2. Imposizione della copertura dei fabbisogni termici mediante fonti rinnovabili.
3. Imposizione dell'installazione fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica.
4. Premialità per chi raggiunge livelli prestazionali migliori rispetto a quelli imposte.

CATEGORIA B: INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE SU UNA SUPERFICIE DISPERDENTE MAGGIORE DEL 25% (NON RICADENTI NELLA CATEGORIA A) O PER AMPLIAMENTI VOLUMETRICI SUPERIORI AL 20% DEL VOLUME ESISTENTE

1. Imposizione di una diminuzione dei limiti di trasmittanza in vigore a livello regionale.
2. Imposizione della copertura dei fabbisogni termici mediante fonti rinnovabili.
3. Premialità per chi raggiunge livelli prestazionali migliori rispetto a quelli imposte.

CATEGORIA C: INTERVENTI MINORI SULL'EDILIZIA ESISTENTE

1. Imposizione di una diminuzione dei limiti di trasmittanza in vigore a livello regionale.

CATEGORIA D: INTERVENTI DI NUOVA INSTALLAZIONE O RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTO TERMICO



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

1. Imposizione di livelli prestazionali relativi all'impianto termico migliorativi rispetto alla normativa regionale in materia.

Per le definizioni di cui sopra si rimanda alla DGR VIII/8745 del 22/12/2008 e s.m.i. a cui dovranno essere associate le definizioni di intervento previste dal Regolamento Edilizio Comunale in modo che sia chiaro che cosa si intenda per Nuova Costruzione, Ristrutturazione, Demolizione e Ricostruzione. Per tutto quanto non previsto nel presente Allegato Energetico continuano ad applicarsi le disposizioni contenute nella normativa regionale e nazionale di riferimento.

Per il calcolo del fabbisogno per riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento si adottano le metodologie stabilite dal DGR VIII/8745 del 22/12/2008 e s.m.i.



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

2. CATEGORIA A

Edilizia di nuova costruzione e interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazioni edilizie di edifici esistenti aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati e coinvolgenti il 100% della superficie disperdente

Lo scenario si applica a:

INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE e di DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE e di RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA coinvolgente il 100% della superficie disperdente e riferita ad edifici con superficie utile maggiore di 1000 metri quadri, la cui pratica edilizia viene presentata dall'entrata in vigore del presente strumento fino all'entrata in vigore dei nuovi limiti nazionali dettati dalla direttiva EPBD 2010, qualora più restrittivi.

Oltre agli obblighi previsti dalla DGR 8745/2008, si prevede:

1. Imposizione di limiti prestazionali più bassi rispetto a quelli in vigore a livello regionale, secondo due formulazioni alternative¹:
 - **EPH limite ridotto del 10%** rispetto ai valori limite imposti dalla normativa regionale;
- o in alternativa
 - **CLASSE B** e classi energetiche superiori come definite dalla DGR 8745/2008 e s.m.i. fatti salvi i valori limite di EPH imposti dalla normativa regionale
2. Copertura dei fabbisogni da Fonti Energetiche Rinnovabili: prescrizioni di cui al D.lgs 3/3/2011 n. 28 - Allegato 3 (art. 11 c. 1)
 - a. Percentuale di copertura dei fabbisogni termici per riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento

¹ Le due formulazioni proposte non sono equivalenti: la prima agendo sull'EPH limite, in coerenza con la normativa regionale, impone limiti prestazionali più restrittivi del 10% rispetto a quelli vigenti; la seconda, imponendo una classe energetica minima (la B), introduce un requisito prestazionale più generale che la normativa regionale non prevede, infatti, l'EPH limite previsto dalla normativa regionale determina per la zona climatica E, in funzione dei gradi giorno e del rapporto S/V, una classe energetica compresa tra la classe B e la classe D. In tal senso, le due formulazioni alternative possono essere, in differenti situazioni specifiche, una più restrittiva dell'altra e viceversa. Si suggerisce pertanto ad ogni Comune di scegliere la formulazione che meglio si adatta al proprio contesto climatico e costruttivo.



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

- **20%**
 - **35%** dal 01-01-2013
 - **50%** dal 01-01-2016
- b. Obbligo di installazione di una potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (in kW di picco) obbligatoriamente sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze pari a:
- **1 kWp ogni 80 mq** di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno
 - **1 kWp ogni 65 mq** di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno dal 01-01-2013
 - **1 kWp ogni 50 mq** di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno dal 01-01-2016

L'obbligo di cui al punto 2.a non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.

Gli obblighi di cui al punto 2 non si applicano nel caso di edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, qualora il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici.

Nelle zone A del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, le soglie percentuali indicate al punto 2 sono ridotte del 50 per cento.

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui ai punti precedenti deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato B della DGR 8745/08 e s.m.i e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili. Nel caso di non ottemperanza del punto 2 è fatto obbligo di ottenere un indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio secondo la formula di cui al comma 8 dell'Allegato 3 del D.Lgs. 28/2011.

PREMIALITA' categoria A

E' prevista una premialità in modalità da definirsi o attraverso la riduzione degli oneri di urbanizzazione o la loro rateizzazione o attraverso bonus volumetrici se gli edifici richiedenti raggiungono i seguenti livelli prestazionali:



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

- CLASSE A
- CLASSE A+



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

3. CATEGORIA B

Interventi di ristrutturazione su una superficie disperdente maggiore del 25% (non ricadenti nella categoria A) o per ampliamenti volumetrici superiori al 20% del volume esistente

Lo scenario si applica a:

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE su una superficie disperdente maggiore del 25% o per un volume maggiore del 20% del volume esistente la cui pratica edilizia viene presentata dall'entrata in vigore del presente Allegato Energetico fino all'entrata in vigore dei nuovi limiti nazionali dettati dalla direttiva EPBD 2010, qualora più restrittivi.

Oltre agli obblighi previsti dalla DGR 8745/2008, si prevede:

1. Valori di trasmittanza termica delle strutture che delimitano l'involucro dell'edificio verso l'esterno, controterra, ovvero verso ambienti a temperatura non controllata (autorimesse, sottotetti, cantine ecc.) limitatamente alla parte oggetto di intervento:

Pareti verticali opache (escluse porte d'ingresso)	Strutture orizzontali opache		Chiusure trasparenti comprehensive di infissi
	Coperture	Pavimenti	
$< 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	$< 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$	$< 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	$< 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Requisiti sull'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili
 - a. Percentuale di copertura fabbisogni termici per riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento
 - 15%
 - 20% dal 01-01-2013
 - 25% dal 01-01-2016

L'obbligo di cui al punto 2 non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

Gli obblighi di cui al punto 2 non si applicano nel caso di edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, qualora il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici.

Nelle zone A del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, le soglie percentuali indicate al punto 2 sono ridotte del 50 per cento. L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui ai punti precedenti deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato B della DGR 8745/08 e s.m.i. e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili.

PREMIALITA' categoria B/A

E' prevista una premialità in modalità da definirsi o attraverso la riduzione degli oneri di urbanizzazione o la loro rateizzazione o attraverso bonus volumetrici se gli edifici richiedenti raggiungono i seguenti livelli prestazionali:

- CLASSE A+
- CLASSE A
- CLASSE B



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

4. CATEGORIA C

Interventi minori sull'edilizia esistente

Lo scenario si applica a tutti gli interventi edilizi "minori" non ricadenti nella categoria B.

Si prevede:

1. Imposizione dei seguenti valori di trasmittanza termica delle strutture che delimitano l'involucro dell'edificio verso l'esterno, controterra, ovvero verso ambienti a temperatura non controllata (autorimesse, sottotetti, cantine ecc.) limitatamente alla parte oggetto di intervento minore:

Pareti verticali opache (escluse porte d'ingresso)	Strutture orizzontali opache		Chiusure trasparenti comprehensive di infissi
	Coperture	Pavimenti	
< 0,3 W/m ² K	< 0,27 W/m ² K	< 0,3 W/m ² K	< 1,6 W/m ² K



PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE

5. CATEGORIA D

Interventi di nuova installazione o ristrutturazione di impianto termico

Nel caso di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto termico si prevede:

1. Imposizione dei seguenti valori limite inferiori dell'efficienza globale media stagionale dell'impianto termico per il riscaldamento, se e solo se l'intervento riguarda il rifacimento del sistema di emissione, distribuzione o generazione del calore:

$$\varepsilon = 77.5 + 3 \cdot \log_{10} (P_n)$$

dove P_n è il rendimento termico utile nominale del generatore di calore,

per $P_n > 1000 \text{ kW}$ porre P_n uguale a 1000 kW



Allegato 4

Inventario Base delle Emissioni





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

INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

1) Anno di inventario

2005

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

5857



[Istruzioni](#)

2) Fattori di emissione

Barrare la casella corrispondente:

Unità di misura delle emissioni

Barrare la casella corrispondente:

- ☒ Fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC
- ☐ Fattori LCA (valutazione del ciclo di vita)
- ☒ Emissioni di CO2
- ☐ Emissioni equivalenti di CO2



[Fattori di emissione](#)

Legenda dei colori e dei simboli:

le celle verdi sono campi obbligatori	i campi grigi non sono modificabili
---------------------------------------	-------------------------------------

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

(Eventuali) acquisti di elettricità verde certificata da parte del comune [MWh]:	0,000
Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA):	0,000

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

Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0,400	0,000	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0,000	0,351	0,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]	0,400														

C. Produzione locale di elettricità e corrispondenti emissioni di CO2

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

Elettricità prodotta localmente (esclusi gli impianti ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW)	Elettricità prodotta localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]											Emissioni di CO ₂ o equivalenti di CO ₂ [t]	Fattori di emissione di CO ₂ corrispondenti per la produzione di elettricità in [t/MWh]
		Combustibili fossili					Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro		
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Lignite	Carbone								
Energia eolica	0,000												0,000	0,000
Energia idroelettrica	0,000												0,000	0,000
Fotovoltaico	0,000												0,000	0,000
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Specificare: _____	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

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

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

Calore/freddo prodotti localmente	Calore/freddo prodotti localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO ₂ o equivalenti di CO ₂ [t]	Fattori di emissione di CO ₂ corrispondenti per la produzione di calore/freddo in [t/MWh]
		Combustibili fossili					Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro		
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da	Lignite	Carbone							
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Impianto(i) di teleriscaldamento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Specificare: _____	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

4) Altri inventari delle emissioni di CO2

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

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

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

Ulteriori informazioni: www.eumayors.eu.

