



Agenda21
Laghi



comune di **CITTIGLIO**
Provincia di Varese

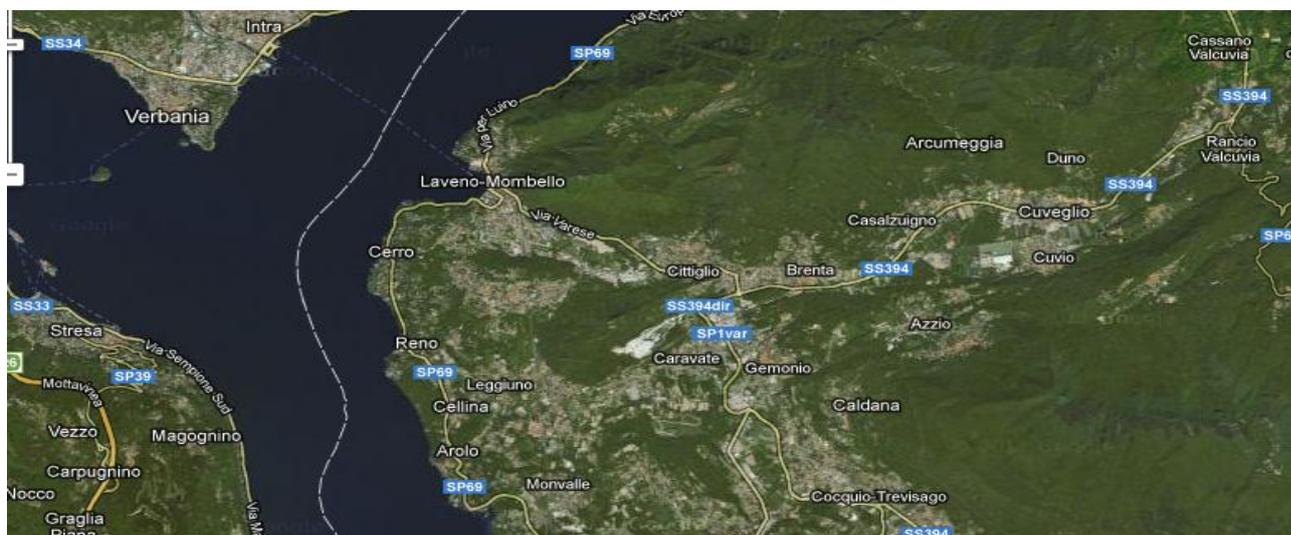


Con il contributo di
FONDAZIONE CARIPLO
promuovere la sostenibilità
energetica nei comuni piccoli e
medi 2011



PAES

piano d'azione per l'energia sostenibile



Relazione

novembre 2012

Delibera di C.C. per l'approvazione _____



Estensori
TERRAMA srl
Via M. Gioia 10 - Milano



Gruppo di lavoro

Supporto del Comune di Cittiglio

Fabrizio Anzani _ Sindaco

Paola Gloria Morlacchi _ Responsabile Ufficio Tecnico

Gli estensori: TerrAria srl

Giuseppe Maffei _ responsabile di progetto

Alice Bernardoni _ stesura del documento e implementazione CO₂₀

Luisa Geronimi _ interfaccia con le Amministrazioni Comunali

Daniele Zitelli _ raccolta ed elaborazione dati

Roberta Gianfreda _ supporto scientifico



Indice_sezione A

1. INTRODUZIONE
 - 1.1. Contenuti del PAES
 - 1.2. Percorso logico
 - 1.3. Formalizzazione dell'adesione al Patto dei Sindaci del Comune
2. METODOLOGIA DEL PAES
 - 2.1. Costruzione degli inventari emissivi
 - 2.2. Stesura del Piano d'Azione
3. CONTESTO TERRITORIALE DEL RAGGRUPPAMENTO
 - 3.1. Inquadramento dell'ambito
 - 3.2. Aspetti socio economici
 - 3.3. Quadro programmatico degli strumenti vigenti sovra locali
4. PAES DI VALCUVIA 20-20-20
 - 4.1. BEI
 - 4.2. Piano d'Azione intercomunale
5. SENSIBILIZZAZIONE
 - 5.1. Partecipazione
 - 5.2. Tavoli di lavoro con le Amministrazioni comunali
 - 5.3. Forum con gli stakeholder
 - 5.4. Esito dei questionari
 - 5.5. Materiali divulgativi

Indice_sezione B

1. IL BEI DEL COMUNE DI MESENZANA
 - 1.1 Contesto comunale
 - 1.2 Strumenti urbanistici locali
 - 1.3 Dati di consumo raccolti
 - 1.4 Confronto tra i dati sirena e i dati reperiti dai distributori energetici
 - 1.5 Analisi della produzione locale di energia
 - 1.6 BEI: l'inventario al 2005
 - 1.7 MEI: l'aggiornamento dell'inventario al 2008
 - 1.8 SWOT analysis e spazio di azione del PAES
2. DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020
 - 2.1 Obiettivo di contenimento delle emissioni al 2020
3. SCENARIO DI INTERVENTO AL 2020
 - 3.1 Scenario obiettivo del PAES
 - 3.2 Individuazione delle strategie e delle azioni
4. SCHEDE DELLE AZIONI
 - 4.1 Articolazione delle schede
 - 4.2 Azioni del PAES
5. CONCLUSIONI
 - 5.1 Inquadramento territoriale
 - 5.2 Esiti del BEI e del MEI
 - 5.3 Obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020
 - 5.4 Vision e azioni



_ allegati

-  ALL_ Audit Energetici
-  ALL_ Allegato Energetico del Regolamento Edilizio comunale
-  ALL_ Calendario delle attività

_ glossario

PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
FER	fonti energetiche rinnovabili
PLIS	Parco Locale di Interesse Sovracomunale
AC	L'Amministrazione comunale
PGT	Piano di Governo del Territorio
RE	Regolamento Edilizio Comunale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
DdP	Documento di Piano
PdR	Piano delle Regole
PLIS	Parco Locale di Interesse Sovracomunale
AT	Ambiti di Trasformazione
BEI	Baseline Emission Inventory
MEI	Monitoring Emission Inventory
ETS	Emission Trading Schemes
SIRENA	Sistema Informativo Regionale Energia ed Ambiente
JRC	Joint Research Centre
MFR	maximum feasible reduction
Ab	abitanti
Slp	Superficie lorda di pavimento
St	Superficie territoriale
COMO	Covenant of Mayors Office



Indice_sezione A

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	CONTENUTI DEL PAES	3
1.2	IL PERCORSO LOGICO	4
1.3	FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI DEL COMUNE	5
2.	METODOLOGIA DEL PAES.....	7
2.1	COSTRUZIONE DEGLI INVENTARI EMISSIVI	7
2.1.1	La banca dati SIRENA.....	9
2.1.2	La raccolta dati presso l'Amministrazione Comunale	11
2.2	STESURA DEL PIANO D'AZIONE	11
3.	CONTESTO TERRITORIALE DEL RAGGRUPPAMENTO	13
3.1	INQUADRAMENTO DELL'AMBITO	13
3.1.1	Il sistema residenziale	15
3.1.2	Il sistema industriale e commerciale.....	16
3.1.3	Il sistema agricolo.....	17
3.1.4	Il sistema infrastrutturale.....	17
3.2	ASPETTI SOCIOECONOMICI	18
3.2.1	Gli addetti e le attività terziarie-industriali	19
3.2.2	Il parco veicolare	22
3.3	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI SOVRALOCALI.....	26
3.3.1	Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Varese.....	26
4.	PAES DI CITTIGLIO E AGENDA 21 LAGHI.....	27
4.1	BEI.....	27
4.2	PIANO D'AZIONE INTERCOMUNALE.....	29
5.	MONITORAGGIO	30
5.1	RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	30
5.1.1	La raccolta dati	30
5.1.2	Il monitoraggio delle azioni	31
5.2	SOFTWARE CO ₂₀	31
5.3	INSERIMENTO DELLE INFORMAZIONI PRODOTTE NELLE APPOSITE BANCHE DATI PREDISPOSTA DALLA FONDAZIONE CARIPILO E DAL JRC.....	36



6.	SENSIBILIZZAZIONE.....	38
6.1	PARTECIPAZIONE.....	38
6.2	TAVOLI DI LAVORO CON LE AMMINISTRAZIONI COMUNALI	39
6.3	FORUM CON GLI STAKEHOLDER	39
6.4	MATERIALI DIVULGATIVI	39



1. INTRODUZIONE

1.1 CONTENUTI DEL PAES

Il deciso incremento nel consumo di fonti energetiche fossili è indubbiamente la causa da un lato del persistere di concentrazioni atmosferiche elevate di alcuni inquinanti (primi fra tutte le famigerate polveri sottili – PM10) e dall'altro dell'aumento globale delle concentrazioni in atmosfera dei gas serra (di cui la CO₂ è l'indicatore più noto). Non è obiettivo di questo documento soffermarsi sui differenti effetti negativi che i due fenomeni provocano o provocheranno, tuttavia, sul primo basti ricordare gli effetti sulla salute dell'uomo (acuti e cronici) mentre per il secondo la potenziale interazione con il clima e le variazioni che potrebbe indurre.

La politica di risanamento più immediata da adottare per entrambi i problemi è il risparmio energetico. Tale politica è strategica non solo da un punto di vista ambientale ampio (locale e globale), ma anche e soprattutto in termini economici (basti ricordare il costo dell'energia) e strategici (minor dipendenza da approvvigionamenti di fonti fossili da paesi terzi).

L'Unione Europea (UE) da tempo sta agendo nel settore dell'efficienza energetica, dell'uso razionale e dell'incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER). L'ultimo atto in tale direzione è l'impegno preso (condiviso e suddiviso) dai vari Stati membri nel cosiddetto "pacchetto 20-20-20" ovvero il raggiungimento di obiettivi di risparmio energetico, incremento delle FER e riduzione dei gas serra al 2020.

Se l'impegno europeo e delle singole nazioni è fondamentale, è ormai acclarato dai tempi di Rio de Janeiro (*pensare globale, agire locale*) che, senza una azione dal basso delle Amministrazioni locali ed in ultima analisi della cittadinanza allargata (cittadini, imprese ...), questi obiettivi possano essere difficilmente raggiunti.

Il Patto dei Sindaci, l'impegno sottoscritto ad oggi da più di tremila Amministrazioni locali a livello europeo, vuole andare in questa direzione, ossia con l'impegno formale di porsi a livello locale obiettivi ancor più ambiziosi di quelli che l'UE si è posta, in particolare in termini di riduzione delle emissioni di gas serra. Lo strumento di cui le Amministrazioni locali si dotano per raggiungere questi ambiziosi obiettivi è la predisposizione e l'approvazione di un **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)** e la rendicontazione biennale dell'efficacia dello strumento attraverso la presentazione di un **Rapporto biennale di monitoraggio**.

Di seguito si riporta lo schema presente nelle “Linee guida per la stesura del PAES” che restituisce le fasi principali del percorso di definizione del PAES

figura 1-1 _ iter di approvazione del PAES (fonte: linee guida per la stesura del PAES)



1.2 IL PERCORSO LOGICO

Il percorso di determinazione delle scelte di Piano è articolato in passaggi successivi e consequenziali, frutto delle interlocuzioni dei soggetti cointeressati alle opportunità che lo stesso definisce.

Il percorso di costruzione del PAES del comune di Cittiglio e dei comuni aderenti al progetto Agenda 21 Laghi (Angera, Brebbia, Bregano, Cadrezzate, Comabbio, Laveno, Leggiuno, Mercallo, Monvalle, Osmate, Ranco, Taino e Varano Borghi) passa attraverso le seguenti fasi:

CONTESTUALIZZAZIONE

Analisi di inquadramento territoriale e socioeconomico dell'ambito di riferimento



BASELINE

Analisi del bilancio energetico comunale al 2005 ed il conseguente inventario delle emissioni di gas serra a livello comunale

VISION

Costruzione collettiva di una vision territoriale in campo energetico. La vision è un'idea intenzionale di futuro, la cui costruzione sociale si misura con le risorse a disposizione e con le aspirazioni dei soggetti che vivono e agiscono in un territorio. La funzione della vision è quella di costruire un'idea di sviluppo territoriale di lungo periodo attraverso la quale orientare le previsioni, le progettualità e gli interventi che verranno proposti.

OBIETTIVI, STRATEGIE e AZIONI DI PIANO

L'obiettivo e le strategie di Piano sono finalizzate a indirizzare le azioni che permettano di orientare gli obiettivi della direttiva 20-20-20 fissati dall'Unione Europea all'anno 2020 ed in particolare la riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ rispetto a quelli dell'anno di riferimento (2005)

SCHEDE DELLE AZIONI

Il passaggio finale di questo percorso è rappresentato dalla elaborazione delle schede qualitative e quantitative di ogni singola azione

SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE.

Tutto il percorso fin dalle prime fasi deve essere caratterizzato dalla condivisione delle scelte con i soggetti politici e sociali. Proprio per tale motivo si è deciso di dedicare una sezione specifica per raccogliere tutte le fasi di coinvolgimento

Nelle sezioni successive del documento si restituiscono nel merito i contenuti di tale percorso.

1.3 FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI DEL COMUNE

Il comune di Cittiglio con delibera di Consiglio Comunale n. 4. del 10 gennaio 2012 ha sottoscritto il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) impegnandosi a predisporre il PAES per raggiungere gli obiettivi della direttiva 20-20-20 attraverso l'attivazione di azioni rivolte in particolare alla riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO₂ al 2020 rispetto all'inventario emissivo all'anno di riferimento (Baseline).



Nello specifico il Comune si è impegnato a mettere in atto:

- Misure di efficienza energetica sia come consumatore diretto che come pianificatore del territorio comunale
- Azioni di formazione ed informazione della società civile (Amministrazione, stakeholder, cittadini)
- Rapporto biennale sull'attuazione delle azioni del PAES

Dalla data di sottoscrizione del Patto dei Sindaci la Comunità Europea impone entro 1 anno la presentazione del PAES. Per il Comune la scadenza è il 30 novembre 2012.

Proprio per questo si è deciso di articolare questo elaborato in due sezioni distinte:

- sezione I _ analisi e lettura dell'intero contesto territoriale del raggruppamento;
- sezione II _ restituzione della Baseline di ogni singolo ambito comunale secondo le indicazioni contenute nel documento "Linee guida per la stesura del PAES".



2. METODOLOGIA DEL PAES

Tutti i firmatari del Patto dei Sindaci si assumono l'impegno volontario ed unilaterale di superare gli obiettivi europei in termini di riduzioni delle emissioni di CO₂ (riduzione minima del 20% delle emissioni entro il 2020). Per conseguire tale obiettivo, nella prima fase del Patto dei Sindaci gli enti locali sono tenuti, entro l'anno successivo alla data di adesione, a predisporre un inventario di base delle emissioni (Baseline Emission Inventory – BEI) e un PAES, approvato dal Consiglio comunale. In particolare, il BEI costituisce un prerequisito fondamentale per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare le criticità della situazione emissiva di partenza e scegliere quindi gli interventi più appropriati per l'abbattimento delle emissioni.

A questo proposito, il Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione Europea ha appositamente predisposto le Linee Guida "Come sviluppare un PAES" che forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione: tale documento è quindi volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Pertanto, nell'elaborazione del PAES si è fatto riferimento principalmente alle Linee Guida Europee.

2.1 COSTRUZIONE DEGLI INVENTARI EMISSIVI

Il BEI quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto) durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi al cambiamento climatico. Infatti, mentre il BEI mostra la situazione di partenza per l'autorità locale, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI), previsti nella Fase 3 del Patto dei Sindaci, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ dell'autorità locale, poiché consentono di constatare i risultati dei propri sforzi. Altro aspetto fondamentale legato all'inventario di base delle emissioni è la definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione di CO₂, che deve essere almeno pari al 20% delle emissioni stimate per l'anno di riferimento dell'inventario.

Il BEI è quindi l'inventario delle emissioni annue di CO₂ relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'AC. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle



seconde si riferiscono le emissioni del parco edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS) e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolative dell'Amministrazione.

Si sottolinea che nelle analisi seguenti si farà riferimento ad un generico settore "produttivo" che comprende i consumi (e le rispettive emissioni) sia del settore industriale sia quelli dovuti al settore agricolo. Si è adottata questa scelta per riuscire a rispondere all'interesse di possibili stakeholder soprattutto in Comuni con una certa vocazione agricola, mentre ad oggi la nomenclatura utilizzata dal template di Fondazione Cariplo, creato sulla base delle indicazioni della Comunità Europea, non prevede ancora di valutare il settore agricolo in maniera indipendente. In tutto il documento per brevità si farà sempre riferimento al settore produttivo riferendosi a tale settore complessivo.

Come anno di riferimento dell'inventario di base è stato scelto il 2005 per due principali motivi: il primo è la disponibilità dei dati di SIRENA, banca dati di riferimento utilizzata per ricostruire la parte privata dei consumi energetici comunali; il secondo è la creazione del registro delle imprese ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO₂) che, secondo le Linee Guida del JRC, non devono essere considerate nella costruzione degli inventari.

Il primo passo per la costruzione del BEI al 2005 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per **vettore** (combustibile) e per **settore** (residenziale, terziario, edifici pubblici, illuminazione pubblica, settore produttivo, trasporto privato, trasporto pubblico). Tale stima è basata per la parte privata principalmente sulla base delle stime regionali pubblicate in SIRENA a livello di dettaglio comunale (serie storica 2005-2008) e per la parte pubblica sulla base dei dati raccolti dagli Uffici Tecnici comunali. Inoltre, sono stati raccolti i dati di consumo rilevati dai distributori di energia elettrica e gas naturale, che permettono di validare i dati forniti da SIRENA: tale approccio garantisce, infatti, da un lato il continuo aggiornamento dell'inventario emissivo con la banca dati di SIRENA e dall'altro anche grazie al lavoro di confronto con i dati dei consumi rilevati dai distributori in corso nei PAES attualmente in fase di redazione il miglioramento delle stime comunali di SIRENA.

I consumi energetici riportati nel BEI si basano sui dati SIRENA 2005 e sui dati comunali relativi al 2005. Con lo scopo di verificare i trend in atto, si è poi costruito un primo aggiornamento della banca dati dei consumi energetici e quindi delle emissioni al 2008 (MEI), sulla base dei dati SIRENA 2008 e dei consumi comunali al 2008 (ultimo anno di aggiornamento). Dato che in tale anno si sono registrate temperature maggiori rispetto al 2005, si è scelto di apportare una correzione ai dati relativi al consumo termico dei settori residenziale e terziario da inserire nel MEI, in modo tale da non considerare le diminuzioni di consumo energetico causate dalla minore esigenza di riscaldare gli edifici di tali settori.

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Inter-governmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile.



tabella 2-1 _ fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006, SIRENA 2005)

FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [t CO ₂ /MWh]		
VETTORI		FE
Combustibili fossili	Energia elettrica	0.4
	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti	0.330/2
Energie rinnovabili	Bio carburanti	0
	Olio vegetale	0
	Biomassa	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza invece un fattore di emissione locale dato da quello medio regionale al 2005 (0.4 t/MWh – fonte SIRENA) “corretto” per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente che ha fattore di emissione nullo. Difatti, il fattore di emissione locale per l'elettricità rispecchia il mix energetico utilizzato per la produzione della stessa elettricità e se il comune acquista elettricità verde certificata, è altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica scomputando tali consumi in modo da evidenziare i guadagni associati in termini di emissioni di CO₂: tale scelta, permessa dalle Linee Guida Europee, consente di dare un peso adeguato in termini emissivi ai consumi di energia elettrica rispetto al parco di impianti di produzione di energia elettrica lombardo che è particolarmente virtuoso.

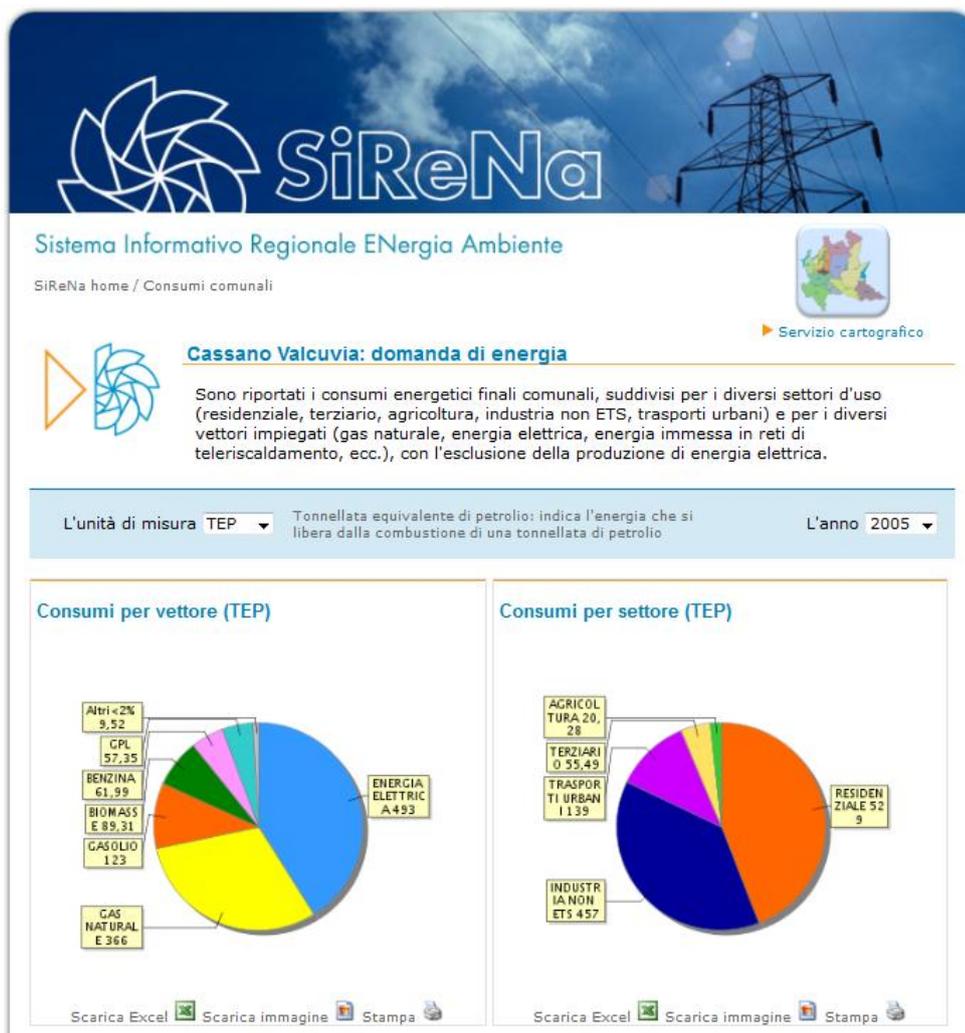
Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, è stato necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

2.1.1 La banca dati SIRENA

Punto di partenza per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO₂ è l'analisi dei dati estratti dalla banca dati SIRENA messa a disposizione da Regione Lombardia, che dettaglia fino al livello comunale i consumi energetici.

La banca dati **SIRENA** (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente, <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>) nasce nel 2007 con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo, parametri cruciali per la competitività e la sostenibilità ambientale. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento delle informazioni e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio su internet, il sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia.

figura 2-1_ schermata di esempio della banca dati SIRENA relativa ai consumi energetici comunali di Cassano Valcuvia (fonte: SIRENA)



L'analisi dei dati contenuti in SIRENA consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). Pur utilizzando banche dati con il massimo dettaglio spaziale disponibile per scendere a scala comunale sono però



necessari processi di disaggregazione, che possono quindi necessitare di una taratura/correzione a livello comunale.

Inoltre, nella sezione produzione elettrica, SIRENA è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: tali informazioni sono state utilizzate come indagine preliminare per ricostruire il quadro locale relativamente alla produzione di energia elettrica.

2.1.2 La raccolta dati presso l'Amministrazione Comunale

Accanto all'analisi della banca dati regionale, l'AC è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei materiali disponibili relativi a:

- patrimonio immobiliare pubblico,
- illuminazione pubblica,
- parco veicoli comunale,
- diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale,
- consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia.

In particolare, per quanto riguarda il patrimonio immobiliare pubblico, sono stati richiesti e analizzate le bollette relative ai consumi elettrici e termici, confrontando e integrando tali dati con quanto riportato negli Audit energetici e nelle certificazioni energetiche eventualmente realizzati in precedenza dall'AC. Il quadro complessivo del settore illuminazione pubblica è stato invece ricostruito sulla base del Piano di Illuminazione Pubblica, del parco lampade del Comune e delle bollette relative ai consumi elettrici. Relativamente al parco veicoli comunale, ne è stata ricostruita la composizione e, quando possibile, sono stati utilizzati i dati di consumo registrati dall'AC stessa. Per supportare l'AC nella raccolta dati è stato appositamente predisposto un foglio Excel, utilizzato poi come punto di partenza nell'elaborazione degli inventari.

La caratterizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica presenti sul territorio è stata definita richiedendo informazioni in merito alla potenza, ai consumi e alla produzione totale di energia degli impianti presenti, includendo negli inventari solamente gli impianti che soddisfano i requisiti definiti nel diagramma decisionale presente nelle Linee Guida del JRC.

Infine, l'AC ha richiesto ai distributori locali di energia elettrica e di gas naturale i dati relativi ai consumi complessivi rilevati sul territorio comunale, attraverso i quali sono stati validati ed eventualmente integrati i dati forniti dalla banca dati regionale SIRENA.

2.2 STESURA DEL PIANO D'AZIONE

Nel procedimento di stesura del PAES sono state effettuate due fasi:

1. Una fase preliminare in cui è stato chiesto all'AC di assegnare un punteggio a ciascuna delle misure proposte per i diversi settori, sia in termini di interesse che in termini di priorità. Le



diverse azioni sono quindi state definite in termini quantitativi sulla base di tali punteggi e del contesto locale attraverso il software CO₂₀ (vedi paragrafo 5.2), suddividendo le azioni in provvedimenti già attuati (tra il 2005 e oggi), a breve (da oggi al 2016) e lungo termine (dal 2016 al 2020).

2. I risultati della fase preliminare sono quindi stati sottoposti all'AC, al fine di individuare una lista definitiva degli interventi effettivamente inclusi nel PAES, escludendo gli interventi poco efficaci ed è quindi stata elaborata la stesura delle schede delle singole azioni, riportando per ciascuna, oltre che una sintesi quantitativa (dati riportati nel modulo PAES) anche una descrizione della tipologia di intervento, dell'ambito di incidenza e delle modalità di ripartizione dei costi e delle modalità di monitoraggio dell'azione.

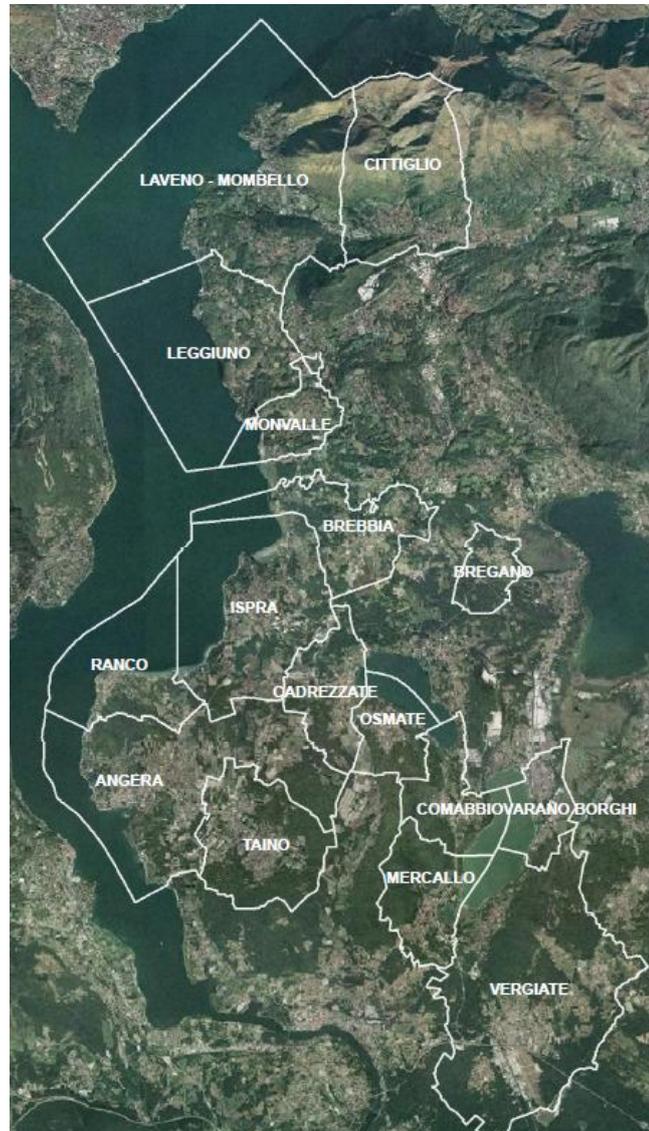


3. CONTESTO TERRITORIALE DEL RAGGRUPPAMENTO

3.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO

L'A21Laghi è composta da 14 comuni (Cadrezzate il capofila Angera, Brebbia, Bregano, Comabbio, Laveno Monbello, Leggiuno, Mercallo, Monvalle, Osmate, Ranco, Taino, Varano Borghi, Vergiate Cittiglio) collocati nella parte ovest della Provincia di Varese nel territorio compreso tra il lago Maggiore e il Lago di Varese.

Figura 3-1: Foto aerea dei comuni di Angera, Brebbia, Bregano, Cadrezzate, Comabbio, Laveno Mombello, Leggiuno, Mercallo, Monvalle, Osmate, Ranco, Sesto Calende, Taino, Varano Borghi, Cittiglio (fonte nostra elaborazione)



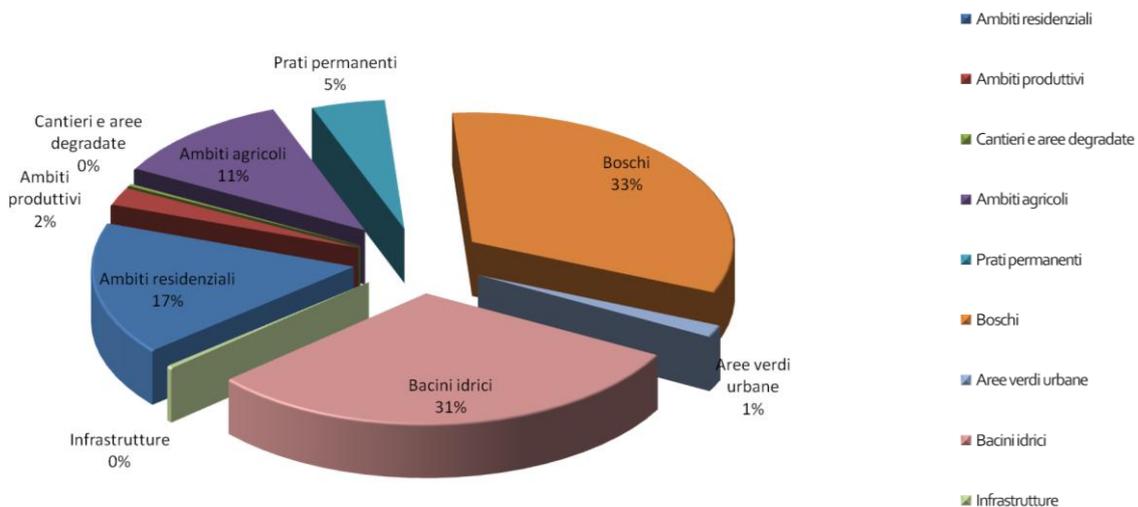
Il territorio è in larga parte compreso nella fascia collinare della Provincia di Varese contrassegnata dai paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche (PTCP, 2007), circo morenico al di sotto del corrugamento prealpino tra il Verbano ed il Ceresio, tra l'Olna e il Lago Maggiore.

È la regione dei laghi del Varesotto interclusa fra grandi assi viari che collegano la Lombardia all'Europa che ne fanno, di fatto, un'enclave che racchiude piccoli laghi di origine glaciale, circondati da una ricca vegetazione. L'area ha zone di grande pregio naturalistico che ospitano un sistema policentrico di piccoli borghi rurali.

E' inoltre caratterizzata dalla diffusione storica di complessi industriali ed artigianali connessi all'abitato, oggi in parte dismessi o in fase di riconversione e da nuovi modelli abitativi che privilegiano le residenze monofamiliari.

Il territorio interessato è caratterizzato dalla presenza di aree boscate che, occupando il 33% del territorio dell'A21Laghi, costituiscono la tipologia di uso del suolo più rappresentativa, mentre gli ambiti agricoli rappresentano 11%. Gli ambiti residenziali occupano il 17% di tutto il territorio, gli ambiti produttivi occupano 2%. Con una percentuale inferiore all'1% si registra la presenza di cantieri e aree degradate, prati permanenti ed aree verdi urbane. I baci idrici rappresentano il 31% di tutto il territorio coinvolto

Figura 3-2: Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo dell'aggregazione (Fonte: elaborazione da carta DUSAF – ERSAF 2008).



3.1.1 Il sistema residenziale

I Comuni di Agenda21Laghi sono posizionati nella fascia collinare della provincia di Varese, intermedia tra la sovraffollata zona di pianura, ormai parte della conglomerazione milanese, e la zona montuosa.

Le favorevoli condizioni ambientali, la buona accessibilità, il clima gradevole ne hanno fatto un polo attrattore di fasce di popolazione che abbandonano le aree più congestionate, in particolare dal milanese e dalla zona centrale che circonda il Comune capoluogo.

“La relativa estraneità ai fenomeni insediativi che hanno interessato in passato gran parte del territorio provinciale, correlati ai grandi processi di infrastrutturazione industriale, ha preservato i connotati oggi riconoscibili dell’area racchiusa tra i laghi Maggiore, di Monate e di Comabbio, la quale proprio sugli elevati livelli di qualità ambientale e paesaggistica complessiva vede ora delinearsi gli elementi portanti per un possibile scenario futuro di sviluppo socio-economico.

Questi stessi livelli di sensibilità evidenziano oggi, tuttavia, elementi di criticità correlati agli effetti sul sistema infrastrutturale ed insediativo locale conseguenti a dinamiche di scala territoriale: da un lato l’interessamento dei centri urbani anche minori da parte di ingenti flussi veicolari di attraversamento, alla ricerca di percorsi non congestionati, dall’altro, gli aumentati livelli di pressione insediativa connessi ai progressivi fenomeni di fuoriuscita delle funzioni residenziali dai centri cittadini ed ai fenomeni immigratori anche internazionali più recenti.



Entrambi gli aspetti hanno generato nell'ultimo decennio una progressiva espansione dei tessuti edificati, con occupazione di aree anche di pregio sotto il profilo ambientale e paesaggistico generale, a cui spesso non si è accompagnato un razionale utilizzo delle dotazioni edilizie esistenti. Viceversa, appaiono sempre più frequenti, in particolare nei centri minori, i casi di sottoutilizzo dei fabbricati appartenenti al tessuto edilizio storico, a favore di nuove edificazioni di più facile collocazione sul mercato immobiliare, alimentato in questa zona anche da una domanda vivace di seconde case.” (dalla Sintesi non tecnica del Rapporto Ambientale del comune di Taino).

La forma urbana dei paesi si è strutturata attorno ad un nucleo di antica formazione, esito di processi storici di lunga durata, costituito in gran parte di vecchie cascine riadattate, da corti o, in alcuni casi, di condomini ed edifici propri della prima parte del secolo scorso. Più recentemente la nuova immigrazione si è orientata sul modulo abitativo della villetta mono o bifamigliare, riadattando vecchie cascine, più frequentemente edificando nuove costruzioni sulle aree verdi, dando luogo da un diffuso fenomeno di sprawl. La stessa popolazione residente ha progressivamente abbandonato gli edifici del nucleo storico lasciandolo all'uso di fasce a basso reddito o talvolta al degrado e spostandosi nelle zone periferiche a diretto contatto con le aree verdi più attraenti.

E' oggi ampiamente avvertita la necessità di porre un freno a queste tendenze, che hanno comportato consumo di suolo pregiato, strutture disperse poco favorevoli alla socializzazione ed un inevitabile ricorso al mezzo di trasporto privato. Parimenti i nuclei storici hanno perso qualità e necessitano di riqualificazioni degli edifici e degli spazi urbani, sia per offrire alternative al modulo abitativo della villetta, che per rivitalizzare queste parti dei paesi.

Dal punto di vista energetico, la gran parte del patrimonio edilizio ha prestazioni mediocri: le villette monofamiliare per la loro struttura a forte dispersione termica, gli edifici del centro storico perché spesso costruiti secondo modelli di basso costo.

3.1.2 Il sistema industriale e commerciale

L'attività prevalente in tutto il contesto territoriale di Agenda21Laghi è la manifattura industriale. Sono presenti alcuni gruppi di rilevante consistenza e notorietà, ma la parte di gran lunga maggioritaria del tessuto industriale è costituita da piccole e medie imprese. Quasi in ogni Comune sono presenti aree industriali di considerevole dimensione che concorrono a disegnare il profilo dello stesso paesaggio costruito.

L'ambito geografico di collina ha sostenuto e sostiene processi insediativi molto rilevanti. Il processo di consolidamento dei nuclei urbani storicamente diffusi si è qui manifestato con dinamiche fino a pochi decenni fa molto intense, che hanno dato origine a forme insediative articolate ed eterogenee. Per quanto riguarda le dinamiche insediative delle aree produttive, i solchi vallivi di quest'area sono stati lo scenario dalla fase proto-industriale (la Valle Olona soprattutto, ma anche la Valle del Torrente Arno), e da allora l'intera area è stata interessata, in forme più o meno intense, da processi insediativi diffusivi e consistenti. La realizzazione di aste ferroviarie, quali le FNM, è stata uno dei fattori condizionanti il processo storico di lunga data dello sviluppo del sistema produttivo e della sua articolazione. Gli elementi di lettura più significativi dell'articolazione spaziale del sistema produttivo sono, in questo ambito geografico, quelli che rimandano alle



relazioni che tale articolazione ha stabilito con una maglia infrastrutturale rilevante, con un fitto sistema urbano e con un contesto paesistico-ambientale che conserva elementi di significativo valore. Nello specifico è possibile sottolineare i seguenti elementi di lettura:

- la relazione tra la dislocazione spaziale del sistema produttivo in essere e la rete infrastrutturale portante rimanda alla opportunità di effettuare scelte di potenziamento della rete funzionali anche a politiche di accessibilità differenziata, in modo da indirizzare le dinamiche insediative (densificazione e qualificazione);
- il rapporto con il sistema urbano e insediativo residenziale richiama all'opportunità di individuare le reciproche compatibilità (carico sulla rete viabilistica, esternalità ambientali, ...) e sinergie (relazioni casa- lavoro, servizi alla persona integrati ai servizi alle imprese, ...);
- nei contesti di elevata densità insediativa del sistema produttivo è possibile sperimentare forme logistico- distributive e di trasporto delle merci che possano sfruttare adeguate economie di scala e contenere le esternalità negative; (fonte DAISSIL)

I servizi presenti sono quelli commerciali, con negozi di prossimità nei paesi di maggiori dimensioni, ed alcune medie strutture di vendita della distribuzione organizzata, mentre sono poco presenti i servizi del terziario avanzato.

3.1.3 Il sistema agricolo

L'agricoltura è presente con numerose imprese, prevalentemente dedite alla zootecnia, con connotazioni di tipicità. In effetti in questo territorio sono concentrate parecchie produzioni tipiche tra cui le Pesche di Monate, i vini Ronchi varesini, il miele varesino, il salame prealpino, le produzioni della florovivaistica.

Verbano Orientale

Nel 2000 l'estensione della superficie agricola dell'area risulta corrispondente ad appena l'11% della superficie territoriale che è il valore più basso di tutta la Provincia di Varese ed uno dei più bassi dell'intera regione Lombardia. La densità agricola (rapporto tra abitanti e superficie agricola) è molto elevata, ed individua chiaramente l'appartenenza della regione agraria del Verbano Orientale al sistema agricolo territoriale delle aree periurbane lombarde. L'agricoltura della zona si contraddistingue anche sul piano sociale per la presenza di due realtà prevalenti autonome (florovivaismo, zootecnia), con problematiche e potenziali di sviluppo molto differenti. Quindi in sintesi "i punti di forza sono il florovivaismo e la zootecnia da latte, il punto di debolezza la pressione per l'uso del suolo, le opportunità sono la valorizzazione delle produzioni locali, il consolidamento della filiera del latte. Le minacce sono la riduzione degli attivi agricoli non operanti nel florovivaismo, l'unicità del canale delle vendite (filiera latte)". (fonte PTCP)

3.1.4 Il sistema infrastrutturale

L'area di AGENDA21Laghi è costituita da molti Comuni di piccole dimensioni, con una struttura abitativa diffusa. Il sistema di trasporto pubblico è basato sulla Ferrovia Milano-Luino e su un sistema di autobus di linea che coprono una piccolissima percentuale degli spostamenti giornalieri.



E' presente un forte pendolarismo per ragioni di lavoro verso Milano ed hinterland (ma anche verso la parte meridionale della Provincia di Varese fortemente industrializzata). L'auto privata è il mezzo usato più ampiamente sia per i tragitti di media percorrenza che per quelli brevi, per percorsi casa-scuola, per accedere a servizi privati e pubblici, per lo svago ed il divertimento. La prevalenza del mezzo privato causa in alcuni abitati situazioni di attraversamenti veicolari portatori di disagi, vissuti con sofferenza dalle comunità locali.

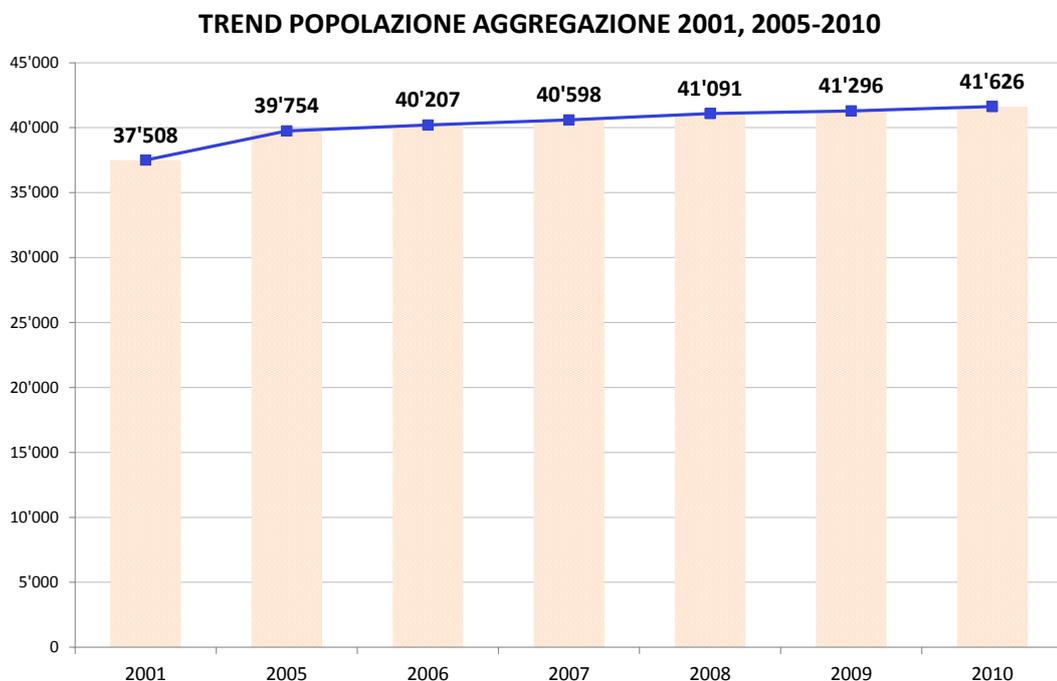
In generale l'offerta alternativa all'auto privata, quando potenzialmente proponibile, è scoraggiata dalla sua frammentarietà ed episodicità.

Tuttavia molte Amministrazioni si stanno muovendo singolarmente per realizzare tratti di piste ciclabili ed esperienze di "pedibus". Consapevole di queste criticità e delle potenzialità insite nella mobilità leggera e nelle opportunità dell'intermodalità, Agenda21Laghi sta sviluppando, con il contributo della Fondazione Cariplo, un progetto di Piano per la mobilità sostenibile.

3.2 ASPETTI SOCIOECONOMICI

Nella figura che segue si riporta l'andamento della popolazione residente nei comuni dell'aggregazione di A21 Laghi dal 2001 al 2010 (fonte dati: ISTAT): è evidente una crescita continua pari circa all'11% in nove anni e pari al 5% nel quinquennio 2005-2010.

figura 3-3 _ trend della popolazione residente nei comuni dell'aggregazione di A21 Laghi, dati del 2001 e 2005 – 2010 (fonte: ISTAT)

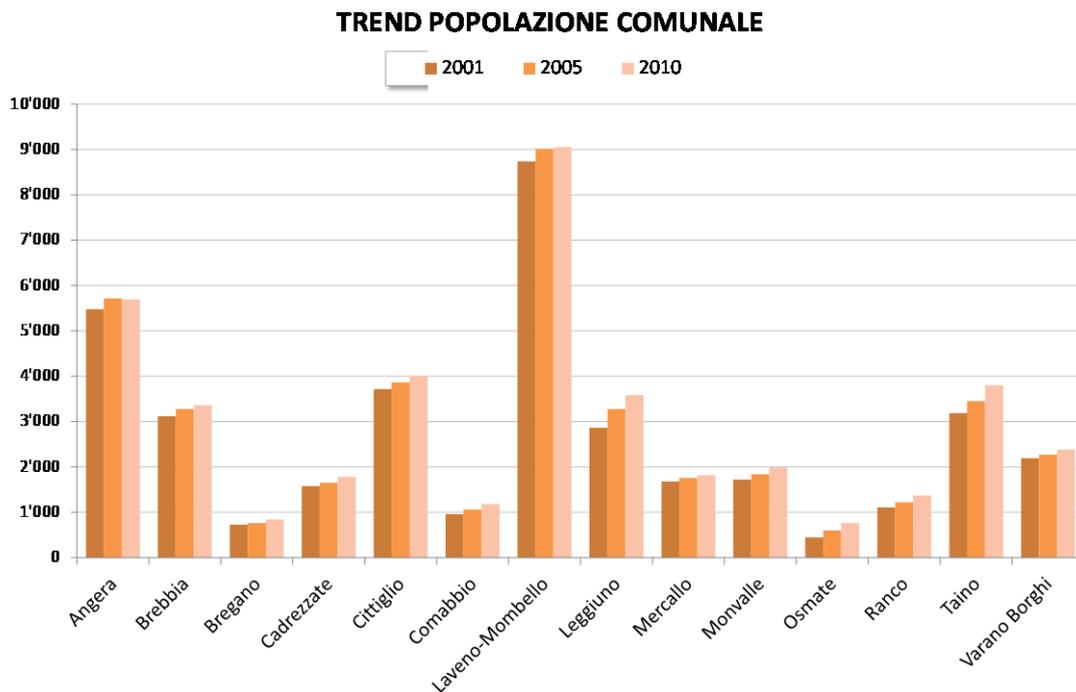


In particolare, la crescita della popolazione è pari all'1% annuo nel periodo 2001-2010 e pari all'1% se si analizzano gli ultimi 5 anni. Il tasso di crescita annuo composto (CAGR – Compound Annual Growth

Rate) della popolazione residente nel territorio dell'aggregazione, calcolato rispetto ai nove anni dal 2001 al 2010, è pari a all'1%.

Per dare un quadro maggiormente dettagliato dello sviluppo della popolazione presso i comuni facenti parte dell'aggregazione di A21 Laghi, in figura 3-4 si riporta il numero di residenti al 2001, al 2005 e al 2010 nei diversi comuni. Si può osservare che tutti i comuni fanno registrare un trend demografico di crescita, in particolare il comune di Osmate che nel periodo 2001-2010 incrementa la sua popolazione del 71% con un tasso di crescita annuo pari all'8%.

figura 3-4 _ numero di abitanti per comune al 2001, al 2005 e al 2010 relativo all'aggregazione di A21 Laghi (fonte ISTAT)

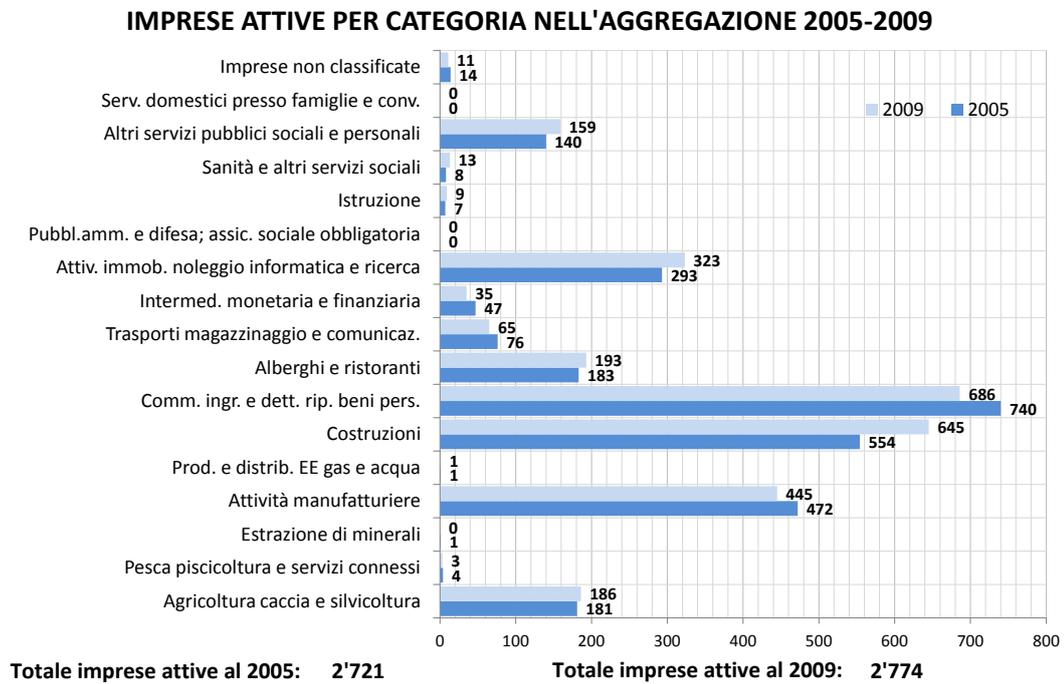


3.2.1 Gli addetti e le attività terziarie-industriali

In figura 3-5 si mostra l'evoluzione delle imprese attive per categoria nei comuni dell'aggregazione di A21 Laghi. Tra il 2005 e il 2009 si registra un incremento complessivo delle imprese pari al 2%, ovvero a 53 imprese, in particolare nel settore delle costruzioni (aumento del 16%, pari a 91 imprese in più) e nella categoria attività immobiliari, noleggio informatica e ricerca (aumento del 10%, pari a 30 imprese in più). Nei 5 anni diminuisce, invece, il numero di imprese dei settori commercio all'ingrosso e al dettaglio (-7%, pari a 54 imprese in meno), attività manifatturiere (diminuzione del 6%, pari a 27 imprese in meno) e intermediazione monetaria e finanziaria (-26%, corrispondente a 12 imprese in meno).

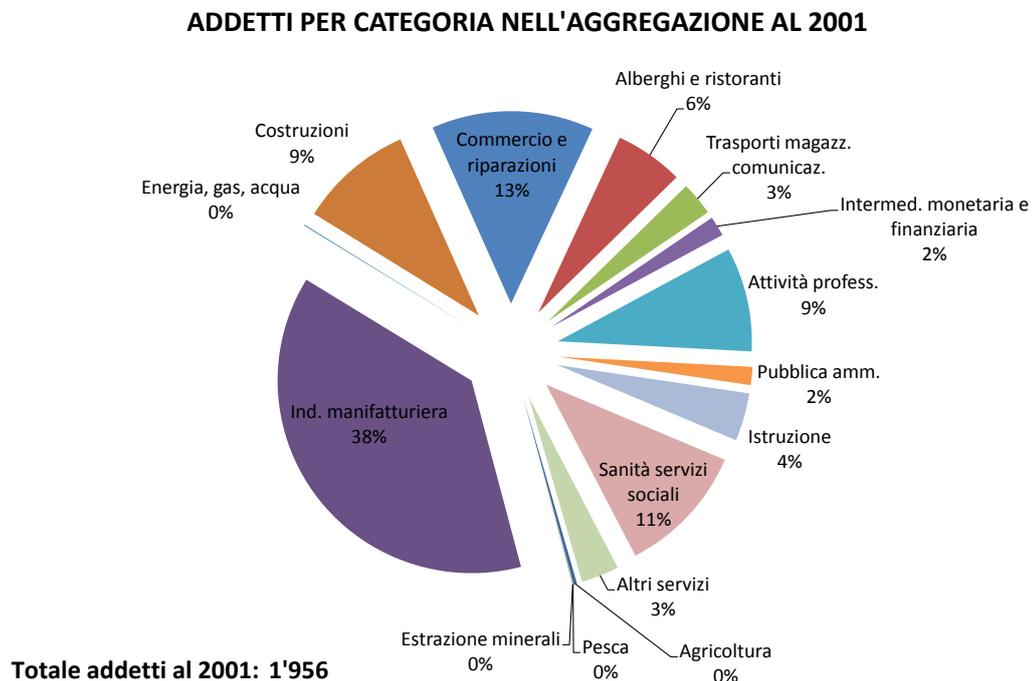


figura 3-5_ imprese attive per categoria nei comunidell'aggregazione di A21 Laghi, dati del 2005 e 2009 (fonte: ISTAT e Regione Lombardia)



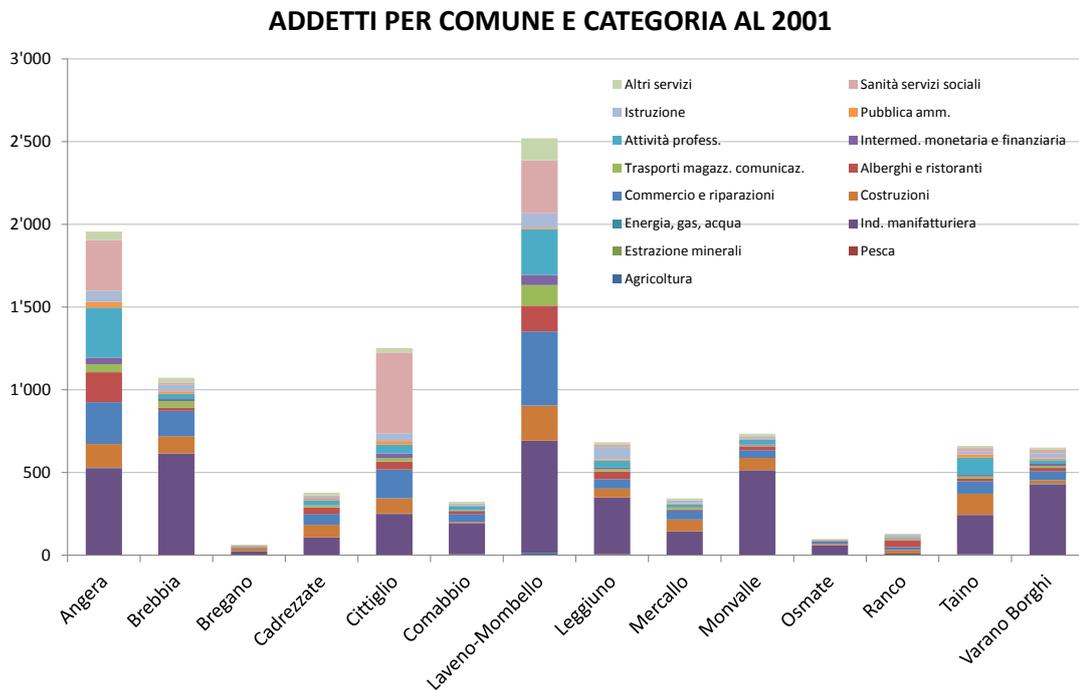
Nelle figure seguenti si rappresentano gli addetti suddivisi per categoria nell'aggregazione di A21 Laghi e nei singoli comuni facenti parte dell'aggregazione. I dati sono relativi al censimento ISTAT del 2001 e non sono disponibili aggiornamenti successivi. Si può notare come la maggior parte degli addetti sia impiegata nell'industria manifatturiera (4'114 addetti, pari al 38%); in seconda posizione per numero di addetti sono presenti le attività di commercio e riparazioni (1'468 addetti, pari al 14%) mentre le attività riguardanti la sanità e i servizi sociali impiegano l'11% degli addetti (pari a 1'196 addetti), le costruzioni il 10% (pari a 1'033 addetti).

figura 3-6_ addetti per categoria nei comuni dell'aggregazione di A21 Laggi, dati del 2001 (fonte: ISTAT)



Nel 2001 il numero di addetti locali era pari al 26% della popolazione, di cui l'11% nell'industria manifatturiera. Analizzando il rapporto tra numero di addetti e popolazione residente in ciascun comune, si può notare come il comune di Monvalle, pur non essendo tra i comuni più popolosi dell'aggregazione, abbia il rapporto addetti/popolazione più elevato con il 43%, segue, in seconda battuta Angera con il 36%, ad individuare i due Comuni come poli attrattori del contesto in cui sono inseriti. La situazione dei Comuni, pur con diverse declinazioni legate alle proprie peculiarità, rispecchia quella dell'aggregazione.

figura 3-7_ addetti per categoria e comune nell'aggregazione di A21 Laggi, dati del 2001 (fonte: ISTAT)

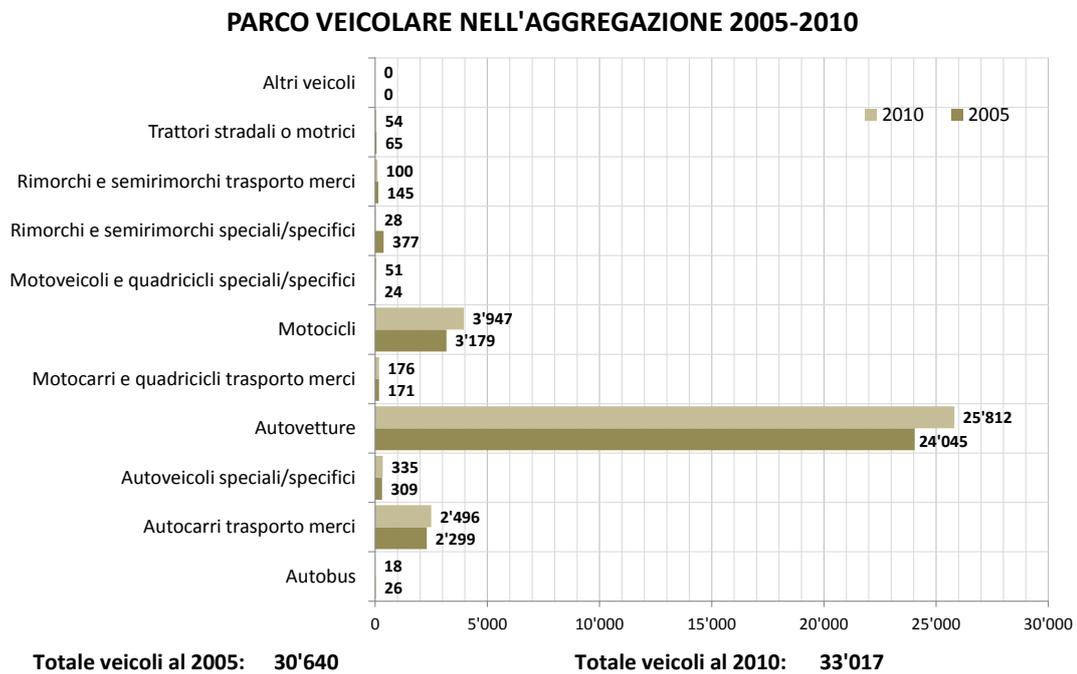


3.2.2 Il parco veicolare

In figura 3-8 si mostra il parco veicolare per categoria nell'aggregazione di A21 Laggi e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2010. Dal grafico si evince che negli ultimi 6 anni si sono verificati aumenti consistenti nel numero di autovetture (1'767 veicoli, pari al 7% in più), motocicli (768 veicoli, pari al 24% in più) e autocarri adibiti al trasporto merci (197 veicoli, pari al 9% in più); la categoria dei rimorchi e semirimorchi speciali e specifici presenta invece una notevole diminuzione del numero di veicoli, il decremento è infatti pari al 93%, ovvero a 349 veicoli. Complessivamente si è avuto un incremento del numero di veicoli pari all'8% dal 2005 al 2010.

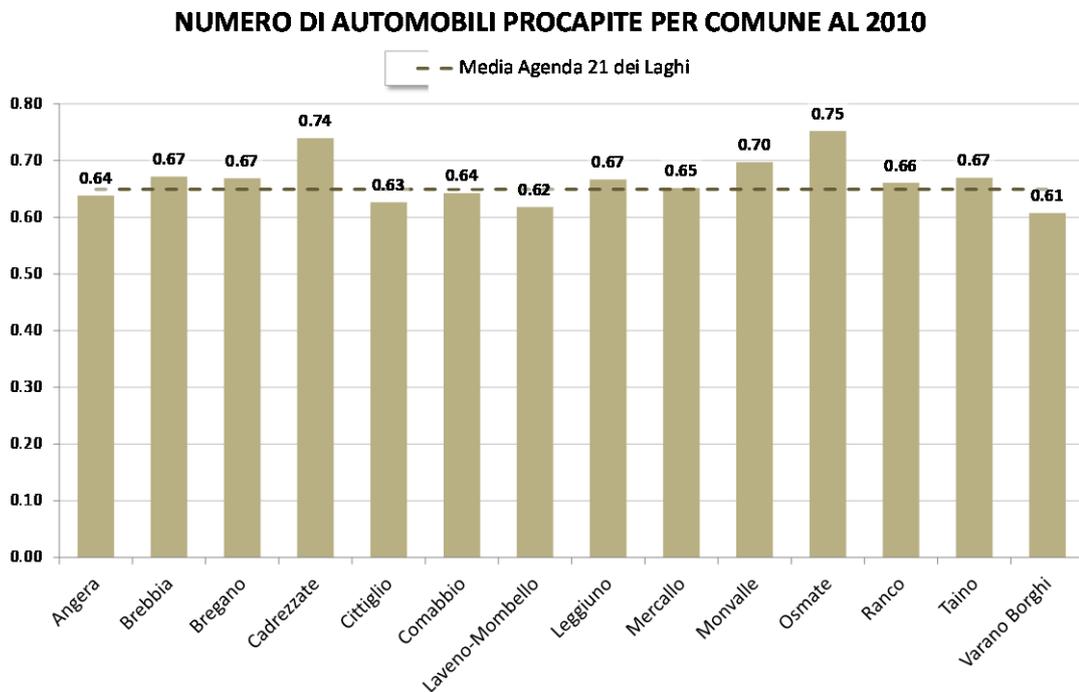


figura 3-8 _ parco veicolare per categoria nell'aggregazione di A21 Laghi, dati del 2005 e 2010 (fonte: ACI)



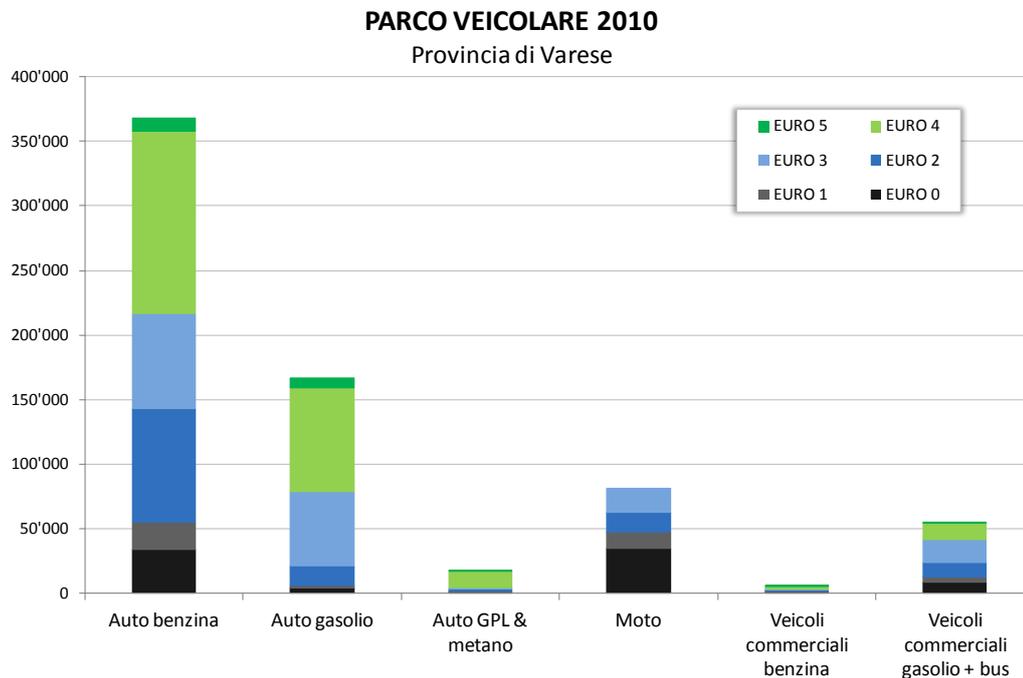
Il numero di automobili per abitante nell'aggregazione di A21 Laghi al 2005 è pari a 0.60, inferiore alla media provinciale, pari a 0.62, ma in linea con la media regionale pari 0.59. Nel 2010 tale valore sale a 0.65 automobili per abitante, allontanandosi dal valore provinciale, invariato rispetto al 2005, e anche della media regionale, stabile a 0.59 automobili per abitante nel 2010. In figura 3-10 si riporta il numero di automobili procapite nei comuni dell'aggregazione di A21 Laghi: si può notare come tutti i comuni si trovino al disopra della media regionale. I comuni di Laveno Mombello, Varano Borghi e di Cittiglio fanno registrare valori in linea con la media provinciale mentre tutti gli altri comuni dei valori superiori, in particolare Osmate e Cadrezzate rispettivamente con un valore di 0.75 e 0.74 automobili per abitante.

figura 3-9_ numero di automobili per abitante nei comuni dell'aggregazione di A21 Laggi, dati del 2010 (fonte: ACI, ISTAT – nostra elaborazione)



Nella successiva figura 3-10 si riporta il numero di veicoli immatricolati al 2010, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), relativamente alla Provincia di Varese. Prevalgono nettamente le auto a benzina. Il numero dei veicoli Euro 5 è ancora assai esiguo mentre gli Euro 4, sia a benzina che a gasolio, risultano numericamente superiori rispetto a ciascuna delle classi Euro 3, 2, 1 e 0.

figura 3-10 _ parco veicolare per classe di omologazione e categoria nella provincia di Varese, dati del 2010 (fonte: ACI)



Infine, sono state condotte alcune elaborazioni per valutare i consumi specifici medi e il fattore di emissione specifico medio degli autoveicoli in Lombardia nel 2005 e nel 2008, sulla base dei dati forniti da ACI, considerando le percorrenze medie per categoria di veicolo utilizzate dal software COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) realizzato dalla European Environment Agency. I risultati di tali elaborazioni sono riportati in tabella 3-1.

tabella 3-1 _ consumi specifici e fattori di emissione degli autoveicoli, valori medi lombardi (fonte: nostra elaborazione)

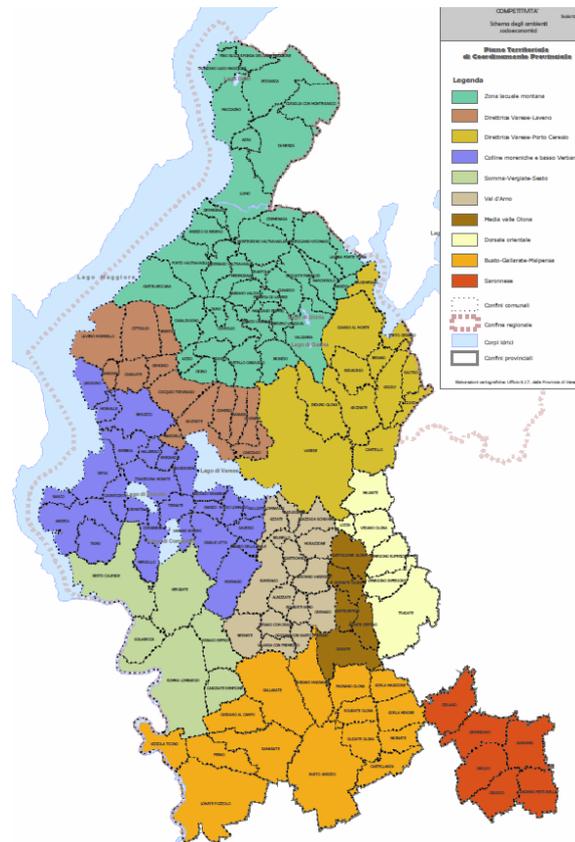
CONSUMI SPECIFICI E FATTORI DI EMISSIONE MEDI AUTOVEICOLI LOMBARDI				
Carburante	Consumo medio [kWh/km]		FE medio [gCO ₂ /km]	
	2005	2008	2005	2008
Benzina	0.78	0.78	194	194
Gasolio	0.72	0.71	192	190
GPL	0.76	0.75	172	171
Metano	0.79	0.77	159	155
MEDIA COMPLESSIVA	0.75	0.75	193	191

3.3 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI SOVRALOCALI

3.3.1 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Varese

Il territorio montano della Provincia di Varese nel “Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Varese (PTCP)” approvato con Delibera Provinciale n. 27 in data 11 aprile 2007 è suddiviso in due sotto-sistemi insediativi. Nello specifico l’aggregazione dei Comuni ricadono nella “direttrice Varese-Laveno” e “Direttrice Varese-Porto Ceresio”.

figura 3-11_ schema degli ambienti socioeconomici (fonte: PTCP di Varese)



Nello specifico il Piano indica per tale ambito:

... si attesta sul fondovalle della Valcuvia, in corrispondenza della viabilità principale. Congiunge i sub-ambiti spondali del Centro e del Nord Verbano, rispettivamente in corrispondenza di Cittiglio e di Luino... Si tratta di comuni demograficamente di piccola dimensione, mediamente al di sotto dei 2'000ab, con eccezione di Cuveglio e di Luino.

Dal punto di vista del sistema insediativo la struttura si organizza sul fondovalle con insediamenti sia di carattere residenziale che produttivo. I comuni, nonostante la non rilevante dimensione demografica, risultano, almeno in parte, abbastanza dinamici.

Il PTCP introduce nessuna indicazione specifica circa le tematiche energetiche.



4. PAES DI CITTIGLIO E AGENDA 21 LAGHI

Durante il processo di definizione del PAES di ogni singolo comune, è stato considerato fin da subito la relazione dei diversi ambiti comunali rispetto al contesto territoriale in cui si inseriscono. Si è proceduto, infatti, ad effettuare la BEI di ogni singolo comune, come richiesto dalle Linee Guida del JRC, ed a confrontare i dati ottenuti con quelli del raggruppamento. Di seguito si riportano i dati più significativi in quanto permettono di effettuare alcune riflessioni che sono di supporto nella definizione delle strategie e delle azioni da condividere a livello intercomunale.

4.1 BEI

I dati ottenuti dall'analisi di ogni singolo BEI sono stati tra loro rapportati e confrontati così da definire lo scenario attuale dell'aggregazione. Durante i tavoli di lavoro, infatti, si è sempre cercato di mantenere non solo una visione di livello comunale ma anche riflessioni sovracomunali per cogliere le criticità e le potenzialità dell'intero ambito. Tale approccio è stato utile al fine di definire una visione e strategie intercomunali da condividere per disegnare un ambito territoriale coeso.

Dal confronto delle singole BEI, si veda la figura successiva, è rilevante notare come i consumi energetici procapite complessivi al 2005 sono inferiori alla media regionale pari a 23.26 kWh/ab. per i comuni di Cittiglio, Brebbia, Bregano, Laveno, Mercurio, Osmate, Ranco e Taino mentre sono superiori alla media regionale per i comuni di Angera, Cadrezzate, Comabbio, Leggiuno, Monvalle e Varano Borghi.

Inoltre, si è osservato che i comuni analizzati si possono suddividere in due gruppi: per la maggior parte dei comuni il settore più energivoro è il settore residenziale, invece per i comuni di Angera, Cadrezzate, Leggiuno, Monvalle e Varano Borghi il settore produttivo è quello prevalente; per Cittiglio è da segnalare un terziario non comunale più sviluppato rispetto agli altri comuni. I consumi medi procapite dei settori residenziale e produttivo rispecchiano l'andamento sopra descritto. In termini di vettori è interessante osservare che per i comuni di Angera, Bregano, Leggiuno, Ranco, Mercurio Taino e Varano Borghi si registra una prevalenza nelle emissioni di gas naturale mentre per Brebbia, Cadrezzate, Monvalle e Osmate di energia elettrica, per il comune di Cittiglio questi i vettori gas naturale ed energia elettrica coprono la stessa quota emissiva (40%), in tutti i comuni non è trascurabile la quota del vettore gasolio.

figura 4-1 _ consumi energetici procapite di tutti i settori al 2005 (fonte: nostra elaborazione)

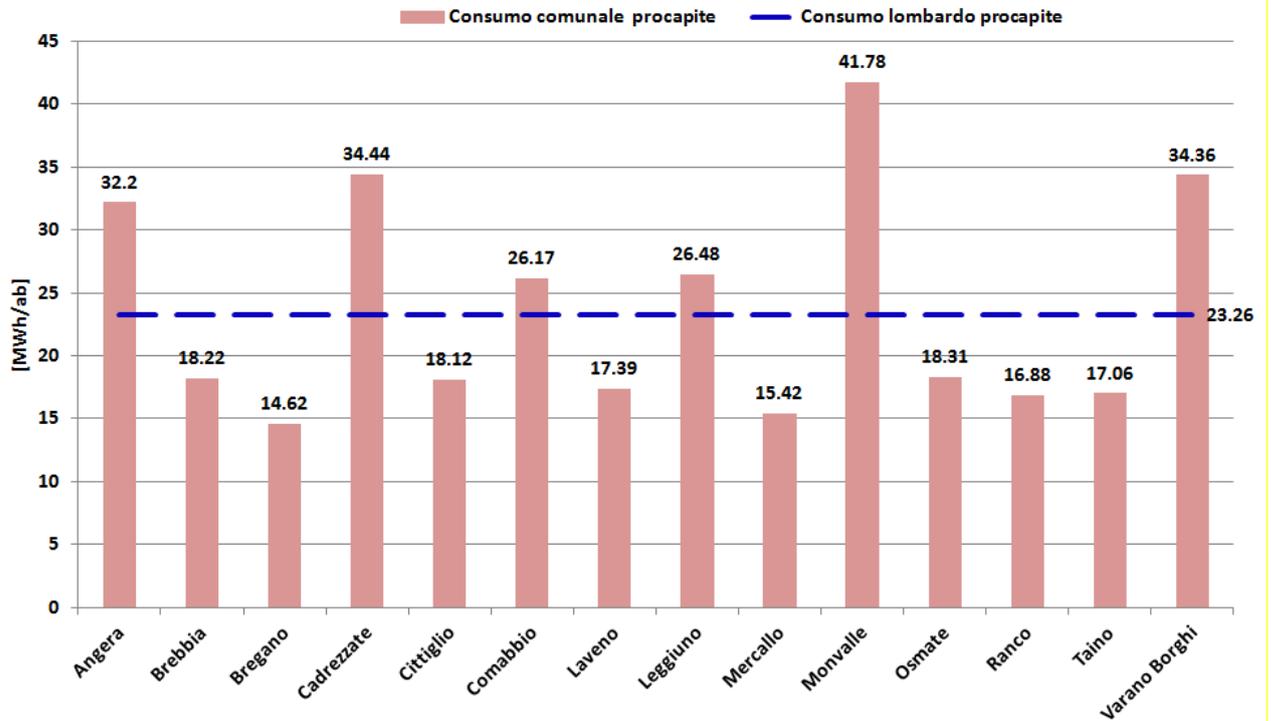
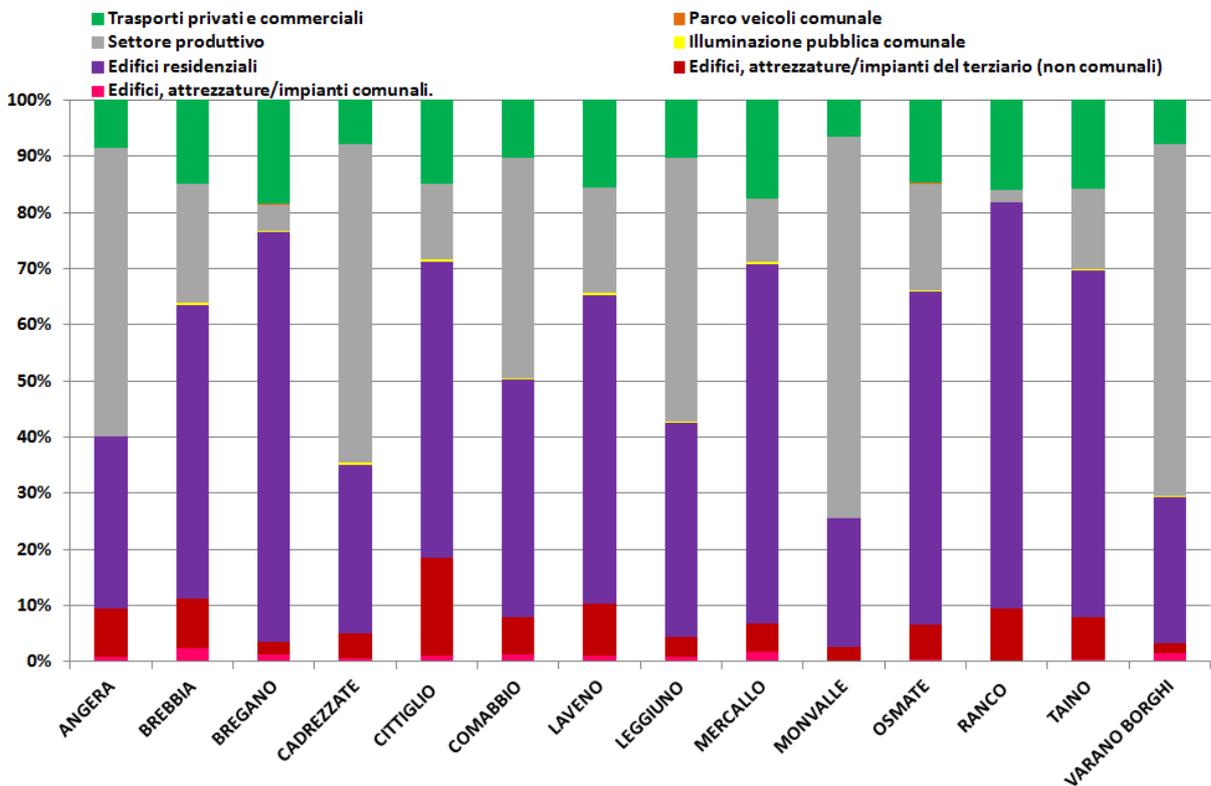


figura 4-2 _ ripartizione per settore dei consumi energetici comunali al 2005 (fonte: nostra elaborazione)

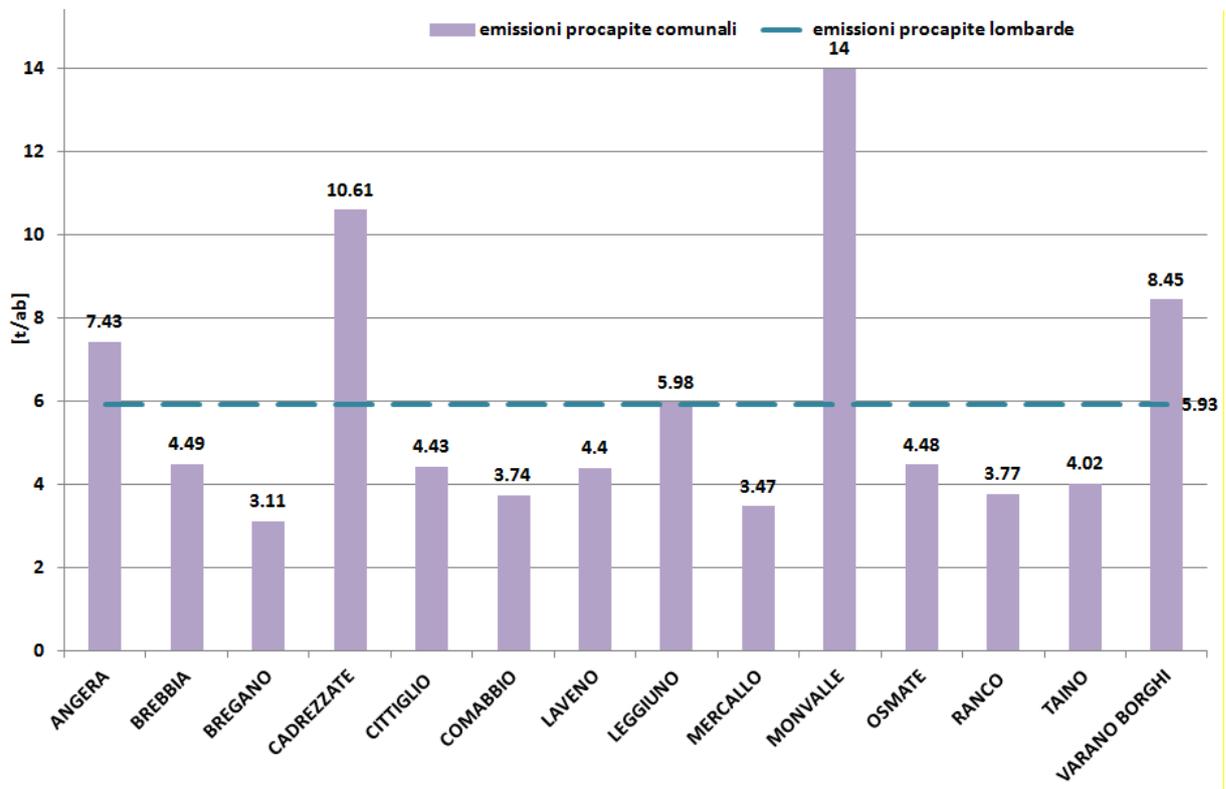


Anche nel passaggio da consumi ad emissioni si nota che per i comuni di Angera, Cadrezzate, Comabbio, Leggiano, Monvalle e Varano Borghi il settore più emissivo è il produttivo mentre per gli altri comuni risulta esserlo il settore residenziale.

Relativamente alla ripartizione delle emissioni per vettore si osserva che la situazione è analoga a quella dei consumi.

In conclusione, dall'analisi delle emissioni procapite di CO₂ si possono trarre le medesime conclusioni riportate relativamente ai consumi procapite, ovvero le emissioni pro capite dei comuni di Angera, Cadrezzate, Leggiano, Monvalle e Varano Borghi sono superiori alla media regionale di 5.93 t/ab.

figura 4-3_ emissioni CO₂ comunali procapite (t/ab) al 2005 (fonte: nostra elaborazione)



4.2 PIANO D'AZIONE INTERCOMUNALE

Avendo A21Laghi chiesto proroga per l'approvazione del PAES, attualmente il raggruppamento sta ancora condividendo un disegno unitario e le strategie più efficaci per il proprio territorio, il comune di Cittiglio, non avendo richiesto la proroga, ha proceduto a concludere il suo impegno elaborando le proprie azioni comunali (si veda paragrafi dedicati nella sez 2). In fase di monitoraggio si terranno in considerazione le decisioni assunte di livello intercomunale.



5. MONITORAGGIO

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAES ottenuti in sede di attuazione delle scelte dallo stesso definite, attività finalizzata a verificare tempestivamente l'esito della messa in atto delle misure, con la segnalazione di eventuali problemi, e ad adottare le opportune misure di ri-orientamento. Tale processo non si riduce quindi al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo volta a supportare le decisioni durante l'attuazione del piano.

Il PAES prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare con cadenza biennale dall'approvazione del Piano un report di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni previste e l'avanzamento dei risparmi rispetto agli obiettivi stabiliti per la riduzione delle emissioni di CO₂. Questa fase di monitoraggio permette di verificare l'efficacia delle azioni previste ed eventualmente di introdurre le correzioni/integrazioni/aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo. Questa attività biennale permette di ottenere quindi un continuo miglioramento del ciclo Plan, Do, Check, Act (pianificazione, esecuzione, controllo, azione).

5.1 RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, nel tempo tramite una costante raccolta di dati; dall'altro risulta utile verificare l'efficacia delle azioni messe in atto dal Comune, tramite indagini e riscontri sul campo. In entrambi i casi l'AC ricopre quindi un ruolo di fondamentale importanza, vista la vicinanza con la realtà locale.

5.1.1 La raccolta dati

Così come già svolto per la redazione del BEI e del MEI 2008, per poter monitorare l'evolversi del piano emissivo comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

- elettrici e termici degli edifici pubblici
- del parco veicolare pubblico
- di gas naturale dell'intero territorio comunale



↳ di energia elettrica dell'intero territorio comunale

L'AC dovrà quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui è responsabile e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.

Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantita dall'accesso alle banche dati regionali come SIRENA da parte dell'applicativo CO20 (si veda il prossimo paragrafo) di cui il Comune sarà dotato.

5.1.2 Il monitoraggio delle azioni

Al contempo, nel momento in cui l'AC deciderà di implementare una delle azioni previste dal PAES dovrà documentare il più possibile nel dettaglio le misure e le iniziative effettuate.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto l'AC essendo diretta interessata, sarà al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti, deducibili dal monitoraggio effettuato sui consumi di edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico.

Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati dal Comune, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso campagne di indagine o simili.

Allo stesso tempo è fondamentale che l'AC mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione delle particolari azioni individuate nel PAES per tali soggetti.

Resta comunque sempre necessario in ultima analisi interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati mediante la raccolta dati oggetto del precedente paragrafo, per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal PAES in termini quantitativi.

5.2 SOFTWARE CO₂₀



Un supporto di particolare importanza per il processo di costruzione (valutazione ex-ante) e di attuazione (valutazione ex-post) delle azioni di Piano per il comune di Gessate è costituito dal software CO₂₀, un'applicazione web sviluppata dalla società TerrAria srl sulla base di esperienze maturata sia nello sviluppo di sistemi informativi ambientali (SIRENA, INEMAR, CENED ...), sia in termini progettuali ed attuativi, con la collaborazione metodologica della Esco del Sole.

L'applicativo CO₂₀ è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito. CO₂₀ è stato realizzato



specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) all'interno del percorso previsto dal Patto dei Sindaci.

E' costituito da un'applicazione web (raggiungibile dall'area riservata all'indirizzo <http://www.co20.it>). Al comune di Gessate è stato fornito uno specifico accesso username e password mediante il quale poter accedere al sistema e caricare i propri dati specifici relative a baseline ed azioni e valutarne gli effetti in termini di bilancio energetico, emissivo (BEI) e loro trend (MEI) ed in generale a supporto del processo del PAES in tutti i suoi principali passi:

- 1 Costruire l'inventario base delle emissioni di CO₂ (baseline o BEI – Baseline Emission Inventory) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI – Monitoring Emission Inventory) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO₂ dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, industria non ETS , trasporto pubblico e privato) e vettore (combustibili fossili e fonti rinnovabili)
- 2 Visualizzare, attraverso grafici e tabelle, i consumi e le emissioni (assolute o procapite e conteggiando o meno il settore industriale non ETS) di CO₂ della baseline e degli anni successivi
- 3 Visualizzare, attraverso grafici e tabelle, la produzione di energia elettrica e termica locale della baseline e degli anni successivi
- 4 Individuare l'obiettivo in termini di riduzione assoluta o procapite e con o senza industria delle emissioni di CO₂ da raggiungere attraverso il PAES
- 5 Inserire in apposite interfacce gli indicatori delle azioni al fine di stimare l'efficacia del PAES in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, risparmio energetico e consumi da fonti energetiche rinnovabili
- 6 Valutare ex-ante l'efficacia delle misure che si pensa di adottare all'interno del PAES
- 7 Rendicontare annualmente la fattibilità delle azioni proposte ed il raggiungimento degli obiettivi
- 8 Produrre in automatico le tabelle (in formato xls) e i grafici (in formato immagine) dei consumi, delle emissioni, della produzione elettrica/termica
- 9 Produrre in automatico sia il report (in formato pdf) degli interventi da inviare biennialmente alla Commissione Europea (secondo i form previsti dal Report Biennale del PAES e dalla Fondazione Cariplo), sia il report richiesto dal JRC
- 10 Verificare la quota di raggiungimento dell'obiettivo del PAES man mano che si introducono le azioni attraverso appositi "cruscotti web"
- 11 Pubblicare sul proprio sito l'accesso pubblico all'applicativo in modo da permetterne la visualizzazione ai propri cittadini (senza possibilità di modificarne i contenuti).

Segue una presentazione generale del software CO₂₀ attraverso le sue principali schermate.

figura 5-1_ applicativo CO₂: sezione consumi energetici

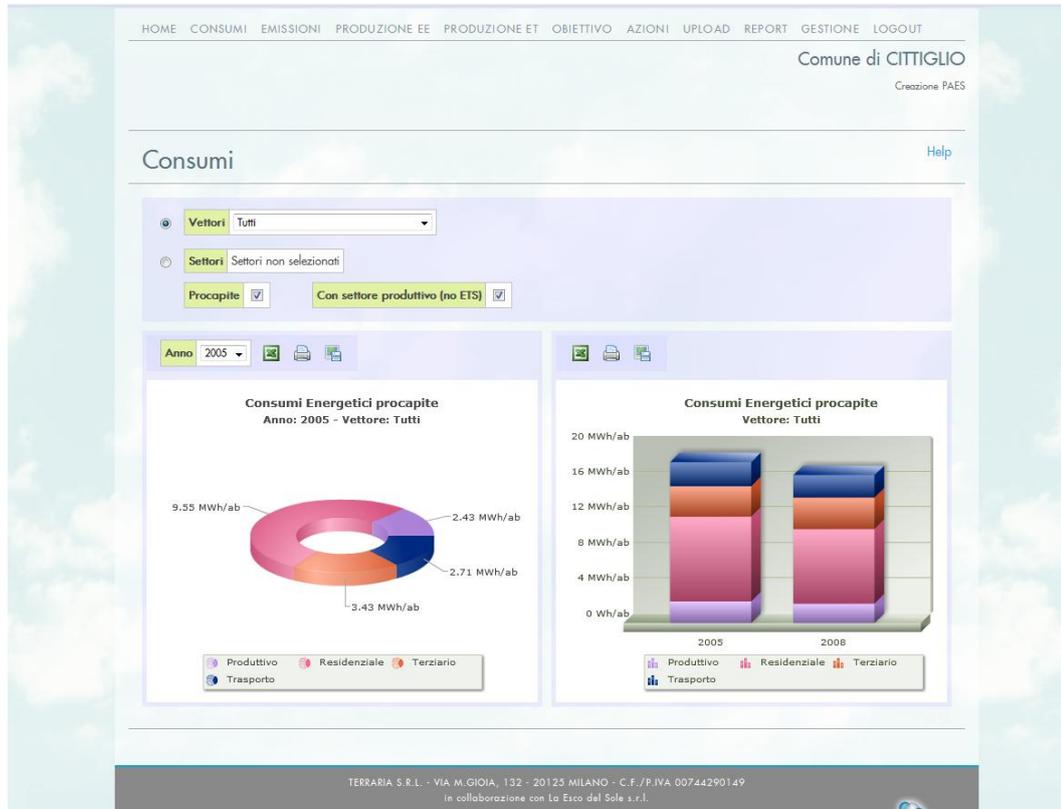


figura 5-2_ applicativo CO₂: sezione emissioni

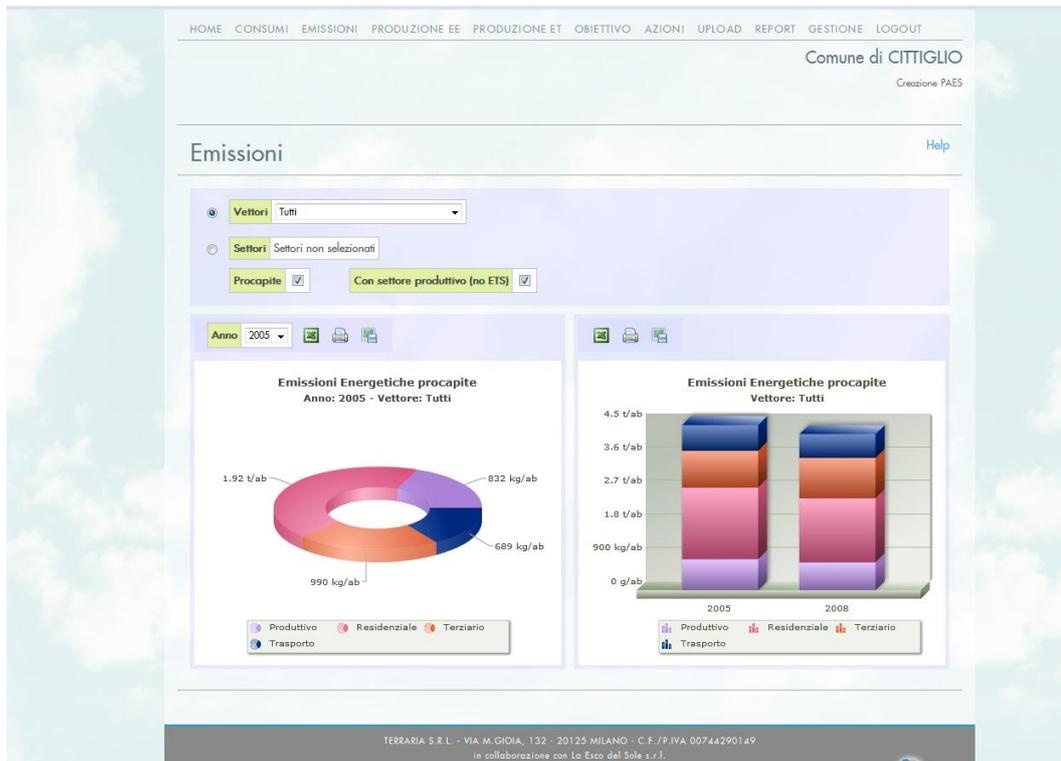




figura 5-3 _ applicativo CO₂₀: verifica la quota di raggiungimento dell'obiettivo

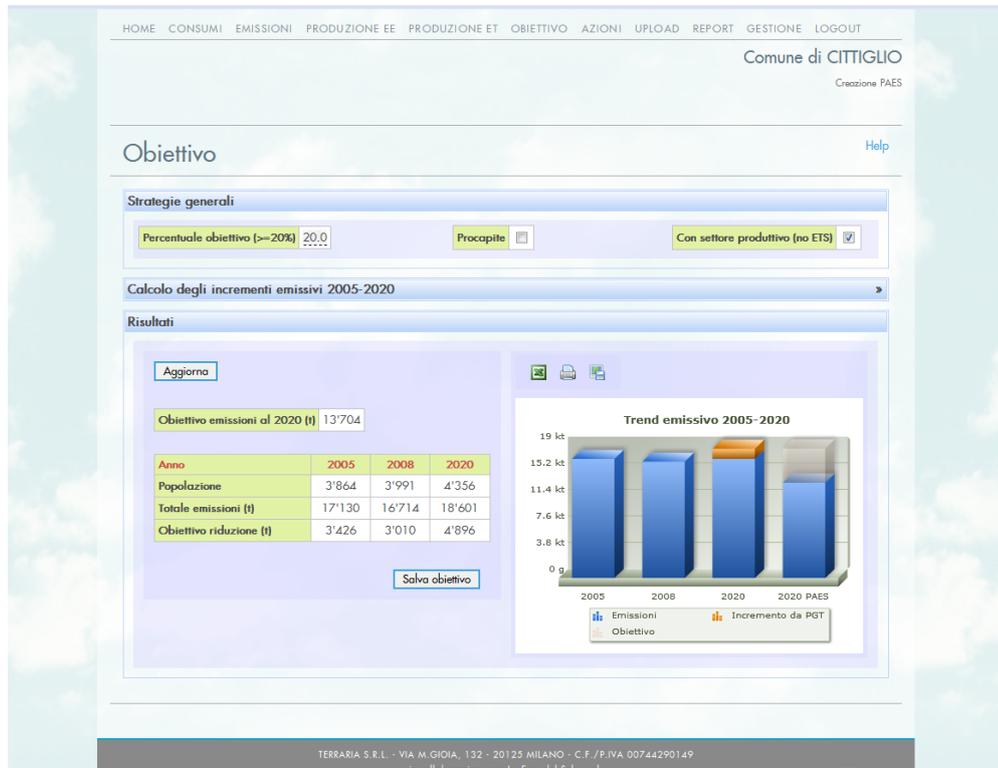


figura 5-4 _ applicativo CO₂₀: sezione azioni PAES

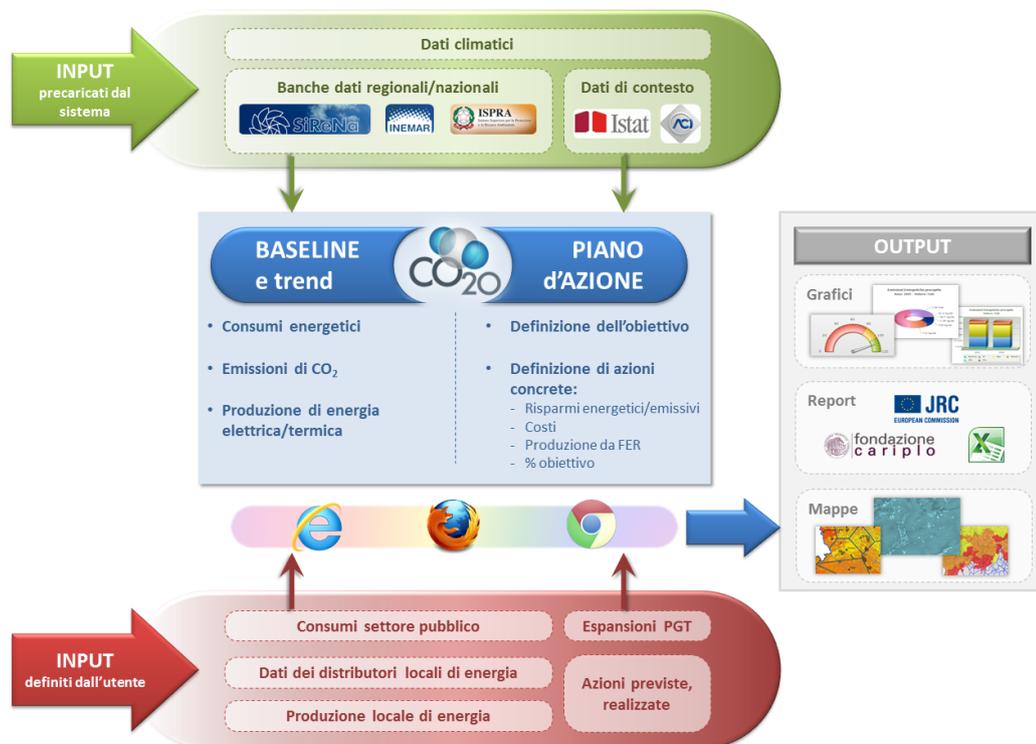


La metodologia implementata all'interno del software CO₂₀ stima i risparmi energetici sulla base degli algoritmi sviluppati dall'Autorità per l'Energia Elettrica e per il Gas (AAEG) per la quantificazione dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e per gli interventi non inclusi nei TEE si fa ricorso ad algoritmi specifici utilizzati dalle Energy Saving Company (ESCO) nella stima dei benefici economici ed in particolare sviluppati con il partner scientifico [La ESCO del Sole](#).

Nello schema successivo è illustrato il flow-chart concettuale dello strumento informatico che vede un'interfaccia web attraverso la quale è possibile:

- inserire dati regionali e comunali dei consumi/produzione energetici da un lato e dall'altro inerenti le misure del PAES;
- integrare i dati locali di cui al punto precedente principalmente inerenti i consumi e la produzione di FER del Comune inteso come Istituzione con i dati comunali stimati dall'applicativo regionale SIRENA secondo una logica di integrazione dei due approcci (top-down quello regionale e bottom-up quello comunale);
- visualizzare grafici e tabelle relativi al BEI e agli inventari successivi (consumi/emissioni/produzione FER) e cruscotti dello stato di attuazione del PAES ed produrre i report pdf richiesti dall'UE.

figura 5-5_ architettura concettuale dell'applicativo CO₂₀





All'interno di CO₂₀ oltre ad una serie di possibili schede/azioni previste dal sistema sulla base delle Linee Guida europee (JRC), nazionali (Cartesio) e provinciali sulla base delle quali si potranno definire le azioni del PAES, l'utente potrà creare nuove azioni che nel corso degli anni assumeranno una valenza strategica per il Comune. Le informazioni da inserire per nuove azioni definite dall'utente sono: costi unitari, risparmi energetici, quota di FER prodotte.

5.3 INSERIMENTO DELLE INFORMAZIONI PRODOTTE NELLE APPOSITE BANCHE DATI PREDISPOSTA DALLA FONDAZIONE CARIPLO E DAL JRC

Il software CO₂₀ è stato progettato, come già detto, a supporto dei PAES, pertanto una delle sue funzioni più utili è l'allineamento con i template di raccolta dati determinati dal JRC e dagli Enti finanziatori (Fondazione Cariplo).

Il software è in grado di creare automaticamente in base ai dati inseriti nelle diverse pagine sia un report secondo il template definito da Fondazione Cariplo sotto forma di file Excel, sia è in grado di produrre il report con i campi obbligatori richiesti nel template del Covenant of Mayors, necessario del modulo SEAP online prevista nell'iter del Patto dei Sindaci.

Tali operazioni si realizzano facilmente dalla schermata sottostante.

figura 5-6_ pagina di CO₂₀ dedicata alla creazione del report del PAES



Il primo aggiornamento biennale del sistema CO₂₀ sarà svolto, sempre all'interno di questo progetto, congiuntamente da un consulente esterno in collaborazione con un tecnico dell'Amministrazione in



modo da garantire nel prosieguo delle attività un adeguato livello di formazione dei tecnici comunali. CO₂₀, grazie alla possibilità di caricare i dati comunali provenienti da banche dati energetiche regionali (SIRENA), consentirà un agevole aggiornamento il cui sforzo di raccolta dati sarà limitato al caricamento delle sole informazioni locali (consumi del patrimonio comunale e livello di attuazione delle misure). Questo supporto informativo garantirà una maggiore sostenibilità dell'intero processo del PAES negli anni futuri, senza necessariamente prevedere il ricorso a consulenti esterni, successivamente all'attività di start-up garantita dal presente progetto.



6. SENSIBILIZZAZIONE

6.1 PARTECIPAZIONE

La Commissione Europea pone particolare attenzione al coinvolgimento degli stakeholder lungo tutto il processo di definizione del PAES. Il percorso di partecipazione permette di stabilire un'adeguata partecipazione di tutti i soggetti che hanno un ruolo chiave, con l'obiettivo di aumentare le possibilità di successo e di fattibilità del Piano. E' innegabile, infatti, che un ampio consenso legittima il PAES e offre maggiori garanzie di efficacia delle indicazioni contenute nel Piano stesso.

Sulla base di queste considerazioni si è definito un calendario di incontri per iniziative mirate a garantire un percorso partecipativo che coinvolga i principali stakeholder, con l'obiettivo di costruire una visione condivisa di sviluppo energeticamente sostenibile del territorio.

La sensibilizzazione si attua tramite gli strumenti della partecipazione al fine di promuovere, valorizzare e incentivare il perseguimento di obiettivi comuni. In questo caso specifico sono state individuate tre tipologie di percorsi per la sensibilizzazione e la promozione di una cultura dell'uso razionale dell'energia e di stili di vita e di produzione sostenibili:

- Tavoli di lavoro con l'AC: decisionali per individuare le indicazioni dei soggetti politici e tecnici per la raccolta dei materiali e la formazione del personale
- Forum con gli stakeholder
- Questionari trasmessi agli stakeholder e ai cittadini
- Materiale divulgativo

L'estensore del Piano ha avuto il ruolo di predisporre tutti i materiali ritenuti necessari per ogni incontro e lavorando insieme alle Pubbliche Amministrazioni ha esplicitato le esigenze di tutti facilitando il dialogo tra le parti a favore di una maggiore efficacia dei progetti e delle politiche energetiche-ambientali proposte.

Si parte dalla produzione di ricerche e indagini conoscitive, consultazioni pubbliche, organizzazione di spazi e momenti di interazione che facilitino il dialogo e la cooperazione fra i soggetti interessati per l'individuazione di soluzioni condivise ed attuabili – fino al controllo delle fasi di attuazione. Il tutto, in accordo con i bisogni e le richieste degli stakeholder e della comunità locale. Non a caso, è la stessa Commissione Europea, che sottolineando la trasversalità delle competenze sul tema



energetico, auspica l'adozione di metodologie innovative e di soluzioni/azioni condivise, efficaci e misurabili.

Per avere una restituzione completa di tutti i materiali presentati e degli incontri effettuati si rimanda alla pagina internet dedicata http://www.spaziodelta.com/agenda21/patto_sindaci_documenti.asp

6.2 TAVOLI DI LAVORO CON LE AMMINISTRAZIONI COMUNALI

Gli incontri tecnici con le AACC hanno avuto inizio fin dalle prime fasi affinché ci fosse un coinvolgimento attivo della stessa e dei suoi tecnici. In un primo periodo infatti ci si è concentrati nella raccolta dei dati necessari alla definizione del BEI.

Successivamente sono state condivise le strategie e azioni da prevedere nel PAES andando a verificare la loro efficacia con i tecnici comunali i quali negli anni hanno acquisito conoscenza unica e preziosa delle dinamiche territoriali locali.

6.3 FORUM CON GLI STAKEHOLDER

L'a21KLaghi e il comune di Cittiglio hanno valutato la necessità di prevedere un tavolo con i portatori di interesse locali:

- ↳ **Attività commerciali e produttive e altre Amministrazioni Comunali della Comunità Montana**
Incontro funzionale a capire le necessità locali degli attori che operano nel territorio affinché gli estensori del PAES venissero a conoscenza delle vere esigenze locali e delle dinamiche latenti sul territorio

6.4 MATERIALI DIVULGATIVI

La partecipazione è ottenuta attraverso numerosi metodi e tematiche, che si caratterizzano in base ai differenti livelli di coinvolgimento:

- ↳ **Formazione e informazione:** materiale informativo sul web (presentazioni, materiale divulgativo), comunicati stampa, questionari, ...
- ↳ **Manuale dell'applicativo CO₂₀**
- ↳ **Accesso al portale di CO₂₀:** alle AACC viene fornito di un accesso privato mediante username e password attraverso il quale poter accedere al sistema e caricare i propri dati specifici relativi a consumi e produzioni di energia; si mette inoltre a disposizione un accesso che potrà essere reso pubblico (proponendo per esempio il link sul sito web del Comune stesso) che permette una visualizzazione efficace del contesto energetico-emissivo comunale ma preclude il caricamento dei dati sito specifici ed altre funzionalità tipiche dell'accesso privato descritto nei paragrafi precedenti.



Indice_sezione B

1.	BEI DEL COMUNE DI CITTIGLIO	3
1.1	CONTESTO COMUNALE	3
1.1.1	I sistemi presenti nel comune di Cittiglio	3
1.1.2	Gli edifici comunali	6
1.1.3	La popolazione	7
1.1.4	La caratterizzazione energetica dell'edificato residenziale	7
1.1.5	La caratterizzazione del comparto produttivo	10
1.2	STRUMENTI URBANISTICI LOCALI	11
1.2.1	Il Piano di Governo del Territorio	11
1.2.2	Il Regolamento Edilizio	12
1.2.3	Gli Audit energetici degli edifici pubblici	12
1.3	DATI DI CONSUMO RACCOLTI	13
1.3.1	I consumi degli edifici comunali	13
1.3.2	L'illuminazione pubblica	14
1.3.3	I consumi del parco veicoli comunale	16
1.3.4	I consumi elettrici rilevati dal distributore	17
1.3.5	I consumi di gas naturale rilevati dal distributore	17
1.4	CONFRONTO TRA I DATI SIRENA E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI	17
1.5	ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	17
1.5.1	La produzione locale di energia elettrica	18
1.6	BEI: L'INVENTARIO AL 2005	19
1.6.1	I consumi energetici finali	19
1.6.2	Le emissioni totali	23
1.7	MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2008	26
1.8	SWOT ANALYSIS E SPAZIO DI AZIONE DEL PAES	28
2.	DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020	30
2.1	OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020	30
2.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020	30
2.1.2	Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni	31
3.	SCENARIO DI INTERVENTO AL 2020	35



3.1	VISION E OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI.....	35
3.2	SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES.....	36
3.3	INDIVIDUAZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI	43
4.	SCHEDE DELLE AZIONI	52
4.1	ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE	52
4.2	AZIONI DEL PAES	55
4.2.1	Il settore terziario comunale	55
4.2.2	Il settore terziario non comunale e commerciale	63
4.2.3	Il settore residenziale	68
4.2.4	Il settore illuminazione pubblica	85
4.2.5	Il settore produttivo	91
4.2.6	Il settore dei trasporti	93
4.2.7	Il settore della pianificazione	95
5.	CONCLUSIONI	96
5.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	96
5.2	ESITI DEL BEI E DEL MEI	96
5.3	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020	97
5.4	VISION E LE AZIONI.....	98



1. BEI DEL COMUNE DI CITTIGLIO

1.1 CONTESTO COMUNALE

L'analisi dei sistemi territoriali e degli aspetti sociodemografici è funzionale a costruire il quadro di riferimento analitico-conoscitivo dell'assetto urbanistico che caratterizza il territorio di Cittiglio. Tali componenti sono analizzate rispetto ai campi di azione in cui il PAES può intervenire.

L'inquadramento territoriale si articola per sottosistemi, quali:

- ↘ Il sistema del terziario comunale
- ↘ Il sistema residenziale
- ↘ Il sistema industria
- ↘ Il sistema agricolo
- ↘ Il sistema terziario non comunale
- ↘ Il sistema infrastrutturale

Per meglio comprendere il contesto territoriale del comune di Cittiglio è stato necessario approfondire anche il quadro programmatico degli strumenti di pianificazione vigenti che indirizzano le scelte delle trasformazioni previste nel territorio comunale.

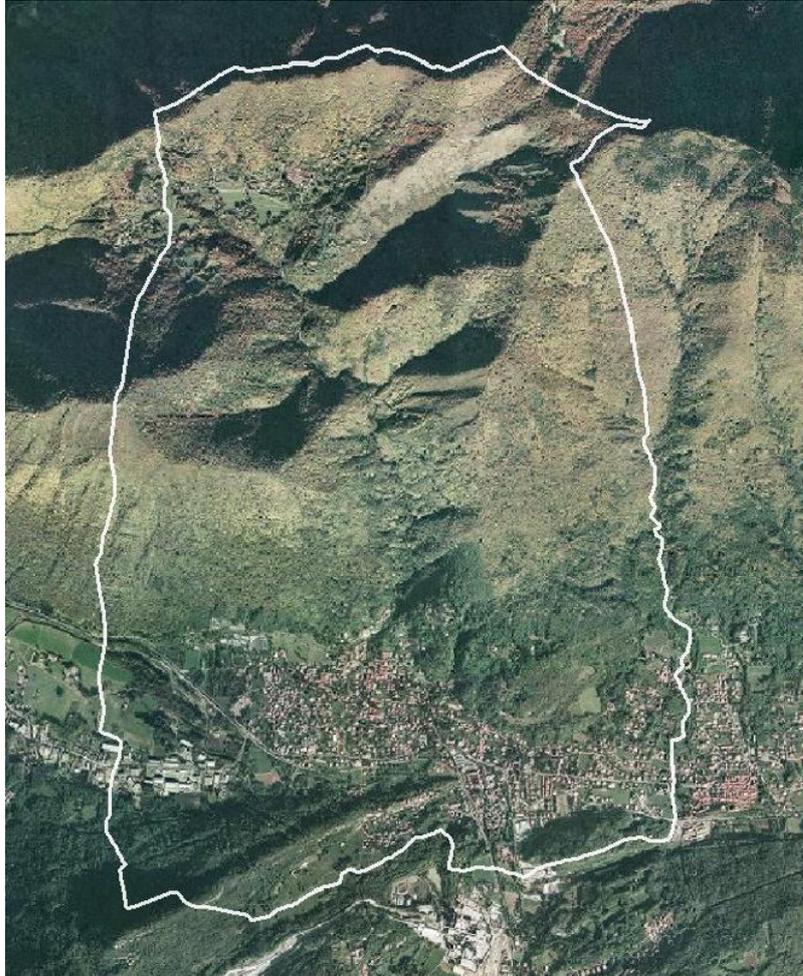
1.1.1 I sistemi presenti nel comune di Cittiglio

Il comune di Cittiglio è situato nel territorio della Valcuvia, presso la SP394 Laveno- Cittiglio, poi SP1 Cittiglio –Varese, ai piedi del Sasso del Ferro; localizzato nel punto ove la valle si biforca verso le colline che digradano in direzione dei laghi di Varese e Verbano. Dista circa km 20 da Varese e km 21 da Luino ai quali è collegato mediante l'asse stradale che l'attraversa, SP394. Fa parte della Comunità Montana delle Valli del Verbano formata nel 2009 dalla fusione della Comunità Montana della Valcuvia che comprendeva 15 comuni e della Comunità Montana Valli del Luinese, che comprendeva n. 21 comuni.

Il suo territorio è costituito da una superficie di 11,43 kmq e confina a nord con i comuni di Castelvecchiana, a est con il comune di Brenta, a sud con i comuni di Gemonio e Caravate e a ovest con il comune di Laveno Mombello. Morfologicamente il suolo, fortemente condizionato dalle caratteristiche orografiche, si estende dal fondo valle della Valcuvia a 213 m s.l.m. ai 1113 m. s.l.m. del Monte Crocione (900 m. di dislivello).

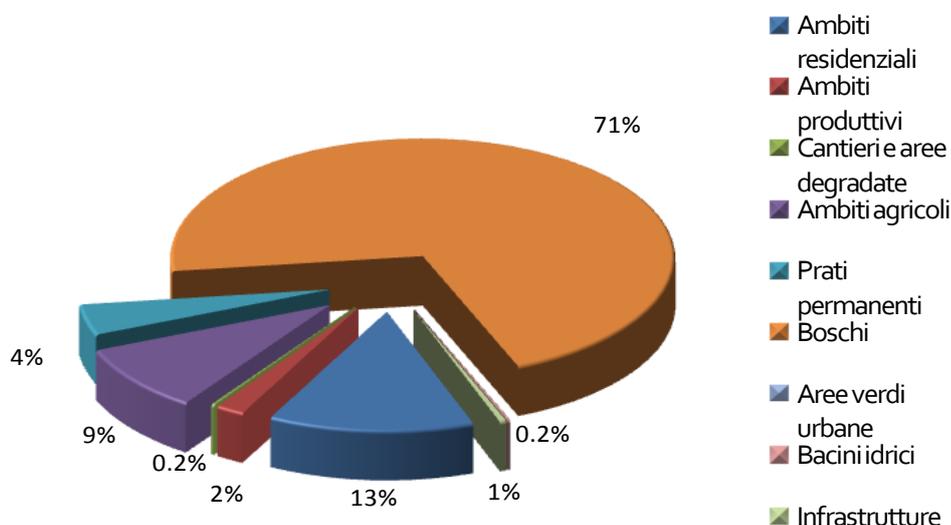
Il territorio comunale presenta dal punto di vista morfologico delle caratteristiche diversificate: pianeggiante nella parte a sud-est della strada statale che corre nel fondovalle in cui scorre il Fiume Boesio; collinare a nord-ovest della strada stessa. Su questo declivio sono situati i nuclei antichi di Cittiglio, Pianazze, Cascine.

figura 1-1_ foto aerea del comune di Cittiglio (fonte: Google Maps)



Il contesto comunale è caratterizzato dalla forte presenza di aree boscate (castagneti e faggeti) che, occupando il 71% del territorio di Cittiglio, costituiscono la tipologia di uso del suolo più rappresentativa. Gli ambiti residenziali occupano il 13% del territorio comunale, mentre gli ambiti produttivi occupano il 2%. Gli ambiti agricoli rappresentano il 9% del suolo e i prati permanenti il 4%; con percentuali inferiori si riscontra la presenza di infrastrutture (1%), di bacini idrici e di cantieri e aree degradate, entrambi con lo 0.2%.

figura 1-2_ distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo nel comune di Cittiglio (fonte: elaborazione da carta DUSAF – ERSAF 2008)



Nonostante il processo di urbanizzazione che ha interessato fortemente quest'ambito è ancora possibile oggi distinguere gli elementi costitutivi del paesaggio di Cittiglio ed individuare delle unità paesaggistiche diverse:

- la vasta distesa del tessuto urbanizzato semi-estensivo sul conoide di deiezione del Torrente San Giulio, che si è andata sviluppandosi sulle aree agricole di mezza costa e sui terrazzamenti dei vigneti e dei coltivi più antichi. Al centro di questo sistema si trova il Nucleo di Antica Formazione di Cittiglio Alta che si è collocato lungo la più antica via di percorrenza che correva lontano dal corso del Fiume Boesio;
- il tessuto urbanizzato sviluppatosi a partire dal sedime della SS394dir a monte e a valle della vecchia Via Valcuvia, che ancora oggi collega l'abitato di Brenta a Cittiglio, lungo il percorso est- ovest che era stato percorso anche dalla tramvia della Valcuvia, fino alle pendici del Monte Scirlago;
- all'intersezione dei due precedenti sistemi si è sviluppato l'abitato delle Fracce nelle immediate vicinanze dell'Ospedale del Circolo, divenendo il cardine dello sviluppo di una serie di servizi pubblici lungo il tracciato della SP394dir;
- sulle prime pendici del Monte Sangiano, a sud del corso del Fiume Boesio, al confine con il comune di Caravate, si è insediato il Nucleo di Antica Formazione di San Biagio e si è sviluppato in misura più modesta l'abitato recente di Vignola;
- sulle pendici dei Monti della Valcuvia si è insediato il Nucleo di Antica Formazione montano di Vararo ed intorno un tessuto modesto e rado di edifici per lo più unifamiliari di seconde case;
- al confine, alle pendici del conoide di deiezione sul quale si è sviluppato il vicino abitato di Brenta, si possono individuare i Nuclei Antichi rurali di Cascine e Pianazze;
- al confine con Laveno, lungo la riva meridionale del Torrente Boesio si è sviluppata la piattaforma produttiva della Piana del Pradaccio.

L'ambito comunale è anche contrassegnato dalla presenza di importanti infrastrutture, la linea ferroviaria FNM Milano-Varese-Laveno e la SP394 dir che la percorrono in senso longitudinale est-

ovest segnando la curva del corso del Boesio intorno al Monte Sangiano. L'abitato si sviluppa principalmente a nord delle infrastrutture viarie e ferroviarie.

La Stazione di Cittiglio svolge un ruolo sovra-comunale in quanto utilizzata per l'interscambio anche con i mezzi privati dei pendolari residenti nei paesi della Valcuvia. Vi sono inoltre servizi di autolinea che da Cittiglio, presso la stazione collega Luino e Gemonio, con una frequenza circa oraria.

1.1.2 Gli edifici comunali

Il Comune di Cittiglio ha un patrimonio immobiliare pubblico caratterizzato dalla presenza di 6 edifici principali: tre strutture scolastiche, il Palazzo Comunale, la Casa Fraschini e la sede della Protezione Civile.

Di seguito è riportata una tabella che raccoglie i seguenti dati per ogni singolo edificio: fotografia, destinazione d'uso prevalente, indirizzo civico.

Fotografia	Descrizione	Fotografia	Descrizione
	Palazzo Comunale Via Provinciale, 46 Audit energetico		Scuola Secondaria di primo grado "Giovanni XXIII" Via provinciale, 78 Audit energetico
	Scuola Primaria "GB Cittolini" Via alle scuole, 12 Audit energetico		Scuola Materna via Carducci,.37 Audit energetico
	Casa Fraschini Via provinciale, 64		Protezione Civile Via Provinciale, 46

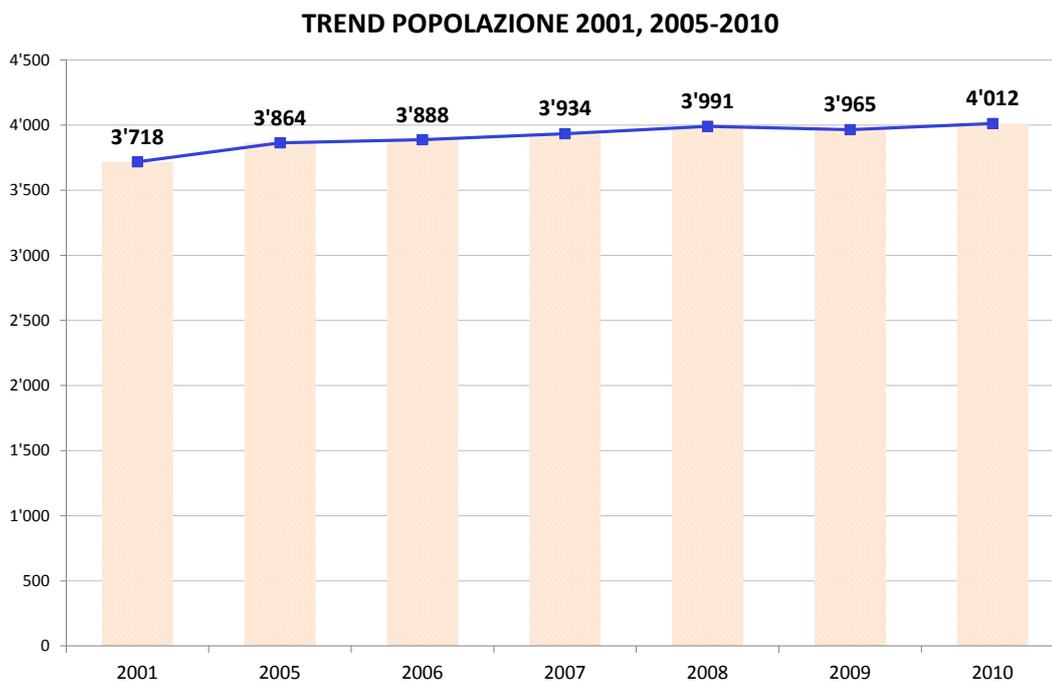
La Scuola Primaria e la Secondaria hanno subito interventi di riqualificazione:

- **Scuola Primaria:** sostituzione parziale dei serramenti esterni e posa di materassino isolante nel sottotetto nell'anno 2009;
- **Scuola Secondaria:** sostituzione totale dei serramenti esterni nel 2010 mentre nel 2011 la struttura è stata ampliata per la realizzazione di un refettorio con corpo servizi igienici e spogliatoio per la palestra.

1.1.3 La popolazione

Nella figura che segue si riporta l'andamento della popolazione residente nel comune di Cittiglio dal 2001 al 2010 (fonte dati: ISTAT): è evidente una crescita continua pari circa all'8% in nove anni e pari al 4% nel quinquennio 2005-2010, con un leggero calo tra il 2008 e il 2009.

figura 1-3 _ trend della popolazione nel comune di Cittiglio, dati del 2001 e 2005 – 2010 (fonte: ISTAT)



In particolare, la crescita della popolazione è pari allo 0.9% annuo nel periodo 2001-2010 e pari allo 0.8% se si analizzano gli ultimi 5 anni. Il tasso di crescita annuo composto (CAGR – Compound Annual Growth Rate) della popolazione del comune di Cittiglio, calcolato rispetto ai nove anni dal 2001 al 2010, è pari a 0.8%.

1.1.4 La caratterizzazione energetica dell'edificato residenziale

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato, in quanto elemento caratterizzante le modalità costruttive e quindi le performance energetiche medie. I 1'121 edifici ad uso abitativo registrati al 2001 da ISTAT sono stati proiettati sulla base della crescita della popolazione all'anno di riferimento dell'inventario (2005) e si stima che essi siano pari a 1'165.

Dalle elaborazioni svolte e mostrate in tabella 1-1 si evince che gli edifici a 1-2 piani sono quelli più diffusi nel territorio comunale, in quanto rappresentano circa l'82% degli edifici totali. Risulta inoltre che il 76% del patrimonio edilizio di Cittiglio sia stato costruito prima degli anni '80, principalmente tra il 1962 e il 1981 (41%) e prima del 1945 (26%).

tabella 1-1_ numero di edifici e abitazioni per tipologia ed epoca costruttiva presenti nel comune di Cittiglio al 2001 e proiezione al 2005 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

NUMERO DI ABITAZIONI								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE (stima al 2005)	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani <= 2	320	124	580	149	118	51	1'342	73%
Numero di piani > 2	119	46	217	56	44	19	501	27%
TOTALE	439	170	797	205	162	70	1'843	100%
Totale [%]	24%	9%	43%	11%	9%	4%	100%	

EDIFICI	
TOTALE (stima al 2005)	Totale [%]
952	82%
213	18%
1'165	100%

EDIFICI	TOTALE	303	103	480	122	113	44	1'165
	Totale [%]	26%	9%	41%	10%	10%	4%	100%

Il numero di unità abitative registrato nel 2001 è invece pari a 1'773 e proiettato sulla base della crescita della popolazione si stima che nel 2005 sia pari a 1'843 unità abitative. Analizzando i dati riportati in tabella, elaborati a partire dalla distribuzione del numero di abitazioni per epoca e dalla tabella che riporta il numero di edifici per numero di piani fornite da ISTAT, è possibile osservare che la maggior parte delle abitazioni (73%) è all'interno di edifici caratterizzati da numero di piani inferiori o pari a 2; inoltre si evince che il 76% delle abitazioni si trova in edifici costruiti prima degli anni '80, soprattutto tra il 1962 e il 1981 (43%). Dai dati ISTAT si può infine ricavare il numero medio di unità abitative per edificio, pari a circa 2 per il comune di Cittiglio (dato riferito al 2001).

La tabella 1-2 illustra i consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva. Tale suddivisione risulta di particolare rilevanza ai fini dell'analisi energetica, in quanto solamente alla fine degli anni '70 sono entrate in vigore le prime leggi con prescrizioni di efficienza e risparmio energetico. I consumi residenziali riportati nel BEI (vedi paragrafo 1.6), con esclusione del vettore elettrico, sono stati distribuiti nelle differenti epoche costruttive sulla base dei consumi specifici (elaborazioni di ARPA e Punti Energia riportate in tabella 1-3).

tabella 1-2_ consumi energetici (in MWh) stimati per tipologia ed epoca costruttiva nel comune di Cittiglio (fonte: ISTAT, BEI 2005 – nostra elaborazione)

CONSUMI BEI 2005 [MWh]								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani <= 2	7'956	2'540	10'036	2'078	1'553	631	24'794	76%
Numero di piani > 2	2'477	801	3'182	658	492	200	7'811	24%
TOTALE	10'433	3'341	13'218	2'736	2'045	831	32'604	100%
Totale [%]	32%	10%	41%	8%	6%	3%	100%	

Dei circa 33 GWh di consumo annuo per la climatizzazione invernale del settore residenziale del comune di Cittiglio la parte più significativa (41%) è attribuibile ad edifici costruiti tra l'anno 1962 e



l'anno 1981 e più in generale, più dell'80% è attribuibile ad edifici che hanno più di 30 anni di vita. Si evidenzia inoltre che i consumi sono attribuibili principalmente agli edifici con numero di piani inferiore o pari a due (76%).

tabella 1-3 _ consumi specifici lombardi (in kWh/mq per anno) per tipologia ed epoca costruttiva (fonte: ARPA, Punti Energia)

CONSUMI SPECIFICI LOMBARDI [kWh / m ² / anno]							
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						
	<1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	>1991
villetta 1-2 u.a.	249	221	194	178	148	131	124
palazzina 3-15 u.a.	207	185	164	152	126	112	106
palazzina 16-30 u.a.	189	171	151	140	115	103	97
edificio a torre +31 u.a.	151	141	127	119	96	85	81

Il consumo medio specifico per superficie nel comune di Cittiglio, al 2005, è pari a 180 kWh/mq, valore inferiore a quello regionale: il consumo medio specifico in Lombardia è infatti pari a 207 kWh/mq. Tale risultato può essere in parte giustificato dalla presenza sul territorio di "seconde case"; il PGT stima un certo numero di presenze "stagionali", pari a circa il 7% della popolazione residente (fonte PGT cap.7.4 Relazione Illustrativa).

Nella tabella 1-4 sono evidenziati i consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva in regione Lombardia. Dal confronto con la tabella 1-2 relativa a Cittiglio, è evidente che la distribuzione media dei consumi relativa ad edifici recenti (con età inferiore ai 30 anni) nel comune di Cittiglio è in linea rispetto alla media del parco edilizio lombardo (17% a Cittiglio, circa il 17% in Lombardia).

tabella 1-4 _ consumi energetici (in MWh) stimati per tipologia ed epoca costruttiva in regione Lombardia (fonte: ISTAT, SIRENA – nostra elaborazione)

REGIONE LOMBARDIA - CONSUMI SIRENA [MWh]								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani ≤ 2	15'260'966	9'155'500	18'016'288	3'906'317	3'271'931	1'306'374	50'917'376	62%
Numero di piani > 2	9'089'763	5'526'937	10'930'821	2'366'457	1'985'314	793'937	30'693'230	38%
TOTALE	24'350'729	14'682'437	28'947'110	6'272'774	5'257'245	2'100'311	81'610'606	100%
Totale [%]	30%	18%	35%	8%	6%	3%	100%	

Relativamente alla disponibilità di servizi (tabella 1-5) e in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT è possibile stimare che l'84% delle abitazioni riscaldate da impianti fissi dispone di impianto autonomo; si rileva che, inoltre, nel 72% circa delle abitazioni che dispongono di acqua calda è presente un impianto unico utilizzato sia per il riscaldamento dell'abitazione che per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria.

tabella 1-5_ numero di abitazioni per disponibilità di servizi al 2001 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

ABITAZIONI OCCUPATE RISCALDATE				ABITAZIONI OCCUPATE CON ACQUA CALDA SANITARIA			
Anno	Da impianto autonomo	Da impianto centralizzato	TOTALE *	Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2001	1'170	219	1'389	2001	1'080	415	1'495
Totale [%]	84%	16%	100%	Totale [%]	72%	28%	100%

*: totale delle abitazioni occupate riscaldate da impianti fissi.

** : calcolato per differenza rispetto al totale fornito da ISTAT.

I dati ISTAT sopra mostrati sono stati proiettati sul numero totale di abitazioni al 2005 riportato in tabella 1-1, tenendo conto del numero medio di abitazioni per edificio: dalle elaborazioni effettuate si stima che al 2005 siano presenti sul territorio comunale circa 1'736 impianti di riscaldamento di cui 184 centralizzati (11%).

tabella 1-6_ stima del numero di impianti di riscaldamento fissi per tipologia al 2005 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO		
Anno	Autonomi	Centralizzati
2005 (stima)	1'552	184

1.1.5 La caratterizzazione del comparto produttivo

In tabella 1-7 viene riportata un'elaborazione dei dati forniti dal Comune in relazione alla caratterizzazione tipologica delle superfici sulla base della classificazione legata alla T.A.R.S.U. (Tassa per lo smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani). Si evince la predominanza della categoria locali ad uso abitazioni per residenti con il 79%. Una percentuale rilevante (5.1%) è rappresentata dalla categoria case di cura, ospedali..(cat. 7.1); infatti nel territorio comunale è presente l'Ospedale Causa Pia Luvini, struttura afferita all'Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi di Varese.



tabella 1-7 _ Categorie TARSU del comune di Cittiglio_ (fonte:dati comunali)

COMUNE DI CITTIGLIO - SUPERFICIE PER CATEGORIE TARSU			
CATEGORIA	N°	sup. [mq] anno 2011	%
1.1-LOCALI AD USO ABITAZIONE-RESIDENTE	2008	204'986	78.9%
1.2-LOCALI AD USO ABITAZIONE-NON RESIDENTE	237	22'248	8.6%
2.1-NEGOZI ALIMENTARI, BAR, RISTORANTI, TRAT-NEGOZI ALIM.	9	1'769	0.7%
2.2-NEGOZI ALIMENTARI, BAR, RISTORANTI, TRAT-BAR RISTOR.	15	2'104	0.8%
3.1-NEGOZI MERCI VARIE-NEGOZI VARI	18	1'295	0.5%
3.2-NEGOZI MERCI VARIE-FARMACIA	1	140	0.1%
4.1-STUDI PROFESSIONALI E ASSICURATIVI-STUDI VARI	24	1'117	0.4%
5.1-UFFICI ANNESSI ATTIVITA' COMMERCIALE E A-UFFICI COMMER	27	2'289	0.9%
5.2-UFFICI ANNESSI ATTIVITA' COMMERCIALE E A-UFFICI ARTIG.	10	331	0.1%
6.1-ISTITUTI DI CREDITO-ISTITUTI CRE.	2	660	0.3%
7.1-CASE DI CURA, OSPEDALI, ALBERGHI, PENSIO-CASE DI CURA	2	13'305	5.1%
7.2-CASE DI CURA, OSPEDALI, ALBERGHI, PENSIO-ALBERGHI	3	1'615	0.6%
8.2-SCUOLE PUBBLICHE, PRIVATE E UFFICI PUBBL-UFFICI PUBB.	1	120	0.0%
9.1-LOCALI DI SERVIZIO ATTIVITA' ARTIGIANALI-LOC.SERV.ART.	35	4'675	1.8%
9.2-LOCALI DI SERVIZIO ATTIVITA' ARTIGIANALI-MENSE SPOGL.	3	198	0.1%
10.1-DEPOSITI COPERTI, DISTRIBUT.CARB.,ESPOSI-DEPOSITI	16	1'662	0.6%
10.2-DEPOSITI COPERTI, DISTRIBUT.CARB.,ESPOSI-ESPOSIZIONI	5	658	0.3%
10.21-DEPOSITI COPERTI, DISTRIBUT.CARB.,ESPOSI-DISTRIBUTORE CARBURANTE	2	375	0.1%
13.1-AREE SCOPERTE OPERATIVE -ESPOSIZIONI SUP-AREE SCOPERTE	3	133	0.1%
TOTALE	2421	259'680	

1.2 STRUMENTI URBANISTICI LOCALI

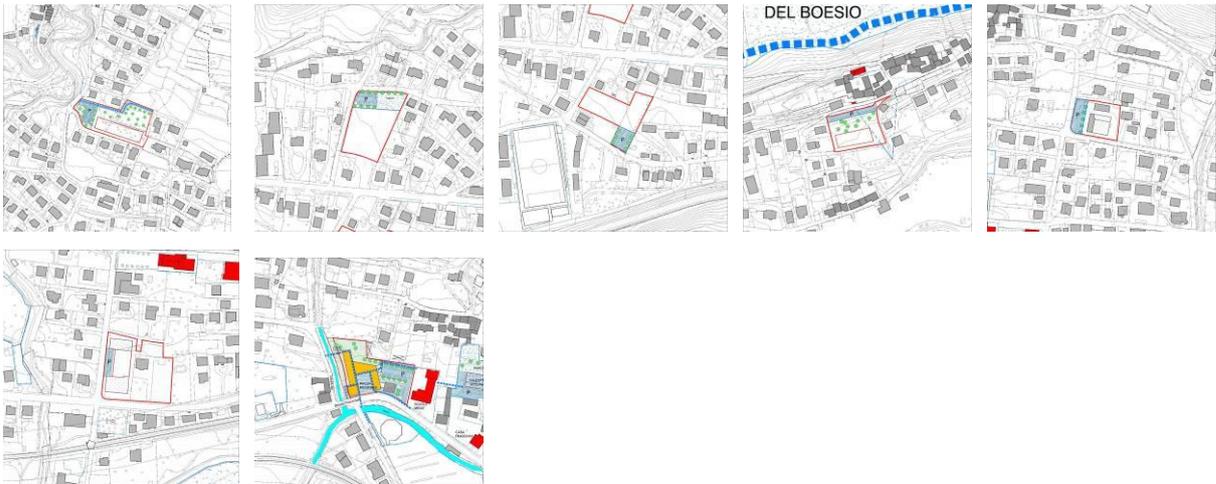
In questa sezione si restituisce un quadro sinottico delle azioni, con effetti trasformativi/regolativi, che coinvolgono lo scenario esistente del Comune e influenzano le azioni previste dal PAES per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione della CO₂.

1.2.1 Il Piano di Governo del Territorio

Il Piano di Governo del Territorio è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n°2 del 10 gennaio 2012.

Il Documento di Piano prevede le seguenti trasformazioni:

_ destinazione prevalentemente residenziale



_ destinazione prevalentemente produttivo



L'apparato normativo del Piano delle Regole affronta il tema energetico nei seguenti articoli:

art. 8.1. Incentivazione

interventi di edilizia bioedilizia e bioclimatica, sfruttamento dell'energia irraggiamento solare invernale, serre,.... fino a 5% di volumetria massima ammissibile

art. 8bis Disposizioni in materia di contenimento energetico e delle acque

Ai fini del rilascio del permesso di costruire, deve essere prevista, per gli edifici di nuova costruzione, l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico, in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento.

1.2.2 Il Regolamento Edilizio

E' in corso di definizione l'aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale con la previsione dell'allegato energetico.

1.2.3 Gli Audit energetici degli edifici pubblici

Nell'anno 2007 il Comune di Cittiglio ha ottenuto il finanziamento da Fondazione Cariplo del bando "Audit energetico degli edifici di proprietà dei comuni piccoli e medi". A seguire infatti sono stati predisposti gli Audit Energetico di cinque edifici pubblici:

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| ↘ Scuola "Elementare Cittolini" | ↘ Municipio |
| ↘ Scuola Media "Giovanni XXIII" | ↘ Casa "Corti" |
| ↘ Scuola Materna | |



1.3 DATI DI CONSUMO RACCOLTI

Accanto all'analisi di queste banche dati regionali e nazionali si è affiancato uno studio di dati specifici del contesto locale, quali:

- i dati dei consumi energetici degli edifici di gestione del Comune (scuole, palestre,...)
- i dati dei consumi energetici dell'illuminazione pubblica
- i dati dei consumi energetici del parco veicoli e trasporto pubblico del Comune
- i dati dei distributori di energia elettrica e del gas naturale

1.3.1 I consumi degli edifici comunali

Per la ricostruzione dei consumi energetici degli edifici comunali sono stati utilizzati i dati forniti dal Comune stesso e riguardano 6 edifici. In tabella 1-8 si fornisce l'elenco di tali edifici e si riportano i dati di consumo disponibili, relativi agli anni 2005 e 2008.

tabella 1-8_ consumi di gas naturale, gpl e energia elettrica degli edifici pubblici del comune di Cittiglio per gli anni 2005 e 2008 (fonte: dati comunali)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI				
EDIFICI	GAS NATURALE		ENERGIA ELETTRICA	
	[m ³]		[kWh]	
	2005	2008	2005	2008
Palazzo Comunale Via Provinciale 46	11'103	9'534	25'079	35'735
Protezione Civile Via Provinciale 46				
Scuola Secondaria di primo grado "Giovanni XXII"	16'079	14'542	10'261	12'222
Scuola Primaria "GB Cittolini"	28'734	30'210	17'802	28'205
Scuola Materna Via Carducci 37	8'467	6'758	8'339	13'564
Casa Frascini Via Provinciale 62-64	6'507	6'227	2'219	1'786
TOTALE	70'890	67'271	63'700	91'512
TOTALE [MWh]	676	642	64	92

Come già accennato nel capitolo sulla Metodologia, per quanto riguarda i consumi termici sono stati applicati dei fattori correttivi per poter effettuare un confronto con il BEI che non tenesse conto dei minori consumi energetici dovuti alle maggiori temperature verificatesi nell'anno di riferimento considerato nel MEI. Maggiori informazioni riguardo ai criteri adottati per determinare tali correzioni



vengono fornite nel paragrafo 1.7. Per quanto riguarda gli edifici comunali, i dati di consumo effettivamente inseriti nel BEI e nel MEI sono riportati in tabella 1-9.

tabella 1-9_ consumi energetici degli edifici pubblici del comune di Cittiglio (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI, corretti rispetto ai Gradi-Giorno della stazione di riferimento (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI EDIFICI PUBBLICI CITTIGLIO [MWh]		
Vettore	BEI 2005	MEI 2008
Energia elettrica	64	92
Gas naturale	676	653

1.3.2 L'illuminazione pubblica

I dati dei consumi relativi all'illuminazione pubblica riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. Il comune di Cittiglio ha fornito il consumo per l'illuminazione pubblica relativo agli anni dal 2005 al 2011, riportati in tabella 1-10. Il dato al 2005 è stato ricavato dalla lettura delle bollette dell'anno interessato mentre i consumi dal 2006 in poi sono stati forniti direttamente dal distributore di energia elettrica Enel Distribuzione.

A partire dai dati forniti dal comune, è stato calcolato il consumo procapite relativo all'illuminazione pubblica per gli anni dal 2005 al 2010 mentre i consumi procapite per la Regione Lombardia sono stati calcolati attraverso i dati forniti da Terna S.p.a.

In tabella 1-10 si riporta il confronto tra consumo procapite comunale e quello lombardo per il 2005, 2008 e 2010¹; è possibile notare come i consumi procapite per l'illuminazione pubblica di Cittiglio risultino inferiori alla media lombarda nell'anno 2005 e in linea per gli anni 2008 e 2010.

tabella 1-10_ consumi assoluti e procapite per illuminazione pubblica relativi al comune di Cittiglio (fonte: Enel Distribuzione) confrontati con i consumi procapite medi lombardi (fonte: Terna S.p.a. – nostra elaborazione)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI CITTIGLIO			
Anno	Consumo [MWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite LOMBARDIA [kWh/ab]
2005	335	87	96
2008	342	86	84
2010	337	84	85

Il Comune di Cittiglio ha inoltre fornito la composizione del parco lampade relativo all'anno 2005, 2010, 2011 e 2012 (attuale) indicandone tipologia e potenza: queste informazioni vengono riportate in tabella 1-11. Come si evince dalla tabella vi è una graduale riduzione delle lampade a vapori di mercurio le quali sono state sostituite con lampade a vapori di sodio e più recentemente con

¹ Il consumo del 2011 (331'070 kWh) non può essere confrontato con i dati regionali perché quest'ultimi non sono disponibili al 2010; tuttavia il dato di consumo del 2010 fornito da Enel Distribuzione (642'356 kWh) non è attendibile perché comprende dei conguagli di anni precedenti, per tale ragione si sono utilizzati i consumi del 2011 per il confronto con il dato regionale del 2010.



lampade a tecnologia LED. Tuttavia vi è ancora una prevalenza di corpi illuminanti a vapori di mercurio. Il Comune con Delibera di Consiglio n 17 del 26 maggio 2008 ha approvato il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.).

tabella 1-11 _ numero di corpi illuminanti per potenza e tipologia installati nel comune di Cittiglio al 2005, 2010, 2011 e al 2012 (fonte: dati comunali)

PARCO LAMPADE COMUNE DI CITTIGLIO				
Tipologia e potenza	2005	2010	2011	2012
vapori di mercurio con bulbo fluorescente 80W	341	313	312	311
vapori di mercurio con bulbo fluorescente 125W	172	185	185	137
vapori di sodio alta pressione 70W	1	4	4	4
vapori di sodio alta pressione 100W	4	49	49	49
vapori di sodio alta pressione 150W	44	35	35	35
vapori di sodio alta pressione 250W	17	17	17	17
vapori di sodio alta pressione 400W	6	2	2	2
vapori di sodio bassa pressione 135W	3	3	3	3
vapori con alogenuri 100W	28	28	28	28
apparecchi a LED 39W	-	-	1	1
apparecchi a LED 59W	-	-	1	1
apparecchio a LED con retro illuminazione 81W	-	-	-	15
apparecchio a LED 98W	-	-	-	34
TOTALE	616	636	637	637

Sulla base dei dati appena mostrati è stata poi condotta un'ulteriore analisi riportata in tabella 1-12, determinando i valori di potenza e consumo per corpo illuminante. Il consumo riportato è relativo all'anno 2005 e 2011. Si osserva che dal rapporto tra consumi per potenza installata si è in grado di stimare in prima approssimazione le ore di funzionamento medie: tale valore risulta in linea per gli anni in esame se rapportato all'utilizzo standard di un corpo illuminante che è pari a 4'200 ore.



tabella 1-12 _ potenze e consumi per corpo illuminante nel comune di Cittiglio relativi all'anno 2005 e 2011 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE		
Anno di riferimento	2005	2011
Totale corpi illuminanti	616	637
Consumo da bolletta Enel Distribuzione [kWh]	334'917	337'394
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.1	0.1
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	544	530
Ore di funzionamento [h]	4'178	4'136

1.3.3 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di percorrenza relativi al parco mezzi comunali forniti dal Comune stesso, riguardanti 3 dei 6 mezzi presenti nel periodo 2005-2008.

Dai km percorsi all'anno è possibile stimare sulla base del fattore di consumo, adottando un valore di consumo medio dipendente dalla cilindrata del veicolo, dal carburante e dall'anno di immatricolazione, il consumo medio annuo; i totali evidenziati in grassetto vengono utilizzati nella costruzione del BEI (consumo al 2005) e del MEI (consumo al 2008).

tabella 1-13 _ consumi energetici dei veicoli del comune di Cittiglio al 2005 e al 2008 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI							
UTILIZZO	MODELLO (CILINDRATA)	CARB.	ANNO DI IMMATR.	PERCORRENZA [km]		CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]	
				2005	2008	2005	2008
Scuolabus	Fiat Iveco (39 posti)	Gasolio	1996	12'500	12'500	11	11
Operatori Comunali	Autocarro Bremach	Gasolio	2007	n.d.	6'200	n.d.	6
Servizi Sociali	Fiat Ulisse	Gasolio	2000	-	-	-	-
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]						11	17
Ufficio	Fiat Panda	Benzina	2003	4'200	4'200	3	3
Servizi Sociali	Opel Agila	Benzina	2001	-	-	-	-
Operatori Comunali	Motocarro Ape PiaggioTM 703	Benzina	1996	-	-	-	-
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]						3	3



1.3.4 I consumi elettrici rilevati dal distributore

Non è possibile formulare alcuna considerazione sui consumi di energia elettrica perché non sono stati forniti dal Comune.

1.3.5 I consumi di gas naturale rilevati dal distributore

Non è possibile formulare alcuna considerazione sui consumi di gas naturale perché non sono stati forniti dal Comune

1.4 CONFRONTO TRA I DATI SIRENA E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI

Per la stima del BEI al 2005 e per gli aggiornamenti negli anni successivi (MEI - Monitoring Emission Inventory) come fonte principale si fa riferimento a SIRENA, la banca dati regionale.

Il vantaggio di tale scelta è la replicabilità di queste stime negli anni futuri che consentirà di avere serie storiche coerenti sia in termini temporali, sia in termini di settori per i differenti vettori (anche quelli non coperti dai distributori). Inoltre, consente di concentrare lo sforzo di raccolta dati da parte del Comune sui dati dei propri consumi e sull'implementazione e sul monitoraggio dell'efficienza delle varie azioni previste dal PAES.

Lo svantaggio di questa scelta è l'incertezza dei processi di disaggregazione spaziale cui in parte SIRENA è legato e che si quantifica (per la parte di energia elettrica e gas naturale) nei prossimi grafici di confronto tra i dati di consumo registrati dai distributori e le stime del sistema regionale.

Al termine del confronto si suggerisce, a seconda dei casi, l'adozione o meno di un correttivo sulla banca dati regionale per minimizzare lo scostamento con i dati "reali" di consumo. L'azione di interlocuzione con l'Ente regionale Cestec, detentore della banca dati SIRENA, consentirà il superamento di alcune problematiche del processo di disaggregazione, diminuendo l'incertezza delle future stime comunali.

Non è tuttavia possibile formulare alcuna considerazione sul confronto dei dati dei consumi di energia elettrica e di gas naturale di SIRENA con quelli del distributore poiché questi ultimi non sono stati forniti dal Comune. Nella costruzione della Baseline saranno quindi utilizzati i dati di consumo forniti da SIRENA.

1.5 ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Nella costruzione del BEI e del MEI è possibile tenere conto anche delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante dell'approvvigionamento qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Difatti, il fattore di emissione locale per l'elettricità dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione di elettricità. Se il comune acquista elettricità verde certificata, è altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica affinché evidenzii i guadagni associati in termini di emissioni di CO₂. Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di

teleriscaldamento/teleraffrescamento, è necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

1.5.1 La produzione locale di energia elettrica

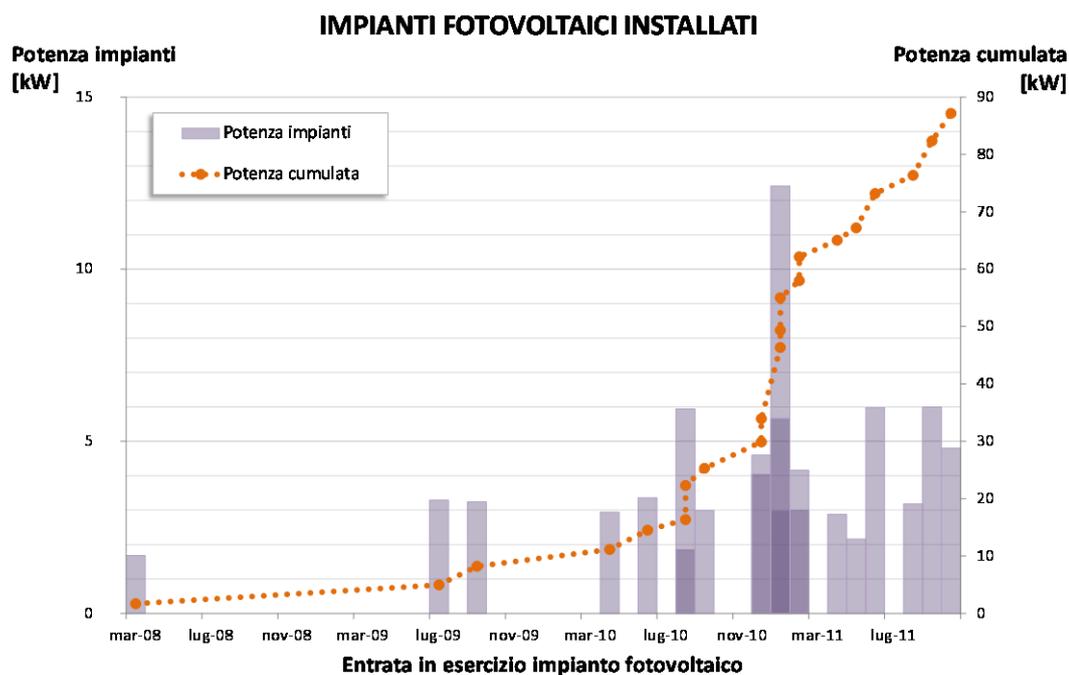
Come esposto sopra, è necessario acquisire informazioni riguardanti la produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico, idroelettrico, impianti a biogas/biomasse...) in impianti realizzati dalla Pubblica Amministrazione e da privati (inferiori ai 20 MW e non soggetti ad Emission Trading Scheme- ETS).

Nella sezione produzione elettrica, SIRENA è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: nel comune di Cittiglio non si è rilevata la presenza di nessuno di questi impianti.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici si è assunto invece come riferimento la banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel comune ed afferenti al sistema del conto energia.

La situazione di Cittiglio è illustrata nella figura e nella tabella successive. A tutto il 2011 compreso, risultano installati circa 87 kW di fotovoltaico di cui 2 kW installati prima del 2009. Si tratta principalmente di piccoli impianti con potenza massima pari a 6 kW. Si registra la presenza di un unico impianto di potenza maggiore, installato nel gennaio 2011 con potenza pari a 12 kW.

figura 1-4 _ potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel comune di Cittiglio, dati dal 2008 al 2011 (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)





In figura 1-4 si riportano i 21 impianti installati presso il comune di Cittiglio e le relative date di entrata in esercizio: il fenomeno è in continua crescita, tuttavia, come riportato nella tabella successiva (tabella 1-14), la quota di energia elettrica prodotta tramite il fotovoltaico risulta ancora poco significativa rispetto al consumo totale di energia elettrica nel comune di Cittiglio. La produzione potenziale è pari a circa lo 0.01% dei consumi elettrici comunali al 2008 crescendo fino allo 0.6% nel 2011. Le stime di tale tabella sono basate sui valori di producibilità media, in termini di ore, suggeriti dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas.

tabella 1-14 _ potenza installata cumulata, produzione potenziale e rapporto rispetto ai consumi totali di energia elettrica rilevati da SIRENA per il periodo 2005-2008 relativamente agli impianti fotovoltaici installati presso il comune di Cittiglio (fonte: ATLASOLE, SIRENA – nostra elaborazione)²

IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI				
Anno	Potenza installata [kW]	Produzione potenziale [MWh]	Consumi di EE [MWh]	% Produzione su Consumi
2005	0	0	17'090	0%
2006	0	0	17'885	0%
2007	0	0	18'465	0%
2008	2	2	18'416	0.01%
2009	8	11	ND	0.1%
2010	34	44	ND	0.2%
2011	87	112	ND	0.6%

Le informazioni sopra riportate sono state utilizzate per il calcolo del fattore di emissione locale di CO₂ per l'energia elettrica secondo le Linee Guida del JRC. Poiché sino al 2005 non erano presenti impianti fotovoltaici, il fattore di emissione locale è uguale a quello regionale (0.4 t/MWh). I dati al 2008 sono serviti per la stima del fattore di emissione locale per il MEI, che tuttavia risulta essere sostanzialmente invariato rispetto a quello regionale.

1.6 BEI: L'INVENTARIO AL 2005

1.6.1 I consumi energetici finali

Il primo passo del BEI è l'analisi dei consumi nel 2005 costruiti sulla base dei dati forniti dalla banca dati regionale SIRENA, confrontati ed integrati con i dati delle banche dati comunali. La tabella seguente è estratta direttamente dal template di Fondazione Cariplo e riporta i dati di consumo per settore e per vettore del BEI del comune di Cittiglio.

² La produzione potenziale al 2009, 2010 e 2011 viene rapportata ai consumi di energia elettrica rilevati da SIRENA nel 2008 in quanto non si dispone di dati per tali anni.



tabella 1-15_ consumi energetici annui per settore e per vettore (2005-BE) nel comune di Cittiglio (fonte: SIRENA, dati comunali – nostra elaborazione)³

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili				TOTALE	
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico		Geotermita
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	64	0	676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	740
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	5'306	0	6'413	259	5	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12'173
Edifici residenziali	4'306	0	25'840	802	30	1'115	0	0	0	0	0	0	4'817	1	0	36'910
Illuminazione pubblica comunale	335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335
Settore produttivo	7'079	0	1'289	49	204	201	0	0	0	0	0	0	565	0	0	9'387
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	17'090	0	34'217	1'110	239	1'505	0	0	0	0	0	0	5'382	1	0	59'545
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	28	478	0	5'180	4'663	0	0	0	0	100	0	0	0	10'449
Subtotale trasporti	0	0	28	478	0	5'191	4'666	0	0	0	0	100	0	0	0	10'463
TOTALE	17'090	0	34'245	1'589	239	6'697	4'666	0	0	0	0	100	5'382	1	0	70'008

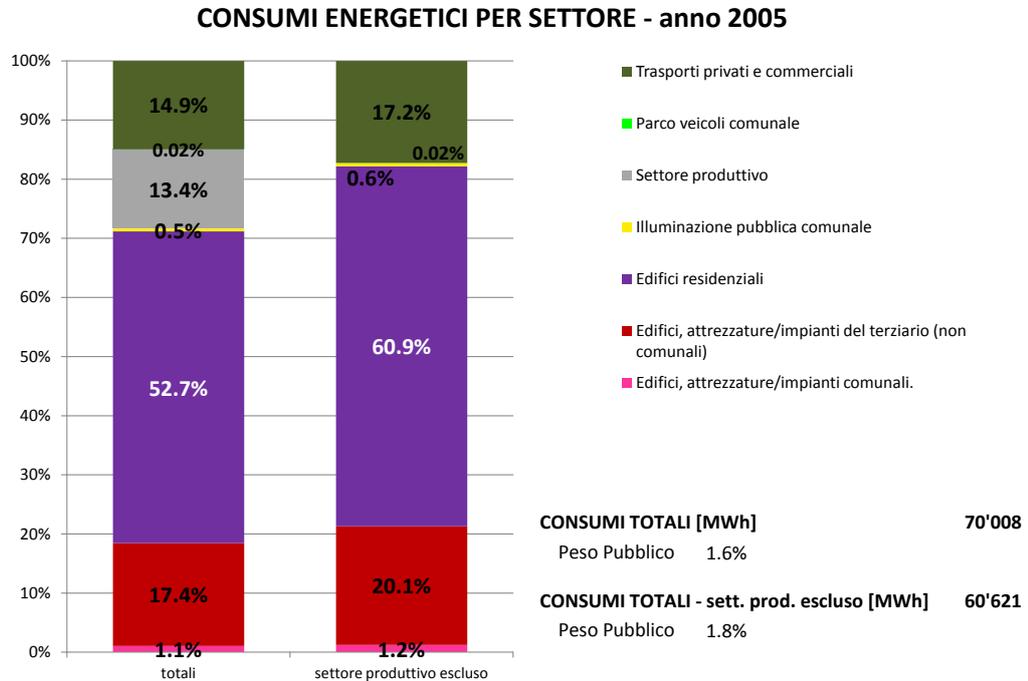
Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore (figura 1-5) appare evidente come il peso maggiore sia dovuto agli edifici residenziali che ne sono responsabili per circa il 53%; con percentuali minori i consumi sono attribuibili al settore edifici attrezzature e impianti del terziario (17%), al settore dei trasporti privati e commerciali con circa il 15% e al settore produttivo con il 13%. Il consumo legato a servizi pubblici copre l'1.6% dei consumi totali del comune di Cittiglio.

Nel caso di esclusione del settore produttivo, la prevalenza del residenziale si fa ancor più netta (61% dei consumi comunali) mentre il consumo energetico diretto attribuibile al Comune è invece pari all'1.8%. Si ricorda, infatti, che è data facoltà all'Amministrazione Comunale di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

³ Per brevità nelle didascalie successive si riporta come fonte degli inventari solamente la banca dati SIRENA, considerando tutte le altre fonti incluse nella dicitura 'nostra elaborazione'.

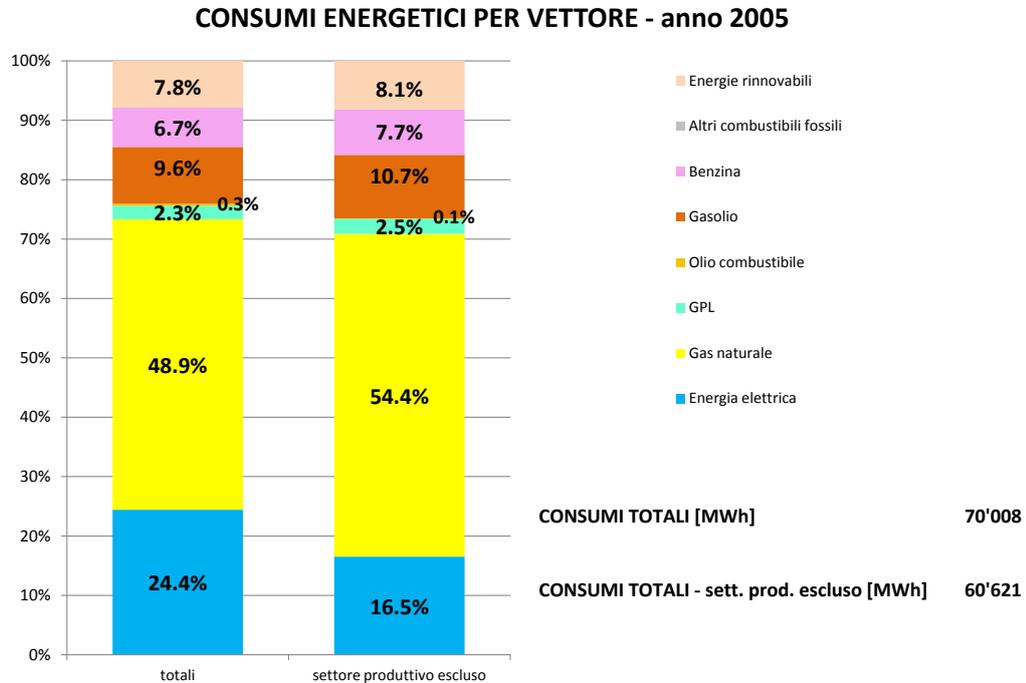


figura 1-5_ distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore nel comune di Cittiglio considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel comune di Cittiglio per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come la quota maggiore di consumi totali sia attribuibile al gas naturale (49%), seguito dall'energia elettrica con il 24% e dal gasolio con circa il 10%. Escludendo il settore produttivo, si evince come i consumi riconducibili al gas naturale siano pari a circa il 54% del totale, con una predominanza ancora più netta rispetto agli altri vettori, mentre i consumi di energia elettrica risultano pari al 16%.

figura 1-6_ distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per vettore nel comune di Cittiglio considerati nel BEI: a sinistra i vettori dei consumi considerando tutti i settori; a destra i vettori dei consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



Nella tabella seguente vengono riportati i consumi energetici suddivisi per settori al 2005, sia in valore assoluto che procapite, relativi al comune di Cittiglio: i valori procapite comunali sono confrontati con quelli regionali lombardi.

tabella 1-16_ consumi energetici annui per settore (2005-BEI) nel comune di Cittiglio assoluti e procapite confrontati con quelli lombardi (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2005)			
SETTORE	CONSUMI COMUNALI ANNUI [MWh]	CONSUMI COMUNALI PROCAPITE [MWh/ab]	CONSUMI LOMBARDI PROCAPITE [MWh/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	740	0.19	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	12'173	3.15	
Illuminazione pubblica comunale	335	0.09	0.10
TERZIARIO	13'247	3.43	3.72
RESIDENZIALE	36'910	9.55	9.79
SETTORE PRODUTTIVO	9'387	2.43	7.02
Parco veicoli comunale	14	0.004	
Trasporti non pubblico	10'449	2.70	
TRASPORTO	10'463	2.71	2.73
TOTALE	70'008	18.12	23.26

Si può osservare che il consumo procapite totale di Cittiglio è inferiore a quello lombardo in tutti i settori. Il maggiore scostamento si registra nel valore relativo al settore produttivo, il quale risulta nettamente inferiore nel comune di Cittiglio rispetto al consumo procapite lombardo (-65%). In generale i consumi procapite comunali risultano essere inferiori rispetto alla media regionale del 22%.

1.6.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue (2005) di CO₂. Come spiegato nel paragrafo sulla metodologia, le emissioni di CO₂ del comune di Cittiglio sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata, si veda il capitolo sulla Metodologia e paragrafo 1.5.1). La tabella seguente è estratta direttamente dal template di Fondazione Cariplo e riporta le emissioni di CO₂ stimate per il comune di Cittiglio, suddivise per settore e per vettore (BEI 2005).

tabella 1-17_ emissioni annue di CO₂ per settore e per vettore (2005-BEI) nel comune di Cittiglio (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

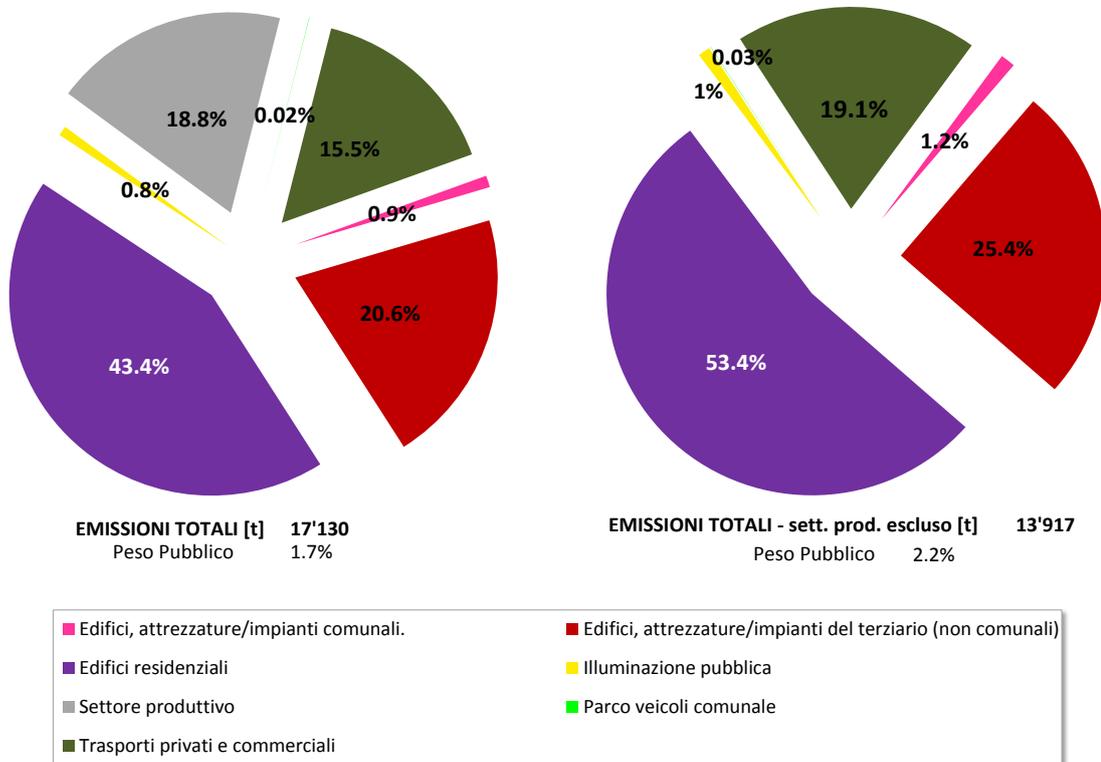
Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ [t] / EMISSIONI DI CO ₂ EQUIVALENTI [t]															
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili				Totale	
			Gas naturale	GPL	Oilco combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Oilco vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico		Geotermia
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	25	0	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	2'122	0	1'295	59	1	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3'529
Edifici residenziali	1'722	0	5'220	182	8	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7'430
Illuminazione pubblica comunale	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134
Settore produttivo	2'831	0	260	11	57	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3'214
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	6'836	0	6'912	252	67	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14'468
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	6	109	0	1'383	1'161	0	0	0	0	0	0	0	0	2'658
Subtotale trasporti	0	0	6	109	0	1'386	1'162	0	0	0	0	0	0	0	0	2'662
TOTALE	6'836	0	6'918	361	67	1'788	1'162	0	0	0	0	0	0	0	0	17'130

Dall'analisi della stima delle emissioni di CO₂ (figura 1-7 a sinistra) appare evidente come il peso maggiore sia dovuto al settore del residenziale responsabile per circa il 43% delle emissioni; con percentuali minori si riscontra il settore terziario non comunale con circa il 21% delle emissioni, seguito dal settore produttivo con il 19% e dai trasporti con il 15% circa. La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari all'1.7% delle emissioni totali nel comune di Cittiglio.

In figura 1-7 a destra sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi i consumi dovuti al settore produttivo. Si osserva una prevalenza assoluta del residenziale (con il 53%) seguito da edifici attrezzature/impianti del terziario non comunale con il 25%. In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici sono pari al 2.2% del totale.

figura 1-7_ distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore nel comune di Cittiglio (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

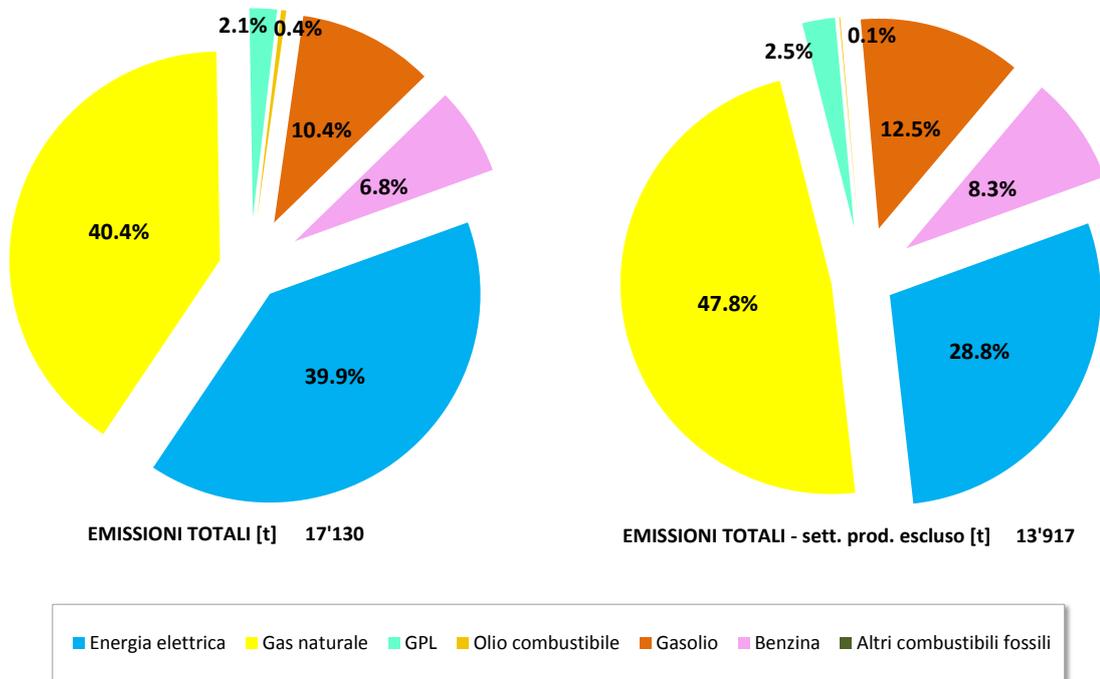
EMISSIONI di CO₂ PER SETTORE - anno 2005



È ancora più evidente dall'analisi delle emissioni totali per vettore (figura 1-8 a sinistra) che la politica di riduzione delle emissioni, nel caso in cui si consideri il settore produttivo, dovrà passare attraverso una riduzione significativa dei consumi di gas naturale ed elettrici, ai quali si riconduce l'80% delle emissioni (40% gas naturale e 40% energia elettrica). Escludendo il settore produttivo (figura 1-8 a destra), si può invece notare come la maggior parte delle emissioni sia dovuta ai consumi di gas naturale (48%).

figura 1-8_ distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore nel comune di Cittiglio (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

EMISSIONI di CO₂ PER VETTORE - anno 2005



Nella tabella successiva si riportano le emissioni procapite per ciascun settore del comune di Cittiglio confrontate con le emissioni procapite lombarde. Dall'analisi effettuata emerge come i valori procapite ottenuti per il comune di Cittiglio risultino sempre inferiori ai valori regionali, in modo particolare quelle relative al settore produttivo. Complessivamente, infatti, le emissioni procapite comunali si attestano ad un valore inferiore del 25% rispetto alla media lombarda.



tabella 1-18_ emissioni di CO₂ annue per settore (2005-BEI) nel comune di Cittiglio assolute e procapite confrontate con i valori procapite lombardi (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2005)			
SETTORE	EMISSIONI COMUNALI ANNUE [t]	EMISSIONI COMUNALI PROCAPITE [t/ab]	EMISSIONI LOMBARDE PROCAPITE [t/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	162	0.04	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	3'529	0.91	
Illuminazione pubblica comunale	134	0.03	0.04
TERZIARIO	3'825	0.99	1.03
RESIDENZIALE	7'430	1.92	2.08
SETTORE PRODUTTIVO	3'214	0.83	2.12
Parco veicoli comunale	4	0.001	
Trasporti non pubblico	2'658	0.69	
TRASPORTO	2'662	0.69	0.70
TOTALE	17'130	4.43	5.93

1.7 MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2008

In maniera del tutto analoga a quanto esposto nei paragrafi precedenti, è stata svolta la raccolta dati anche per l'anno 2008 ed è stato ricostruito l'inventario emissivo comunale al 2008 (MEI – Monitoring Emission Inventory). Come già accennato nel paragrafo sulla Metodologia, per quanto riguarda i consumi termici sono stati applicati dei fattori correttivi per poter effettuare un confronto con il BEI che tenga conto dei minori consumi energetici dovuti alle maggiori temperature verificatesi nell'anno di riferimento considerato nel MEI. In particolare, a partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale) relative a 22 stazioni di rilevamento opportunamente scelte per coprire l'intero territorio lombardo, sono stati calcolati i Gradi-Giorno, grandezza definita nel DPR 412/93 per il calcolo del fabbisogno termico di un'area geografica, per gli anni dal 2005 al 2010.

La stazione di riferimento individuata per il comune di Cittiglio è Luino, località a cui il D.P.R. 412/93 associa un valore di Gradi-Giorno pari a 2'465. Dalle analisi effettuate è risultato che nel 2008 il fabbisogno termico calcolato in base alla temperatura esterna registrata è inferiore a quello del 2005: per tale motivo si è scelto di correggere i dati di consumo relativi al soddisfacimento del fabbisogno termico (ossia i consumi corrispondenti a tutti i vettori escluso il vettore elettrico per il settore residenziale e per il terziario) così da riferirli ad una situazione climatica equivalente a quella verificatesi nel 2005 (anno di riferimento del BEI). Questa operazione è fondamentale per valutare il trend emissivo nel comune di Cittiglio, senza tener conto delle variazioni indotte da situazioni particolari, non sottoponibili ad alcun tipo di controllo.

tabella 1-19_ Gradi-Giorno relativi agli anni 2005-2010, considerati per la correzione del MEI del comune di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)

GRADI-GIORNO nel COMUNE di CITTIGLIO	
Stazione di riferimento: LUINO	
Anno	Gradi-Giorno
2005	2'115
2006	2'110
2007	1'831
2008	2'079
2009	1'967
2010	2'251

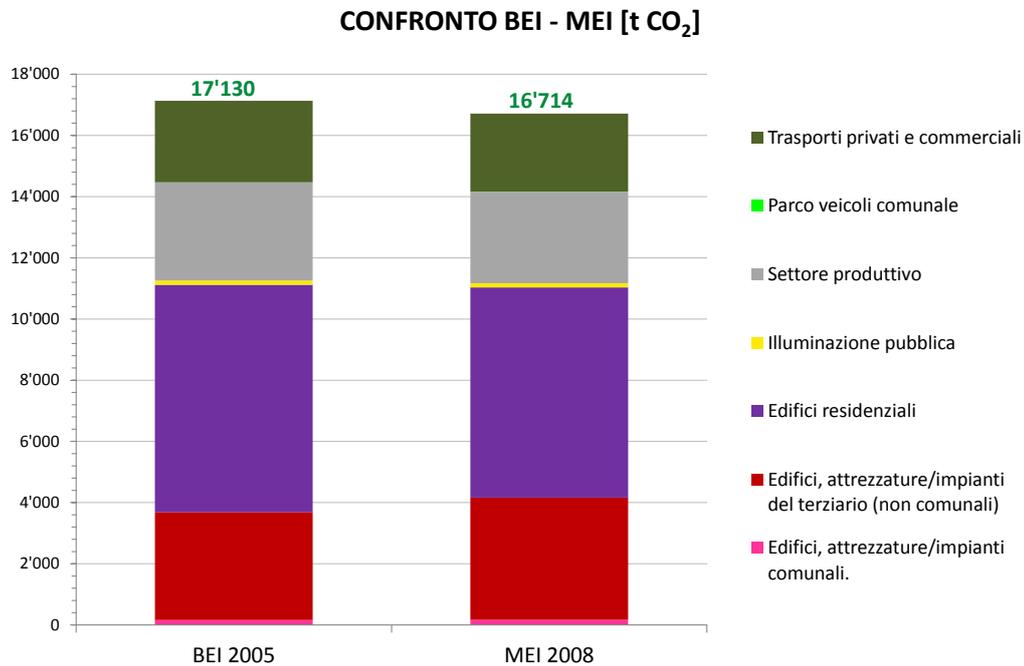
Nella tabella e nella figura successiva si riassumono le emissioni stimate per l'anno 2008 (MEI), rapportate a quelle del 2005 (BEI). Si evince che tra il 2005 e il 2008 si verificano aumenti delle emissioni del parco veicolare comunale (+39%), del settore terziario non comunale (+14%), del terziario comunale (+4%) e dell'illuminazione pubblica (+2%); si registra invece una diminuzione delle emissioni nel settore edifici residenziali (-8%), nel settore produttivo (-7%) e nei trasporti privati e commerciali (-4%). Complessivamente si verifica una riduzione delle emissioni pari al 2.4%, grazie in parte al calo registrato nelle emissioni del settore produttivo; difatti, escludendolo, le emissioni risultano in inferiori dell'1.4%.

tabella 1-20_ emissioni comunali annue di CO₂ per settore (2005-BEI e 2008-MEI) nel comune di Cittiglio (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

CONFRONTO BEI-MEI			
SETTORE	EMISSIONI BEI 2005 [t]	EMISSIONI MEI 2008 [t]	VARIAZIONE % MEI - BEI
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	162	168	3.9%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	3'529	3'996	13.2%
Edifici residenziali	7'430	6'868	-7.6%
Illuminazione pubblica comunale	134	137	2%
Settore produttivo	3'214	2'991	-6.9%
Parco veicoli comunale	4	5	39.2%
Trasporti privati e commerciali	2'658	2'548	-4.1%
TOTALE	17'130	16'714	-2.4%
Totale escluso il settore produttivo	13'917	13'723	-1.4%



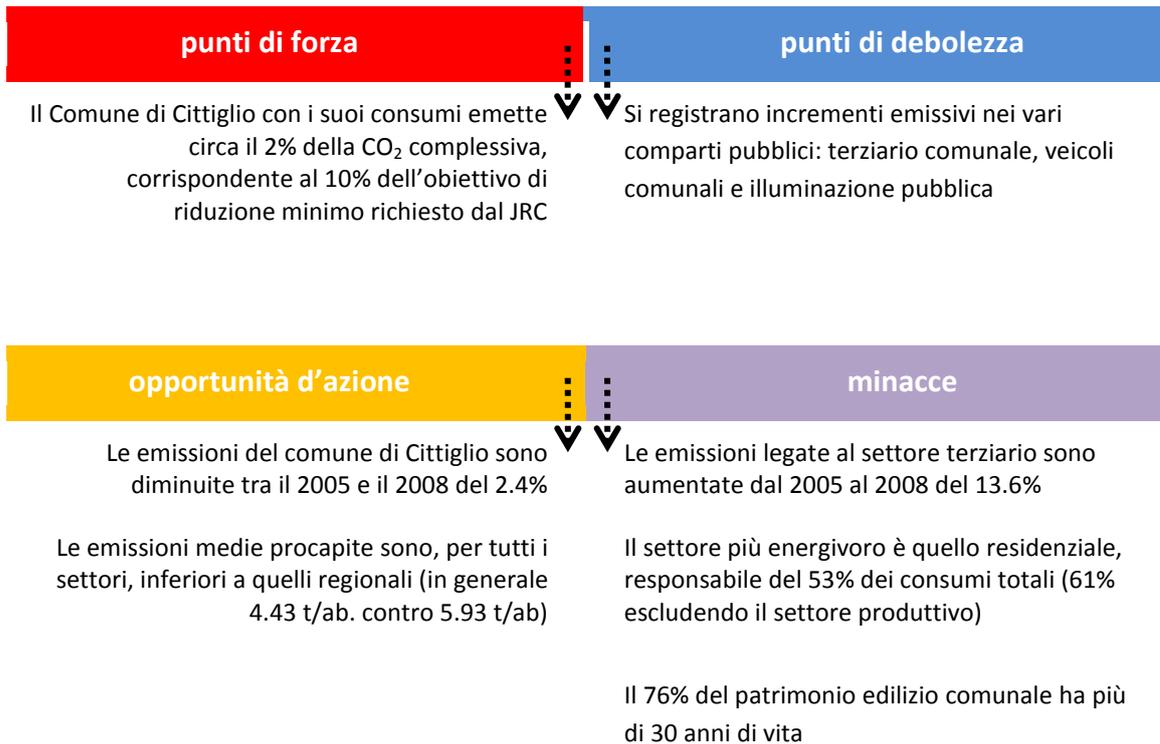
figura 1-9_ andamento delle emissioni comunali annue di CO₂ per settore (2005-BEI e 2008-MEI) nel comune di Cittiglio
(fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



1.8 SWOT ANALYSIS E SPAZIO DI AZIONE DEL PAES

Al fine di definire le opportunità di intervento del territorio comunale, che derivano da una valorizzazione dei punti di forza e da un contenimento dei punti di debolezza alla luce del quadro di opportunità e rischi che scaturiscono dagli elementi di stock e dalle dinamiche in corso nei paragrafi precedenti analizzati, di seguito si riporta in via sintetica l'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) sviluppata.

Nel seguente schema, viene ricostruito il quadro degli elementi di forza/debolezza e di criticità/opportunità (analisi SWOT) che caratterizzano le dinamiche pregresse, in corso e previste del territorio comunale.





2. DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020

2.1 OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020

Il Patto dei Sindaci richiede che le azioni di riduzione delle emissioni di CO₂ siano stimate rispetto all'anno di riferimento della BEI, pertanto il 2005. È tuttavia opportuno stimare quelli che fino al 2020 possano essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo tale che si possano prevedere azioni specifiche nel PAES volte a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione preposto.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), si dovrà valutare una riduzione del 20% riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES.

Nei paragrafi seguenti si illustrano le elaborazioni specifiche per il comune di Cittiglio.

2.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020

In termini di emissioni gli incrementi derivanti dalle previsioni di espansione del PGT sono stati stimati in modi differenti a seconda del settore e del vettore, assumendo le modalità emissive specifiche in essere al 2005 (per abitante o per unità di superficie), eccetto che per gli usi termici, ove si è considerata una modalità di consumo degli edifici come prevista dalla normativa regionale vigente. Di seguito si dettagliano le modalità di stima adottate:

- per quanto riguarda il settore terziario non comunale, la stima è stata effettuata considerando degli indici medi di consumo specifico, in particolare pari a 45 kWh/mq per i consumi relativi al vettore elettrico e pari a 75.6 kWh/mq per la parte dei consumi termici, moltiplicando poi per i fattori di emissione medi comunali del vettore elettrico e termico;
- per il settore residenziale, invece, gli incrementi emissivi sono stati stimati a partire dalle emissioni procapite comunali per il vettore elettrico al 2005, moltiplicando per l'incremento del numero di abitanti, e a partire da un consumo specifico pari a 97.3 kWh/mq per tutti gli altri vettori termici, procedendo come già visto per il settore terziario;



- per l'illuminazione pubblica è stato considerato un incremento calcolato sulla base delle emissioni procapite comunali al 2005 moltiplicate per l'incremento di popolazione considerato;
- gli incrementi del settore produttivo sono invece stati stimati valutando l'incremento percentuale di superficie rispetto alla situazione al 2005, applicandolo alle emissioni complessive del settore riportate nel BEI;
- per il settore dei trasporti privati e commerciali è stato infine considerato un incremento emissivo pari al valore procapite registrato per il 2005 moltiplicato per l'incremento nel numero di abitanti.

In particolare, i dati considerati e i risultati ottenuti in termini di incrementi emissivi sono riportati in tabella 2-1. Si precisa che per quanto riguarda l'incremento previsto per il numero di abitanti, si è ritenuto opportuno considerare un valore calcolato proiettando il numero di abitanti al 2005 (pari a 3'864) in base al tasso di crescita annuo composto (CAGR), riportato al paragrafo 1.1.3. Inoltre si segnala che in corrispondenza dell'incremento di superficie associato al settore residenziale è stato riportato solamente l'incremento emissivo derivante dall'aumento dei consumi termici e non quello relativo ai consumi elettrici, in quanto legato all'aumento di popolazione. Difatti, nell'ultima riga, l'incremento emissivo associato all'aumento di popolazione comprende tali incrementi uniti a quelli stimati per i settori illuminazione pubblica e trasporti.

Si sottolinea infine che tali dati sono stati considerati come incrementi rispetto alla situazione al 2005: complessivamente si stima un incremento delle emissioni tra il 2005 e il 2020 pari a 1'468 tonnellate di CO₂.

tabella 2-1 _ dati utilizzati per il calcolo degli incrementi emissivi dovuti allo sviluppo del comune di Cittiglio e relativi incrementi emissivi (fonte: PGT – nostra elaborazione)

STIMA DEGLI INCREMENTI EMISSIVI 2005-2020			
DATO	VALORE	SETTORE	EMISSIONI CO ₂ [t]
Incremento ambito RESIDENZIALE [mq Slp]	10'377	Edifici residenziali - Usi termici	177
Esistente ambito PRODUTTIVO [mq ST]	33'892	Settore produttivo	694
Incremento ambito PRODUTTIVO [mq ST]	7'323		
Incremento ambito TERZIARIO [mq Slp]	650	Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	22
Incremento POPOLAZIONE [ab]	492	Edifici residenziali - Usi elettrici	219
		Illuminazione pubblica	17
		Trasporti privati e commerciali	339
TOTALE INCREMENTO EMISSIONI			1'468

2.1.2 Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

In figura 2-1 sono riportate le emissioni comunali al 2005 (BEI) e al 2008 (MEI), confrontate con le emissioni previste al 2020, stimate a partire dalle emissioni del BEI sommate agli incrementi emissivi

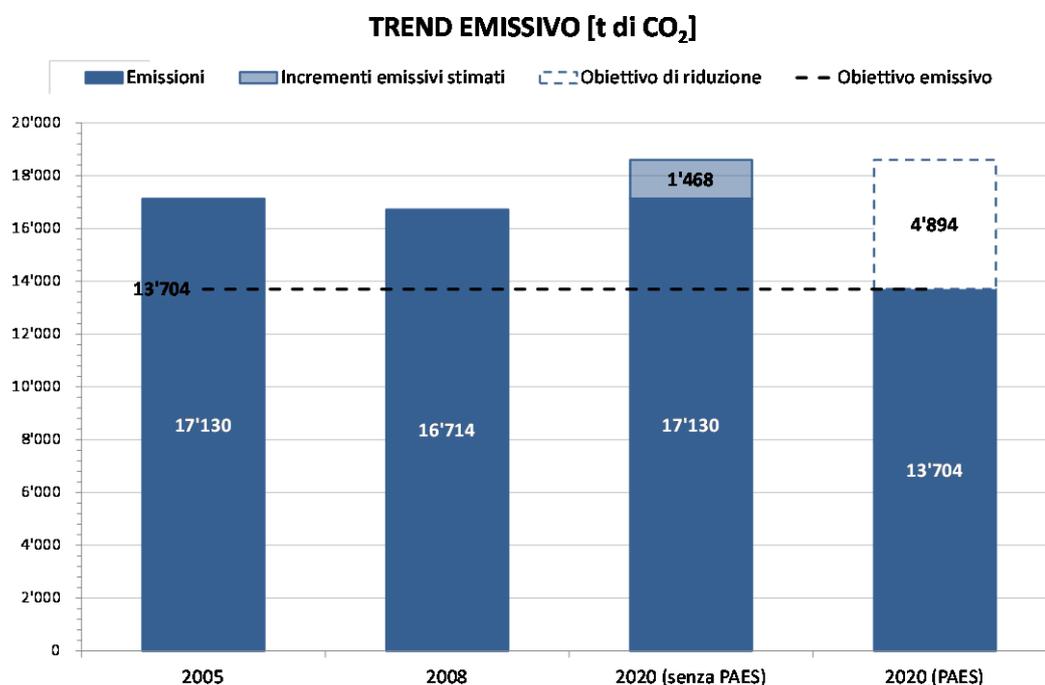


valutati nel precedente paragrafo, e con l'obiettivo emissivo minimo del PAES (riduzione del 20% delle emissioni rispetto al 2005). I dati mostrati comprendono le emissioni legate al settore produttivo.

Come già evidenziato, dal 2005 al 2008 si è avuto un decremento delle emissioni totali del 2.4%, avvicinandosi all'obiettivo per il 2020. Rispetto alle emissioni della Baseline (17'130 tonnellate), l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ per il 2020 è pari a circa 3'426 tonnellate. A questo obiettivo assoluto va tuttavia aggiunta la quota di emissioni prevista in relazione alle espansioni edilizie e di aree commerciali-produttive programmate nel PGT.

L'incremento emissivo stimato in base alle previsioni del PGT e alla crescita della popolazione è pari a 1'468 tonnellate (in azzurro sfumato in figura 2-1). L'obiettivo di riduzione al 2020, calcolato su questo nuovo assetto emissivo, è pari a 4'894 tonnellate, mostrato in bianco nella colonna a destra. Questo valore è pari a circa un terzo delle emissioni al 2008 (16'714 t). Si tratta quindi di dover perseguire un obiettivo straordinario che implica certamente un lavoro intenso soprattutto sulle nuove aree di trasformazione territoriale. In sede di PAES andranno evidenziate tutte le azioni di pianificazione e regolative che consentiranno ai consumi sul nuovo edificato di attestarsi sui valori più bassi.

figura 2-1 _ confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020, in termini assoluti, con le emissioni del BEI (2005), del MEI (2008) e le emissioni BEI corrette del valore addizionale derivante dalle espansioni previste dal PGT (fonte: SIRENA, dati comunali – nostra elaborazione)



Effettuando la medesima analisi escludendo il settore produttivo, l'obiettivo di riduzione al 2020, è pari a 3'557 tonnellate, corrispondente a circa un quarto delle emissioni al 2008 (13'723 t). Anche escludendo il settore produttivo, dunque, l'obiettivo di riduzione minimo in termini assoluti risulta essere decisamente consistente.



La situazione descritta è quella di forte evoluzione del territorio, che, come consentito anche dalle Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES, suggerisce di adottare un obiettivo procapite che consente di normalizzare l'aumento di emissioni assolute alla crescita prevista di popolazione. In particolare, per tali elaborazioni le emissioni sono state normalizzate rispetto alla popolazione al 2005 per il BEI, al 2008 per il MEI e rispetto a quella prevista al 2020 per le emissioni BEI+PGT.

Considerando il settore produttivo le emissioni procapite al 2005 sono pari a 4.4 t/ab. con un obiettivo di 3.5 t/ab. da raggiungere al 2020 (20% in meno). La riduzione procapite da ottenere al 2020, tenendo conto dei maggiori consumi previsti dal PGT, è pari a 0.7 t/ab: l'obiettivo rimane pertanto impegnativo. Escludendo dall'analisi gli apporti emissivi del settore produttivo, le emissioni procapite al 2005 risultano pari a 3.6 t/ab. (obiettivo al 2020 pari a 2.9 t/ab). La riduzione procapite da ottenere al 2020, tenendo conto dei maggiori consumi previsti dal PGT, è pari a 0.5 t/ab: l'obiettivo rimane pertanto impegnativo, sebbene più contenuto rispetto ad un obiettivo valutato in termini assoluti.

In tabella 2-2 è riportato un quadro riassuntivo delle differenti situazioni analizzate nelle pagine precedenti.

tabella 2-2_ riepilogo delle diverse combinazioni che è possibile considerare per la valutazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAES del comune di Cittiglio (fonte: dati comunali)

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE			
Anno	2005	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione [ab]	3'864	4'356	4'356
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI			
Emissioni totali [t]	17'130	18'598	13'704
Obiettivo di riduzione [t]	3'426	4'894	-
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t]	13'917	14'691	11'134
Obiettivo di riduzione [t]	2'783	3'557	-
OBIETTIVO PROCAPITE			
Emissioni totali [t/ab]	4.43	4.27	3.55
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	0.89	0.72	-
Obiettivo di riduzione [t]	3'426	3'148	-
OBIETTIVO PROCAPITE - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t/ab]	3.60	3.37	2.88
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	0.72	0.49	-
Obiettivo di riduzione [t]	2'783	2'139	-



Dall'analisi degli obiettivi di riduzione, riportati nella tabella precedente, appare però evidente come un obiettivo che tenga conto delle emissioni del settore produttivo, valutato considerando le emissioni assolute, sia eccessivamente ambizioso per un comune delle dimensioni di Cittiglio. D'altra parte, la scelta di raggiungere una riduzione del 20% delle emissioni procapite risulta essere poco virtuosa e probabilmente al di sotto della riduzione emissiva potenziale ottenibile attraverso il coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder. Pertanto si è deciso di strutturare un Piano d'Azione che permetta di ridurre almeno del 25% le emissioni procapite del comune di Cittiglio entro il 2020, verificando poi in fase attuativa se sussistono le condizioni per superare tale obiettivo, cercando di avvicinarsi il più possibile a quello valutato in termini assoluti. L'obiettivo di riduzione è dunque fissato in 4'114 tonnellate di CO₂ in modo tale che al 2020 le emissioni del comune di Cittiglio siano pari al massimo a 14'484 tonnellate.



3. SCENARIO DI INTERVENTO AL 2020

3.1 VISION E OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI

La vision territoriale rappresenta un'idea intenzionale di futuro, nello specifico del PAES è un'aspirazione rispetto al tema energetico, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio comunale: amministratori, abitanti, operatori economici, associazioni, fruitori.

A partire da quanto tracciato nel BEI, che costituisce la base argomentativa delle scelte di Piano, la vision si misura con le risorse a disposizione e con il patrimonio umano e materiale che connotano questo territorio.

La definizione della vision di Cittiglio assume come elemento generatore il principio di:

Incentivare l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio

di Cittiglio come luogo in cui lo stile di vita e le trasformazioni future contribuiscano allo sviluppo sostenibile, facendo in modo che il consumo e la produzione di energia utilizzino le risorse in modo efficiente riducendo l'inquinamento locale e le emissioni di CO₂. L'Amministrazione Comunale per le trasformazioni previste dal PGT (ambito residenziale, terziario e produttivo) e per la riqualificazione del patrimonio esistente si impegna a prevedere edilizia a emissioni quasi a zero al 2020, come richiesto dalla normativa europea.

Migliorare la qualità energetica ambientale del tessuto insediativo e delle reti di mobilità esistenti

che si riferisce alla qualità dell'abitare e della fruizione dei luoghi, alla qualità dei servizi pubblici e collettivi qualificati. La caratteristica dei nuclei abitati e dei servizi in esso presenti è il fattore sul quale si gioca il consolidamento del senso di appartenenza della comunità locale e delle reti di relazioni sociali, per chi abita e per chi fruisce dei valori paesistico-ambientali esistenti.

Incrementare l'efficientamento energetico delle case di seconda residenza e delle strutture turistiche

nel territorio di Cittiglio, parte dei consumi comunali sono associati alla presenza delle seconde case, le quali devono essere oggetto di interventi migliorativi per incrementare le loro performance



energetiche. Le caratteristiche paesaggistico-ambientali esteticamente rilevanti del territorio (nuclei storici, percorsi naturalistici..) comportano l'esigenza di incentivare politiche e pratiche di turismo eco-socio compatibile.

Incrementare forme di dialogo in campo energetico con la Comunità Montana di riferimento

promuovere nuove forme di comunicazione con la Comunità Montana Valli del Verbano, che è ente locale attivo in politiche e azioni energetiche, per avere maggior supporto tecnico e gestionale in tale disciplina.

In questa direzione, e a partire da tali principi, la vision che Cittiglio può esprimere è quella di tendere a consolidare la propria attenzione alla riduzione della CO₂ e si fonda sulla capacità di innescare un percorso virtuoso di qualificazione territoriale e di uno sviluppo sostenibile che pone attenzione ai consumi eccessivi efficientando i processi ed introducendo nuove forme di energia rinnovabile. Tale incremento dell'utilizzo di tecnologie alternative deve rispettare gli elementi di pregio paesistico-ambientale soggette, anche al vincolo paesaggistico.

Le determinazioni di Piano e il relativo scenario di intervento, che vengono presentati successivamente, scaturiscono, in modo diretto o indiretto, dalla vision e dai principi sopra esposti.

L'adesione al Patto dei Sindaci e quindi la definizione del PAES ha come obiettivo quello della

Riduzione di almeno il 25% delle emissioni totali procapite all'anno 2020 di CO₂

questo obiettivo per il territorio di Cittiglio si traduce quantitativamente in una riduzione delle emissioni rispetto all'esistente pari a circa 4'114 tonnellate di CO₂ (vedi paragrafo precedente). Si ricorda che tale obiettivo è valutato non solo rispetto alle caratteristiche dei consumi del patrimonio e delle dinamiche all'anno di riferimento del BEI (2005), ma include anche gli effetti in termini emissivi delle trasformazioni che sono previste dagli strumenti urbanistici vigenti e dell'incremento della popolazione. Tale obiettivo è raggiungibile attraverso in primo luogo attraverso la riduzione dei consumi energetici e successivamente con l'aumento della produzione ed uso dell'energia rinnovabile (coerentemente alla Direttiva europea 20-20-20).

3.2 SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES

Sulla base dei contenuti della vision, di quanto emerso dall'analisi del BEI al 2005 e del MEI al 2008 e delle indicazioni fornite dall'AC, sono stati determinati per ciascun settore i margini di intervento specifici per il territorio di Cittiglio, valutando numericamente i risparmi energetici conseguibili e le effettive possibilità di incremento della diffusione di fonti energetiche rinnovabili. A partire da tali elaborazioni è stato definito lo scenario obiettivo del PAES il quale rappresenta il set di azioni maggiormente incisive per raggiungere l'obiettivo minimo dichiarato (ossia una riduzione del 30% delle emissioni totali procapite) e sono:



- **impegno massimo da parte dell'AC** per l'attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC: in particolare, si è programmata la realizzazione degli interventi già suggeriti negli Audit Energetici di dettaglio (effettuati per mezzo del Bando di Fondazione Cariplo nel 2007 e rapportati allo stato attuale delle strutture oggetto di diagnosi), non ancora realizzati (vedi paragrafo 1.1.2), considerando tuttavia i risparmi già ottenuti dagli interventi fatti, i quali partecipano al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione; al contempo si prevedono azioni che permettano il miglioramento dell'efficienza energetica anche degli edifici non sottoposti ad Audit, riducendo così sia i consumi elettrici che quelli termici, e, ove possibile, l'integrazione di fonti rinnovabili. Nello specifico il Comune prevede la realizzazione di tre impianti fotovoltaici al servizio della Scuola Primaria e del Palazzo Comunale; 2 impianti di circa 18 kW l'uno verranno posizionati sulla copertura della scuola (uno di questi servirà però il palazzo comunale) e un impianto da circa 7 kW sulla copertura piana del Palazzo Comunale. Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, è stata verificata la possibilità di contenere i relativi consumi elettrici sostituendo le componenti meno efficienti ed installando dei sistemi automatici di regolazione e riduzione di flusso luminoso; si è previsto inoltre la sostituzione delle lampade dell'impianto semaforico presente nell'incrocio tra Via Provinciale (SP394), Via Vararo (SP8) e Via Marconi (strada comunale), attualmente ad incandescenza con lanterne con ottica LED. Come misura compensativa, infine, è stato contemplato l'acquisto di energia certificata verde per la parte di consumi elettrici 'residui';
- **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di apparecchiature elettriche; incentivazione alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, mediante informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente, fornendo supporto tecnico attraverso uno *sportello energia* e introducendo vincoli costruttivi tramite gli strumenti urbanistici a disposizione dell'AC per indirizzare le trasformazioni future; riqualificazione degli impianti termici, incentivando impianti più efficienti ed impianti a biomassa;
- **coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale** (in particolare l'istituto ospedaliero presente sul territorio) **e nel settore produttivo** al fine di individuare interventi ad hoc per la riqualificazione del patrimonio esistente e fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire (servizio di energy management);
- aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da **FER** nei settori residenziali, terziario ed industriale (con riferimento alle Linee Guida della D.G.R. IX/3298/2012) mediante attività di promozione e l'organizzazione di gruppi d'acquisto per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione;



- **ridisegno e potenziamento di spazi e luoghi pedonali**, individuazione di un asse di interesse interno ciclo-pedonale; il percorso ciclopedonale di progetto parte dalla via Libertà, via alle Scuole, si immette nella nuova piazza attraverso un ponte sul torrente Valfareda, prosegue lungo via Verdi fino alla via S. Rocco.

Le tabelle e i grafici seguenti riportano in sintesi i risultati principali ottenibili attraverso le azioni previste nel Piano d'Azione di Cittiglio per settore di intervento (si veda tabella dettagliata in appendice). Si rimanda, invece, al capitolo successivo per maggiori dettagli in merito alle azioni pianificate per ciascun settore.

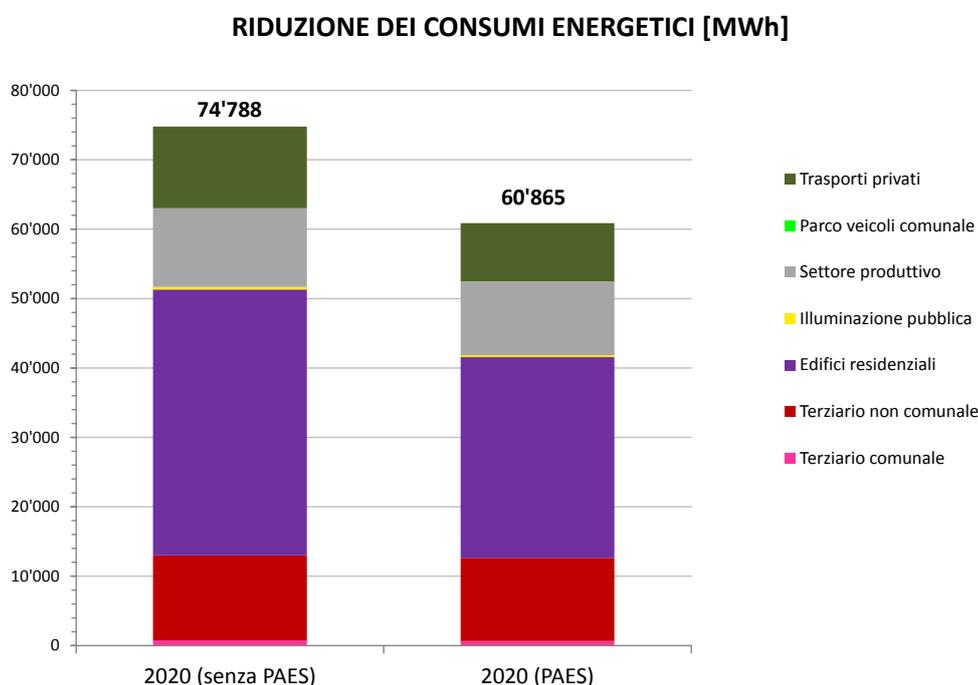
In tabella 3-1 si riporta la situazione del comune di Cittiglio in termini di consumi energetici pianificata dal PAES e confrontata rispetto ai consumi considerati nel BEI al 2005 e a quelli stimati al 2020 sulla base delle previsioni di espansione desunte dal PGT.

tabella 3-1 _ consumi energetici del comune di Cittiglio al 2005 (BEI), previsti al 2020 e pianificati dal PAES al 2020 con indicata la quota coperta attraverso FER, suddivisi per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI COMUNALI [MWh]						
Settori d'intervento	BEI 2005	Previsti al 2020	Risparmi al 2020	Pianificati al 2020	Riduzione rispetto a previsioni	Quota FER al 2020
Terziario comunale	740	740	91	648	12%	11%
Terziario non comunale	12'173	12'251	254	11'998	2%	0.9%
Edifici residenziali	36'910	38'320	9'400	28'920	25%	25%
Illuminazione pubblica	335	378	110	268	29%	100%
Settore produttivo	9'387	11'318	708	10'610	6%	7%
Parco veicoli comunale	14	14	0	14	0%	10%
Trasporti privati	10'449	11'767	3'360	8'407	29%	9%
TOTALE	70'008	74'788	13'923	60'865	19%	15%

Rispetto ai consumi del BEI, si prevede che al 2020 i consumi totali (74'788) siano superiori del 7% in seguito all'aumento di popolazione e delle espansioni edilizie previste nel PGT. Attraverso le azioni anticipate del PAES si stima che i consumi attesi al 2020 si possano ridurre del 19% circa, attraverso azioni specifiche definite in base alle caratteristiche di ciascun settore.

figura 3-1 _ consumi energetici attesi al 2020 rispetto alle previsioni di espansione e pianificati attraverso il PAES per settore di intervento per il comune di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)



In particolare, per quanto riguarda il **settore pubblico**, si prevedono interventi sull'involucro e sugli impianti termici degli edifici pubblici, nonché la sostituzione delle apparecchiature elettriche meno efficienti: suddetti interventi possono portare ad una riduzione complessiva dei consumi delle strutture comunali pari al 12% circa. Relativamente all'illuminazione pubblica si stima, invece, che sia possibile effettuare la sostituzione di circa il 70% dei corpi illuminanti installandone di più efficienti, l'applicazione di regolatori di flusso luminoso e la sostituzione delle lampade semaforiche, in modo tale da ridurre i consumi per l'illuminazione del 29% circa.

Per il **settore residenziale** si suppone una riduzione pari circa al 25%, raggiungibile attraverso la sostituzione di tecnologie obsolete (sia apparecchiature elettriche, come lampadine, frigocongelatori e scaldacqua elettrici, sia impianti termici, come vecchie caldaie e incentivando impianti a biomassa⁴), interventi di efficientamento dell'involucro edilizio (su pareti, copertura e infissi) e l'installazione di apparecchi per la riduzione degli sprechi di energia (dispositivi di spegnimento automatico e valvole termostatiche). Si valuta inoltre, la possibilità di migliorare l'efficienza degli impianti centralizzati (11% degli impianti di riscaldamento). In ultima analisi, i risparmi previsti tengono conto della maggiore efficienza energetica delle nuove costruzioni.

Per quanto riguarda il **settore trasporti privati**, si prevede, anche attraverso campagne di informazione da parte del Comune, un abbattimento dei consumi pari al 29% circa, grazie soprattutto al subentro di mezzi meno emissivi in sostituzione al parco veicolare attuale.

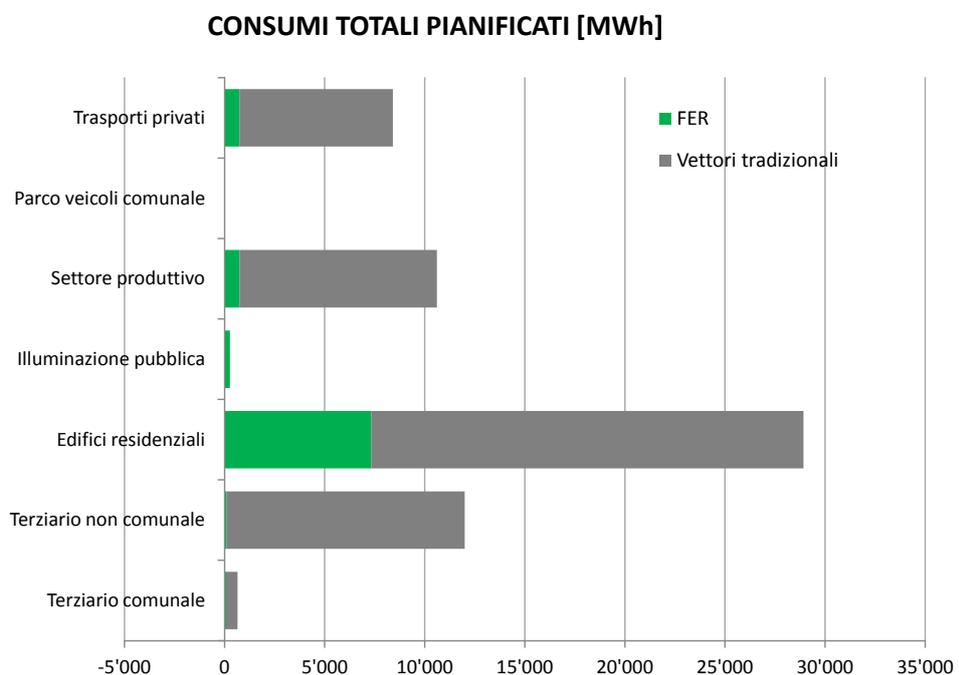
⁴Si tenga come riferimento Dgr 11/07/08 e s.m.i.



Infine, la possibilità di diminuire i consumi dei **settori terziario non comunale e produttivo** è al momento stata valutata ipotizzando, per entrambi i settori, azioni miranti a ridurre i consumi elettrici e termici (riqualificazione involucro) attualmente, solo per il settore terziario, permettendo così di ottenere riduzioni rispettivamente del 2% e del 6%. Il coinvolgimento diretto degli stakeholder potrebbe però portare a riduzioni dei consumi maggiori grazie ad azioni studiate in base ad un'analisi attenta della situazione energetica dei diversi soggetti.

Nella figura 3-2 si riporta la situazione complessiva della quota di consumi pianificati al 2020 coperta da FER per ciascun settore di intervento.

figura 3-2_ consumi totali pianificati per settore e quota di consumi soddisfatta mediante fonti energetiche rinnovabili (FER) nel PAES del comune di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)



In termini di fonti energetiche rinnovabili, lo scenario obiettivo prevede che, al 2020, i consumi pianificati di illuminazione pubblica, delle strutture comunali e del parco veicolare comunale, siano coperti rispettivamente per il 100%, per l'11% e per il 10% grazie all'acquisto di energia certificata verde per i consumi elettrici che non sarà possibile ridurre, grazie in parte all'installazione di impianti fotovoltaici ed infine in seguito alla presenza di biocombustibili nei carburanti futuri⁵. Per quanto riguarda il settore privato, si è stimata una quota da FER pari al 25%, per quanto riguarda il settore residenziale, attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici (per il nuovo edificato e per le abitazioni già presenti) e l'installazione di FER per usi termici per le nuove abitazioni come previsto dal D.lgs.28/2011. Per il settore del terziario e produttivo si prevede l'installazione di FER per usi

⁵La Direttiva 2009/28/CE ha infatti fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020.



termici per le nuove costruzioni, mentre sarà possibile individuare soluzioni specifiche solo attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder per il settore produttivo e il terziario.

Nella tabella e nelle figure successive si riporta l'analisi dei risultati attesi dal PAES in termini di emissioni assolute grazie ai risparmi energetici e all'approvvigionamento da FER stimati in tabella 3-1. Si ricorda, che in base a quanto definito nel paragrafo 2.1.2 l'obiettivo minimo del PAES di Cittiglio è la riduzione del 25% delle emissioni procapite: tale obiettivo viene superato attraverso le azioni previste dal PAES, essendo infatti possibile ridurre le emissioni del 26% circa rispetto al 2005. Questa riduzione percentuale si traduce in termini assoluti in 4'319 tonnellate di CO₂, ripartite tra i diversi settori secondo le quote riportate in figura 3-3.

tabella 3-2 _ emissioni di CO₂ procapite del comune di Cittiglio al 2005 (BEI), previste al 2020 e pianificate al 2020 e relative emissioni evitate attraverso le azioni del PAES per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DELLE EMISSIONI COMUNALI [t o t/ab. di CO ₂]						
Settori d'intervento	Procapite BEI 2005	Procapite previste al 2020	Procapite pianificate al 2020	Emissioni evitate	Riduzione rispetto a previsioni	Trend procapite 2005-2020
Terziario comunale	0.04	0.04	0.02	66	40%	-47%
Terziario non comunale	0.91	0.82	0.80	76	2%	-13%
Edifici residenziali	1.92	1.80	1.10	3'038	39%	-43%
Illuminazione pubblica	0.03	0.03	0	151	100%	-100%
Settore produttivo	0.83	0.90	0.81	358	9%	-2%
Parco veicoli comunale	0.001	0.001	0.001	0.4	10%	-20%
Trasporti privati	0.69	0.69	0.48	890	30%	-30%
TOTALE	4.43	4.27	3.22	4'579	25%	-27%

Dalla figura 3-3, si può notare come attraverso la riduzione del 40% circa delle emissioni degli edifici comunali, del 100% delle emissioni dell'illuminazione pubblica e del 10% delle emissioni riconducibili al parco veicolare comunale è possibile realizzare il 5% circa dell'obiettivo di riduzione complessivo individuato. Il settore chiave per il raggiungimento dell'obiettivo è il residenziale, per il quale una riduzione del 36% delle emissioni totali previste al 2020 porta a coprire circa il 66% dell'obiettivo del PAES. Segue il settore dei trasporti privati, per il quale si stima sia possibile arrivare ad una riduzione delle emissioni pari al 30% che equivale a circa il 19% delle emissioni totali evitate. Infine, le riduzioni emissive stimate per il terziario non comunale e per il settore produttivo, pari rispettivamente all'1% e al 9% delle emissioni totali al 2020, rappresentano circa il 10% dell'obiettivo di riduzione dello scenario ipotizzato.

figura 3-3_ ripartizione per settore delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAES di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)

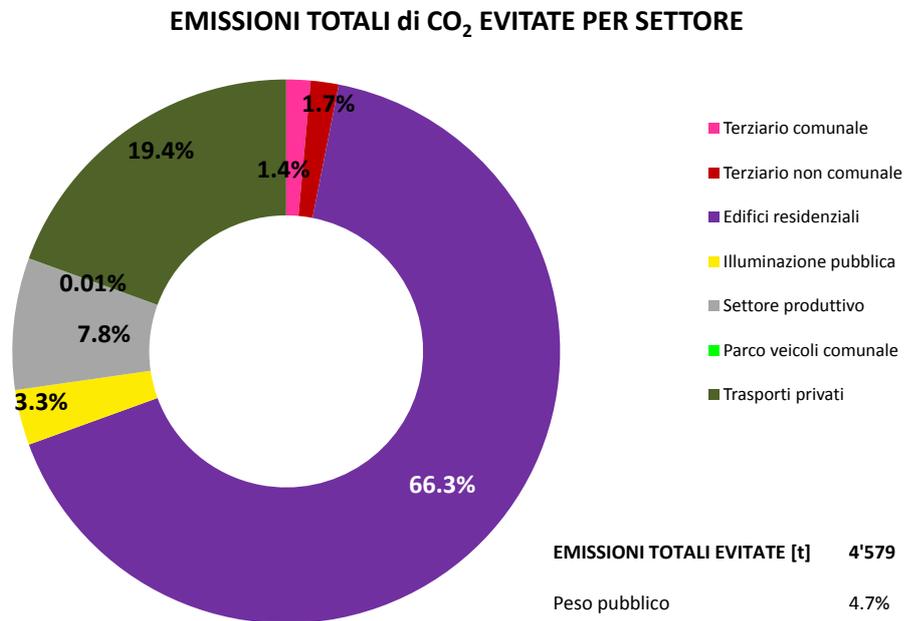
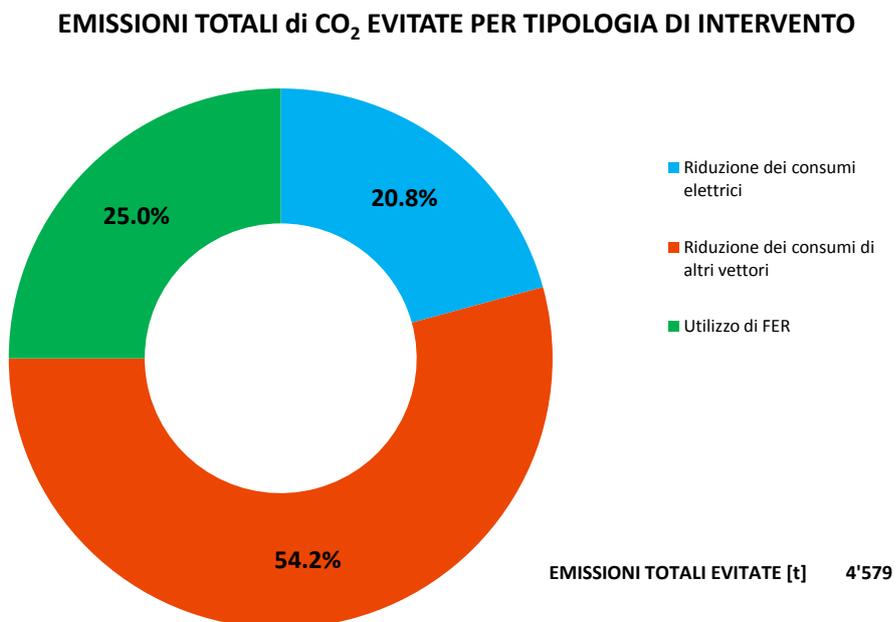


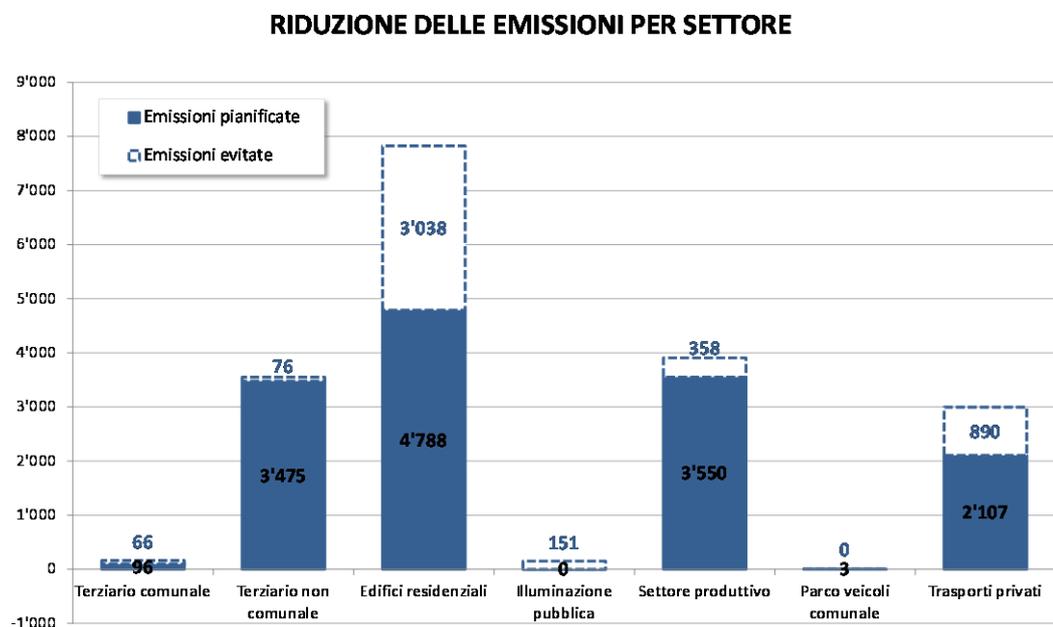
figura 3-4_ ripartizione per tipologia di intervento delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAES di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)



Nella figura precedente si mostra come il 75% circa dell'obiettivo è coperto attraverso le emissioni evitate mediante i risparmi energetici riportati in tabella 3-1, in particolare il 21% grazie a riduzioni dei consumi elettrici. Ben il 25% circa dell'obiettivo è raggiunto mediante l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili in sostituzione dei vettori tradizionali per coprire il fabbisogno energetico comunale.

In conclusione, si riportano in figura 3-5 le emissioni pianificate per ciascun settore di intervento e le corrispettive riduzioni ottenibili mediante le azioni previste dal PAES di Cittiglio: come si può notare dai dati riportati in figura, si evince che gli sforzi maggiori sono richiesti ai settori pubblici (edifici comunali e illuminazione pubblica) per i quali si stimano riduzioni elevate, tenendo conto del rapporto tra emissioni evitate e emissioni pianificate, e al settore residenziale.

figura 3-5 _ emissioni pianificate ed evitate attraverso le azioni previste dal PAES di Cittiglio per settore (fonte: nostra elaborazione)



3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI

Lo scenario obiettivo presentato nel paragrafo precedente è il risultato di un'operazione che, a partire dalle dotazioni territoriali presenti, ha portato ad individuare le azioni da prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione della CO₂.

La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per i diversi settori considerati:

- Terziario comunale
- Terziario non comunale
- Residenziale



- ↘ Industriale
- ↘ Illuminazione pubblica
- ↘ Trasporti
- ↘ Pianificazione territoriale

In particolare, per ciascuno di essi viene restituita una scheda riassuntiva, articolata in due parti:

- ↘ **quadro conoscitivo al 2005** costituito dalle risultanze emerse durante la fase analitico-quantitativa del BEI relativamente ai caratteri e ai consumi dei diversi settori e campi di azione che caratterizzano il territorio restituendoli attraverso:
 - le criticità che manifesta, ovvero le situazioni spaziali e/o funzionali e/o energetiche che non permettono un buon efficientamento energetico attuale
 - le opportunità cui rimanda, ovvero la possibilità di ri-connotare l'elemento descritto in modo da migliorare le prestazioni energetiche esistenti
 - le emissioni del settore e dei suoi principali vettori al 2005
- ↘ **meta progetto** elaborato sulla base delle indicazioni che emergono dal percorso di "costruzione condivisa" del Piano, ovvero attraverso il processo di interlocuzione e che ha visto il coinvolgimento di alcuni soggetti portatori di interessi, e si articola secondo le seguenti individuazioni:
 - le strategie necessarie per una sua qualificazione affinché sia possibile il raggiungimento dell'obiettivo e l'individuazione di azioni specifiche per il contesto territoriale
 - le azioni che devono essere attuate e monitorate ogni due anni.
 - il ruolo dell'AC: restituisce le azioni specifiche che l'AC deve attuare in prima persona



Terziario comunale

CRITICITÀ	Solo un edificio su sei è stato oggetto di diagnosi energetica di dettaglio	Assenza di impianti a fonte energetica rinnovabile
OPPORTUNITÀ	Il patrimonio pubblico si compone principalmente di 6 edifici	Due edifici comunali sono stati sottoposti ad interventi di riqualificazione energetica



STRATEGIE	Monitorare i consumi reali degli edifici pubblici	Efficientamento tecnologico Migliorare l'efficienza energetica del patrimonio pubblico	Utilizzo di FER
AZIONI	Raccolta e archiviazione metodica delle bollette	La Scuola Primaria e Secondaria hanno subito interventi di efficientamento energetico Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica degli pubblici in seguito a diagnosi energetica	Installazione fonti di energia rinnovabili
RUOLO dell'AC	Implementazione software CO ₂₀	Effettuare diagnosi energetica agli edifici di proprietà comunale per l'individuazione e programmazione economico/finanziaria degli interventi Reperire finanziamenti idonei per realizzare gli interventi necessari	Prevedere installazione di fonti di energie rinnovabili Stipulare contratti per l'acquisto di energia verde certificata



Terziario non comunale

CRITICITÀ	Tessuto del terziario ricettivo esistente poco performante	Poco utilizzo di FER
OPPORTUNITÀ	Luogo attrattore per la presenza di elementi paesistici-ambientali	

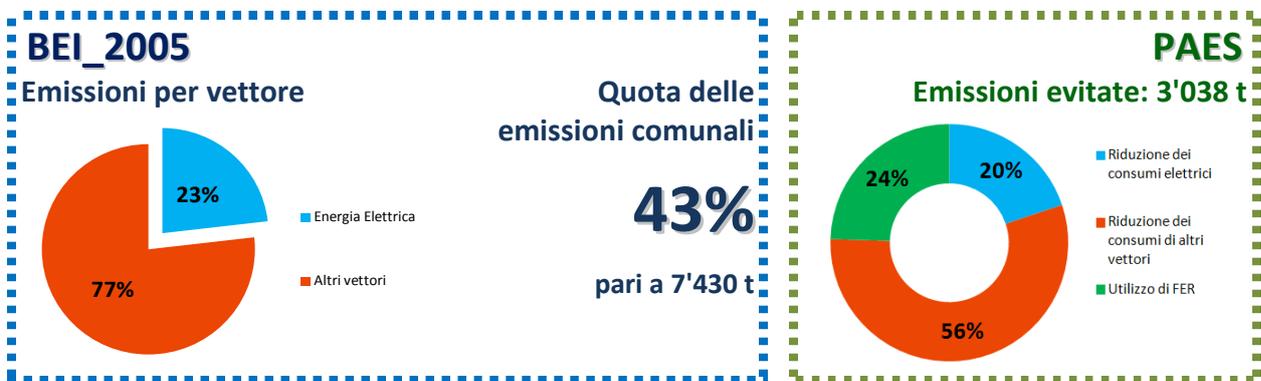


STRATEGIE	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente e l'efficientamento tecnologico	Promuovere l'energia rinnovabile
AZIONI	Interventi di riqualificazione dell'involucro Interventi per ridurre i consumi elettrici	Installazione di impianti fotovoltaici su coperture
RUOLO dell'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di intervento Coinvolgimento diretto degli stakeholder (energy management) Sportello energia	



Edifici residenziali

CRITICITÀ	<p>Il settore residenziale è responsabile del 53% dei consumi comunali</p> <p>Il tessuto residenziale è caratterizzato dalla presenza di seconde case</p>	<p>Il 76% degli edifici è stato costruito prima che entrassero in vigore leggi con prescrizioni di efficienza e risparmio energetico</p>	<p>Solo il 2% degli edifici è dotato di impianti fotovoltaici</p>
OPPORTUNITÀ		<p>Più dell'80% dei consumi termici è attribuibile ad edifici che hanno più di 30 anni di vita</p>	<p>Il 70% circa degli edifici è orientamento est-ovest</p>

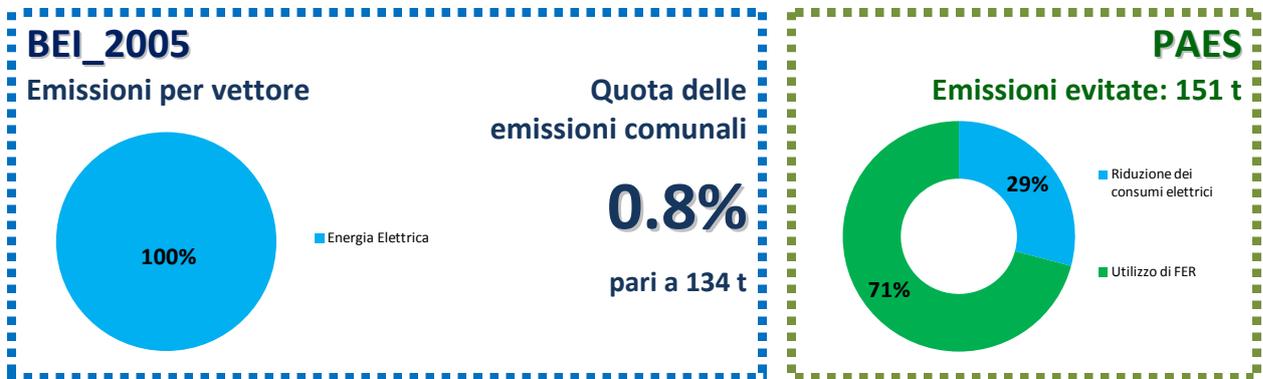


STRATEGIE	<p>Efficientamento tecnologico , razionalizzazione e contenimento dei consumi energetici</p>	<p>Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente</p>	<p>Promuovere l'energia rinnovabile</p>
AZIONI	<p>Sostituzione di lampadine, elettrodomestici, caldaie ed efficientamento dell'impianto termico ed elettrico</p> <p>Sostituzioni delle attuali caldaie con caldaie a biomassa – valutazione singola fattibilità</p>	<p>Interventi di riqualificazione dell'involucro (pareti, copertura, serramenti)</p>	<p>Installazione di impianti fotovoltaici e solare termico su edifici esistenti</p>
RUOLO dell'AC	<p>Intermediazione per incentivare la contabilizzazione dei consumi energetici degli impianti centralizzati (LR 3/2011)</p>	<p>Prevedere azioni di incentivazione per interventi rivolti all'efficientamento energetico degli edifici esistenti</p>	
	<p>Campagne di promozione e informazione</p> <p>Sportello Energia</p>		



Illuminazione pubblica

CRITICITÀ	Le lampade degli impianti semaforico sono ad incandescenza	
OPPORTUNITÀ	Ad oggi, circa il 70% dei corpi illuminanti è di tipo vapori di mercurio	I consumi legati all'illuminazione pubblica rappresenta circa lo 0.5% dei consumi totali del comune



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico	Requisiti/standard di energia rinnovabile
AZIONI	Sostituzione dei corpi illuminanti meno efficienti (vapori di mercurio) e lampade ad incandescenza Adozione di sistemi di regolazione e riduzione flusso luminoso	Utilizzo di energia verde per la restante parte dei consumi elettrici
RUOLO dell'AC	Sostituire le lampade a vapori di mercurio e lampade semaforiche con tecnologia a LED Definire la programmazione temporale degli interventi da effettuare nel contratto di gestione dell' Enel Sole S.r.l.	Stipulare contratti per l'acquisizione di energia verde



Settore produttivo

CRITICITÀ	Il settore produttivo è responsabile del 19% delle emissioni comunali al 2005	La maggior parte dei consumi del settore è riconducibile al vettore elettrico
OPPORTUNITÀ		



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico	Promuovere l'energia rinnovabile
AZIONI	Corretto dimensionamento (tramite inverter) ed eventuale sostituzione di macchinari poco efficienti	Installazione di impianti fotovoltaici su coperture
RUOLO dell'AC	<p>Campagne di informazione sulle possibilità di intervento e sulle forme di incentivazione e finanziamento</p> <p>Coinvolgimento diretto degli stakeholder mediante tavoli di sensibilizzazione sul tema dell'energy management</p> <p style="text-align: center;">Sportello energia di supporto</p>	



Trasporti

CRITICITÀ	In generale, i consumi di gas metano e GPL (vettori più efficienti) rappresentano una piccola parte rispetto ai consumi totali	Il contesto territoriale del comune predilige l'utilizzo del mezzo privato
OPPORTUNITÀ	Previsione di realizzare percorsi ciclo pedonali	

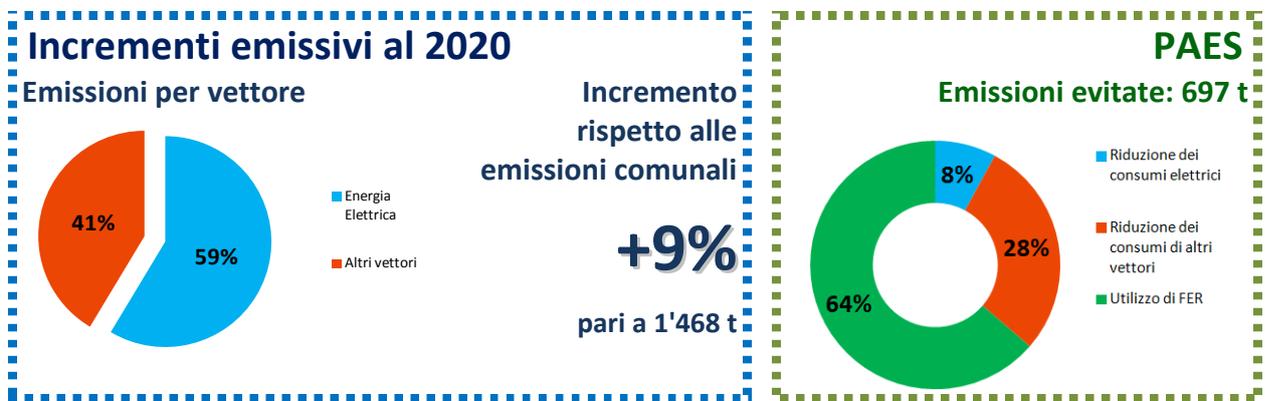


STRATEGIE	Rinnovo del parco veicolare privato	Politiche di mobilità alternative al mezzo privato (mobilità sostenibile)
AZIONI	Sostituzione e/o acquisto di nuovi mezzi meno emissivi	Incrementare forme di mobilità alternative potenziando il trasporto pubblico locale con veicoli a bassa emissione di CO ₂ Prevista la realizzazione di percorsi ciclo pedonali
RUOLO dell'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione e sull'utilizzo di biocombustibili	Favorire l'utilizzo di mezzi alternativi all'auto privata negli spostamenti per il raggiungimento dei servizi e attrezzature nei comuni limitrofi



Pianificazione territoriale

CRITICITÀ			
OPPORTUNITÀ	E' prevista una espansione di 10'000 mq ad uso residenziale, 7'000 mq per il settore produttivo e 650 mq per il settore terziario	E' in corso di definizione l'aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale con la previsione dell'allegato energetico	E' stato definito e approvato il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC) nel maggio del 2008



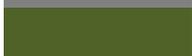
STRATEGIE	Promuovere temi energetici negli strumenti urbanistici comunali		
AZIONI	Strumenti a supporto dei convenzionamenti per le aree di trasformazione	Aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio	Realizzazione interventi previsti dal PRIC
RUOLO dell'AC	<p>Condivisione di Linee guida per la sostenibilità energetica degli ambiti di trasformazione residenziali previsti</p> <p>Introdurre forme di incentivazione che promuovano interventi rivolti al risparmio energetico</p>	Assunzione dell'apparato normativo vigente nazionale/regionale nel campo energetico all'interno dell'RE	Programmazione delle azioni previste dal PRIC



4. SCHEDE DELLE AZIONI

4.1 ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Cittiglio, contestualizzate rispetto alle scelte dell'AC e riportate nello scenario obiettivo trattato nel precedente capitolo. Le schede si suddividono per settore al quale è associato un colore grafico specifico per aiutare la lettura:

	TERZIARIO COMUNALE
	TERZIARIO NON COMUNALE E COMMERCIALE
	RESIDENZIALE
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA
	PRODUTTIVO
	TRASPORTI
	PIANIFICAZIONE URBANA STRATEGICA

Ogni scheda risulta articolata rispetto ai seguenti contenuti:

↳ **tipologia dell'azione:**

-  *statistica*: riferita alle azioni la cui entità è stimata in base a dati statistici
-  *puntuale*: riferita alle azioni di cui si conosce l'entità dell'intervento oggetto dell'azione stessa
-  *stimata*: valutazione di massima basata sui dati di consumo rilevati nel BEI



- **strategia:** riporta la strategia in cui ricade l'azione

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
Riqualificazione edilizia	Monitoraggio consumi	Efficienza energetica	Efficientamento tecnologico	Incremento FER	Strumenti urbanistici	Mobilità sostenibile

- **responsabile:** nome della persona o dell'ufficio del Comune che si occuperà dell'attuazione
- **grafici riassuntivi:** permettono di quantificare in modo istantaneo l'azione in termini di risparmio emissivo conseguito (quota percentuale rispetto all'obiettivo e rispetto alle emissioni del relativo settore) e di periodo di tempo in cui l'azione sarà attuata. In particolare sono state definite tre fasce temporali così ripartite:
 - 2005-2012: include le azioni che sono già in fase di attuazione nel territorio e in alcuni casi dal 2005 sono già state attuate completamente, andando comunque ad incidere sulla riduzione della CO₂
 - 2012-2016: comprende le azioni attualmente in corso o a breve termine, che rappresentano quelle previsioni che l'AC prevede di realizzare in un arco temporale legato al Programma Pluriennale di Attuazione, per le quali è stata quindi prevista una priorità alta
 - 2016-2020: rientrano in questa fascia le azioni a medio e lungo termine, per le quali l'AC ha indicato una priorità bassa
- **sintesi quantitativa:** riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo, dato dalla somma dei costi sostenuti dall'AC e dei costi sostenuti dai soggetti privati, il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni
- **breve descrizione:** fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche dell'AEEG
- **ambito di applicazione e grado di incidenza:** si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, etc.)
- **costi:** vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati. Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico, se



si deciderà di introdurre), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento

- ↘ **indicatori per il monitoraggio:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO₂₀ (vedi capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

Questa strutturazione delle schede tiene conto di quanto richiesto dal Report da compilare per il monitoraggio voluto dal Template di Fondazione Cariplo mutuato da quello del COMO europeo.

Per l'attuazione delle azioni, oltre ad attingere a risorse economiche private, si suggerisce di partecipare ai bandi di finanziamenti in corsi o previsti dai diversi Enti. Di seguito si riporta un primo elenco di quelli previsti dall'Unione Europea attualmente in corso:

- ↘ **ELENA facility** European Local Energy Assistance – è una struttura che fornisce sovvenzioni per l'assistenza tecnica. L'ampia gamma di misure che possono beneficiare di tale sostegno finanziario comprendono: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi di investimento, business plan, gli audit energetici, la preparazione delle procedure d'appalto e gli accordi contrattuali e l'assegnazione della gestione del programma di investimenti per il personale di nuova assunzione. Lo scopo è di unire progetti locali in investimenti sistemici. ELENA è finanziato attraverso il Fondo europeo Energia Intelligente-Europa con un budget annuale di € 15 milioni
- ↘ **Intelligent Energy Europe Programme (IEE)** Ci sono molte opportunità non sfruttate per risparmiare energia e incoraggiare l'uso di fonti di energia rinnovabile in Europa, ma le condizioni di mercato non sempre aiutano. L'EIE è uno strumento per il finanziamento degli interventi per migliorare queste condizioni e spingerci verso una maggiore energia intelligente in Europa. Con € 730.000.000 fondi disponibili tra il 2007 e il 2013, l'IEE rafforza l'impegno dell'UE a raggiungere i suoi obiettivi 2020 di energia. Il programma viene eseguito inviti annuali a presentare proposte e il suo finanziamento copre fino al 75% dei costi ammissibili del progetto.



4.2 AZIONI DEL PAES

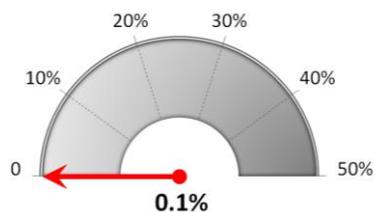
4.2.1 Il settore terziario comunale

AUDIT - INTERVENTI SU IMPIANTI TERMICI

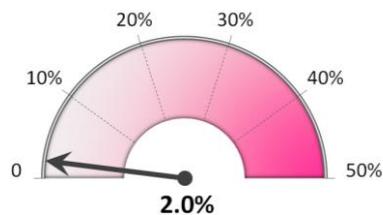


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle pareti attraverso interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante e attraverso la sostituzione di impianti obsoleti. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda della superficie di parete che viene riqualificata e a seconda della cappottatura eseguita.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ha messo in atto le prime azioni tese al risparmio energetico operando sugli impianti termici a partire dagli Audit nell'anno 2009. E' stata sottoposta a questo tipo di intervento al Scuola Primaria.

costi

Il costo di tale azione è interamente a carico del Comune ed è da stimarsi sulla base dei tempi di ritorno che caratterizzano gli interventi previsti, rapportati ai risparmi energetici conseguibili.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando costantemente l'andamento dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento.

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	16	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	3	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

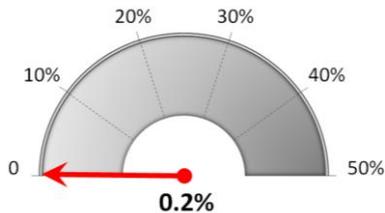


AUDIT – SOSTITUZIONE CALDAIA

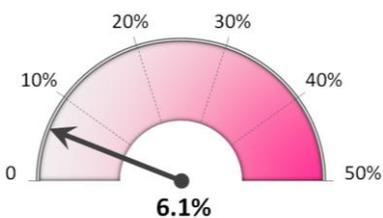


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	48	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	10	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Le sostituzioni di caldaie standard obsolete (caratterizzate da rendimenti pari all'80%) con modelli a condensazione (rendimento del 105-110%) permette di conseguire risparmi nei consumi termici significativi. Questo altissimo rendimento si ottiene mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti, normalmente disperso nell'ambiente. Il risparmio energetico si può desumere nell'allegato riguardante gli Audit Energetici.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ha messo in atto le prime azioni tese al risparmio energetico sostituendo la caldaia della Scuola Primaria nel 2009.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

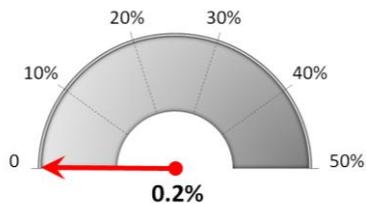


RIDUZIONE DEI CONSUMI TERMICI PER INTERVENTI GIÀ REALIZZATI

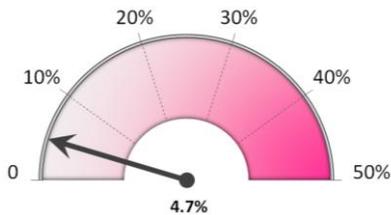


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	37	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	8	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle pareti attraverso interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante e attraverso la sostituzione di impianti obsoleti. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda della superficie di parete che viene riqualificata e a seconda della cappottatura eseguita.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sono state prese in considerazione le riduzioni dei consumi della Scuola Primaria e della Scuola Secondaria avvenute a seguito degli interventi di ammodernamento degli impianti negli anni 2009 e 2010.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati stimati sulla base di un prezzo medio pari a 2'500 €/kWp installato.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta da ciascun impianto.

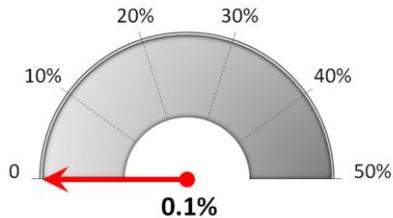


INTERVENTI SU IMPIANTI TERMICI_involucro

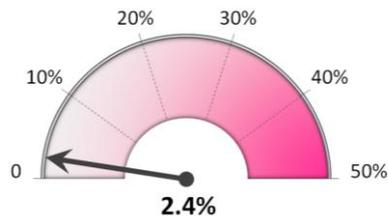


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	19	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	4	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto.

ambito di applicazione e grado di incidenza

A partire dai consumi al 2011 è stato ipotizzato una riduzione dei consumi pari al 10% del totale

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono da stimare a partire dai dati ricavati dagli Audit energetici.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando i consumi energetici annuali degli edifici pubblici e confrontandoli con i consumi precedenti agli interventi.

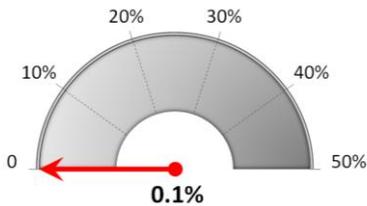


INTERVENTI SU IMPIANTI TERMICI_efficientamento

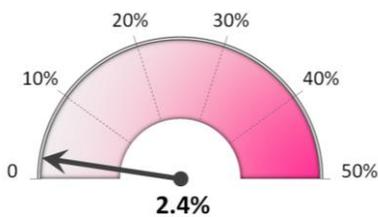


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	19	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	4	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Le sostituzioni di caldaie standard obsolete (caratterizzate da rendimenti pari all'80%) con modelli a condensazione (rendimento del 105-110%) permette di conseguire risparmi nei consumi termici significativi. Questo altissimo rendimento si ottiene mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti, normalmente disperso nell'ambiente.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Per questa tipologia di azione si stima un calo del 10% dei consumi termici legati alla caldaia a partire dai dati dell'anno 2011.

costi

Il costo dell'intervento è interamente a carico del Comune.

indicatori di monitoraggio

Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi termici dell'edificio, pertanto attraverso un costante monitoraggio di tali dati.

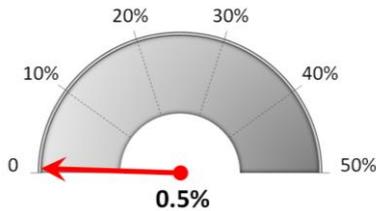


FOTOVOLTAICO PREVISTO DAL COMUNE

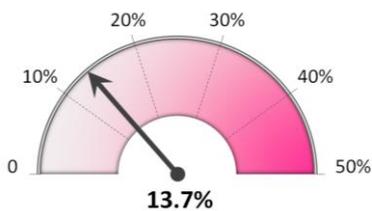


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	172'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	56	MWh/a
riduzione CO ₂	22	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica degli impianti previsti è stata valutata attraverso la metodologia riportata nella Scheda Tecnica n°7T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ha l'intenzione di installare 3 impianti fotovoltaici, 2 impianti da 18.330 kW l'uno verranno posizionati sulla copertura della scuola (uno di questi servirà però il palazzo comunale) e uno da 6.720 kW sulla copertura piana del palazzo comunale.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati stimati sulla base di un prezzo medio pari a 2'500 €/kWp installato.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta da ciascun impianto.

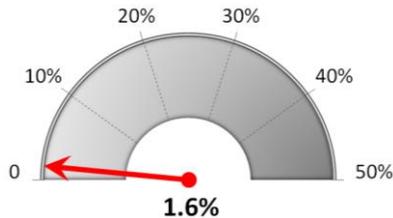


INTERVENTI SU IMPIANTO ELETTRICO

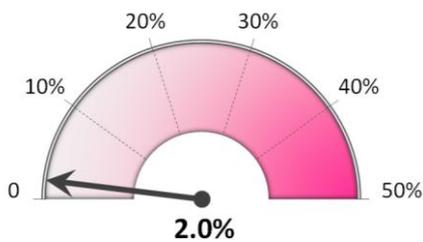


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	8	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona	3	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

La riduzione dei consumi elettrici di un edificio si può ottenere sia attraverso la sostituzione delle lampade o degli apparecchi elettrici poco efficienti (tecnologie obsolete) sia tramite l'installazione di dispositivi studiati appositamente per ridurre gli sprechi (regolatori di flusso luminoso, sensori di presenza). I risparmi energetici conseguibili variano a seconda dell'intensità di utilizzo dei diversi impianti.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC manifestato particolare interesse per tale tipologia di intervento, lo si ritiene quindi prioritario all'interno del PAES. Viene valutato un intervento di efficientamento dei corpi illuminanti degli edifici comunali e a partire dai dati di consumo dell'anno 2011 viene stimata una riduzione del 10% dei consumi.

costi

Il costo di tale azione è interamente a carico del Comune ed è stato stimato sulla base dei tempi di ritorno che caratterizzano gli interventi previsti, rapportati ai risparmi energetici conseguibili.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando costantemente l'andamento dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento.

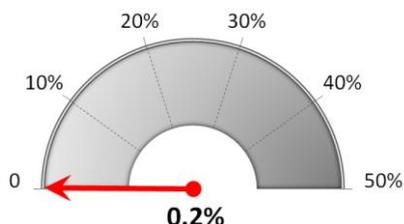


ACQUISTO DI ENERGIA VERDE CERTIFICATA AL 100%

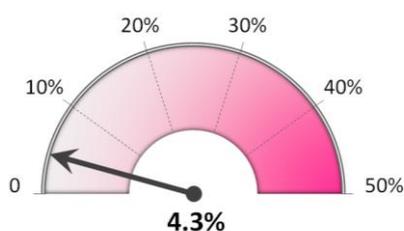


RED MC **EFE** **EFT** IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	18	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	7	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici degli edifici pubblici mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo e non comporta alcun tipo di risparmio energetico.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali e si è tenuto conto di quanto già acquistato dall'AC.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25 €/kWh con costi fissi annuali pari a 800 € (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI).

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO20, studiato per tenere conto di tale misura.

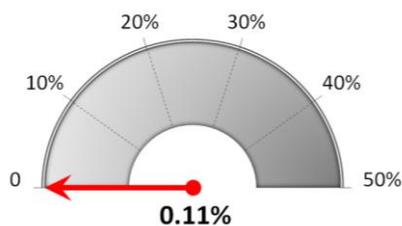
4.2.2 Il settore terziario non comunale e commerciale

INTERVENTI SU INVOLUCRO _ cappotto esterno

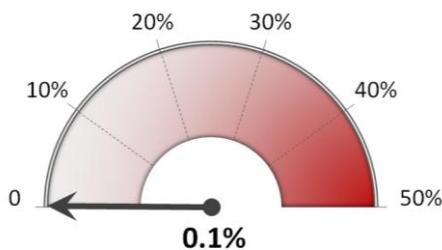


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti prima che venga realizzato il cappotto. In questo caso è stato considerato un coefficiente di risparmio medio, non avendo informazioni specifiche in merito alla tipologia di pareti. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'intervento è stato valutato considerando le superfici di pareti relative ad attività del terziario non comunale riconducibili ad edifici isolati (non grande distribuzione); sono state invece escluse le attività che vengono solitamente esercitate all'interno di edifici destinati prevalentemente ad uso residenziale (come bar, cartolerie, etc.). Si considera che si possa intervenire sul 30% della superficie di pareti stimata dai dati TARISU disponibili relativi al 2010.

costi

È stato ipotizzato un costo al metro quadro pari a 75€ (costo dell'intervento). L'AC deve effettuare attività di promozione in modo tale da garantire il raggiungimento del 30% del potenziale massimo: si prevede un costo pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

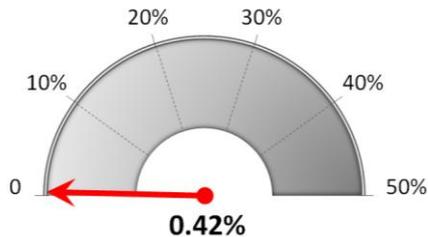
Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore terziario.

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	21	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	4	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

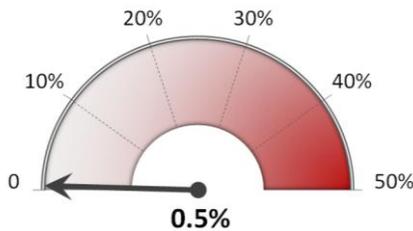
INTERVENTI SU INVOLUCRO _ copertura

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	84	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	17	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Gli interventi sulla copertura di un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della tipologia di intervento che venga realizzato. In questo caso è stato considerato un coefficiente di risparmio medio, non avendo informazioni specifiche in merito alla tipologia di intervento. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'intervento è stato valutato considerando le coperture relative ad attività del terziario non comunale riconducibili ad edifici isolati (non grande distribuzione); sono state invece escluse le attività che vengono solitamente esercitate all'interno di edifici destinati prevalentemente ad uso residenziale (come bar, cartolerie, etc.). Si considera che si possa intervenire sul 30% della superficie di coperture stimate dai dati TARSU disponibili relativi al 2010.

costi

È stato ipotizzato un costo al metro quadro pari a 40€ (costo dell'intervento). L'AC deve effettuare attività di promozione in modo tale da garantire il raggiungimento del 30% del potenziale massimo: si prevede un costo pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

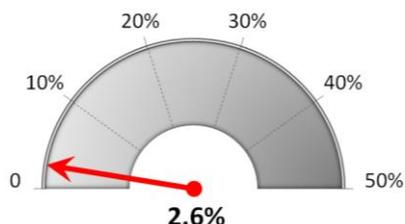
Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore terziario.



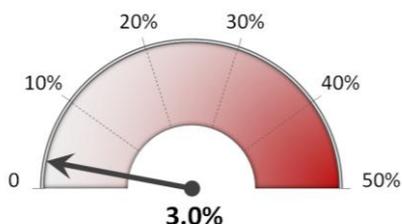
INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	265	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	106	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Questa non azione comprende gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder ma è stata implementata nell'ottica di una razionalizzazione e di una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica pari al 5% dei consumi elettrici del terziario non comunale. Questi risparmi possono essere aumentati attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder presenti su territorio e sensibili alle tematiche del PAES.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Ad ogni modo si prevede una spesa pari a 1'000€ per le attività di coinvolgimento degli stakeholder.

indicatori di monitoraggio

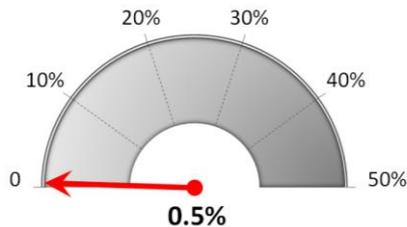
Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.



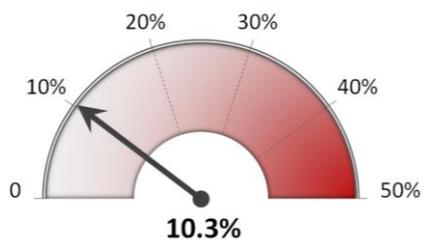
FER PER CONSUMI EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	106	MWh/a
riduzione CO ₂	22	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Il D.lgs. 28/2011 prevede un calendario secondo il quale dal 2012 le nuove edificazioni dovranno avere una dotazione minima obbligatoria di impianti di produzione di energia rinnovabile. Ad esempio, dal 2017 le nuove edificazioni devono essere attrezzate in modo tale da soddisfare autonomamente il 50% del loro fabbisogno energetico termico attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta ipotizzando che il 35% dei consumi termici dei nuovi edifici sia coperto da FER (valore di riferimento per gli edifici costruiti dal 2013).

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.

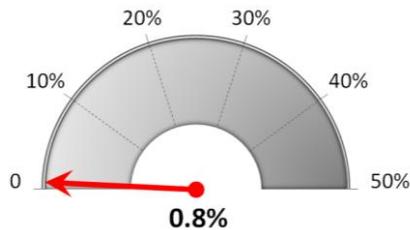


MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEGLI EDIFICI FUTURI

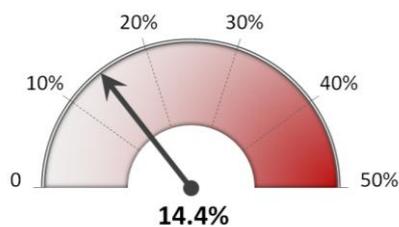


RED MC EFE EFT **IFER SUR** MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento, in parte 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi effettuato al paragrafo 4.1.1 è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, in parte dipendente dai vincoli costruttivi imposti dall'AC mediante il redigendo Regolamento Edilizio.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano almeno di classe energetica non inferiore alla B.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	148	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	31	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

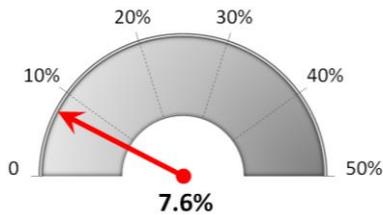
4.2.3 Il settore residenziale

SOSTITUZIONE LAMPADE A INCANDESCENZA

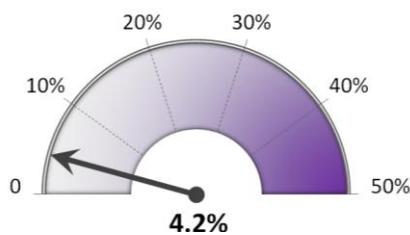


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	106'400	€
risparmio energetico	783	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	313	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti (che consumano mediamente il 75% in meno e durano 10 volte di più) permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto oltre che della sostituzione 'naturale' che avverrà entro il 2020, anche delle eventuali campagne di promozione svolte dal Comune. La Scheda Tecnica dell'AEEG di riferimento per la stima dei risparmi energetici è la n°01-tris.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni al 2005 siano a incandescenza. Inoltre, dal 2013 non sarà più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2020. Pertanto si considera un'attività di promozione da parte dell'AC poco intensa, che possa aumentare del 5% la sostituzione naturale a partire dal 2013.

costi

Si considera un prezzo medio per lampada pari a 4.40 € a carico dei privati. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione, aggiuntivo rispetto al costo delle lampadine, pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

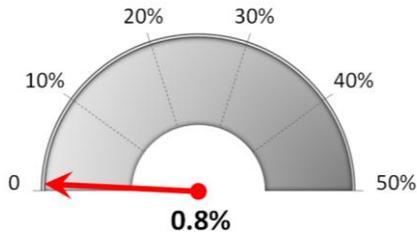
L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.

SOSTITUZIONE SCALDACQUA ELETTRICI

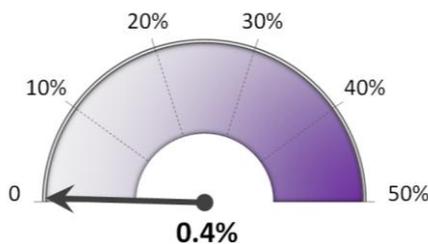


RED MC EFE **EFT** IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	67'900	€
risparmio energetico	82	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	33	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

La sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata e un risparmio emissivo legato sia al risparmio energetico che al cambiamento del vettore utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è stato calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ritiene infatti tale intervento prioritario, pertanto si suppone che l'attività di promozione sia collocata nel breve periodo, favorendo la sostituzione del 20% circa degli scaldacqua elettrici presenti al 2005.

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per scaldacqua pari a 700€ a cui si aggiunge una spesa pari a 1'000€ per le attività di promozione del Comune.

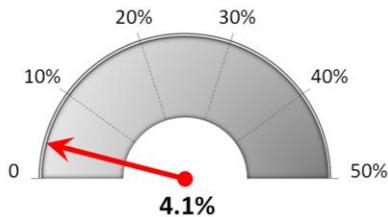
indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio diretto può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi elettrici comunali compensata da un aumento dei consumi di gas metano.

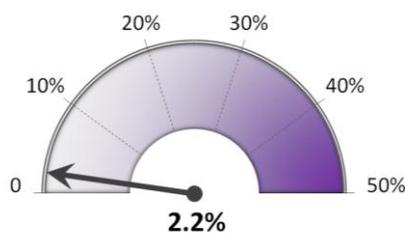
SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	850'000	€
risparmio energetico	417	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	167	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità dei frigocongelatori presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è dunque possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con frigocongelatori di classe di efficienza superiore (A+ o A++). Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino al 2012 senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°12 dell'AEEG e al software Kilowattene di ENEA.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal 2010 è possibile comprare solo frigocongelatori di classe non inferiore alla A; inoltre la vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2020 tutti i frigocongelatori esistenti al 2005 possano essere sostituiti. Si è però ipotizzato che solo il 70% circa dei frigocongelatori venga effettivamente sostituito, dato il costo elevato. L'AC ritiene questo intervento non prioritario, l'attività di promozione potrebbe ugualmente includere un convegno informativo che potrebbe velocizzare la sostituzione 'naturale'.

costi

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650€. L'attività di promozione del Comune prevista (organizzazione di gruppi di acquisto) è intensa, pertanto si suppone una spesa pari a 1'000€.

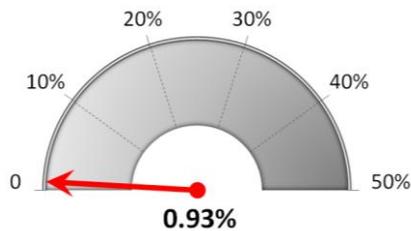
indicatori di monitoraggio

Nel caso di organizzazione di gruppi di acquisto è bene tenere nota del numero di cittadini coinvolti. Inoltre il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici.

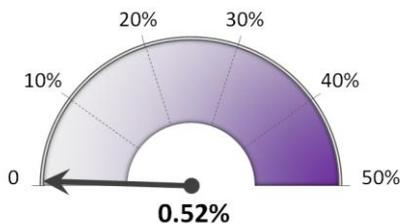
INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	135'000 €
risparmio energetico	96 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	38 t/a UFFICIO TECNICO COMUNALE

breve descrizione

È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°25a.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera l'applicazione di tali dispositivi ad almeno la metà degli apparecchi presenti nelle abitazioni al 2005, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 3. L'AC ritiene questo intervento prioritario e ha manifestato un interesse alto: l'attività di promozione potrebbe quindi includere l'organizzazione convegni a tema.

costi

Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 5€. Nel caso di semplice azione di promozione da parte del Comune, al costo dell'intervento va aggiunto il costo dell'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri...); altrimenti il costo 'pubblico' sarà dato dalla spesa per l'acquisto di dispositivi. L'AC deve garantire il raggiungimento del 50% circa del potenziale massimo: si suppone un costo aggiuntivo rispetto al costo dei dispositivi per attività di promozione pari a 1'000€.

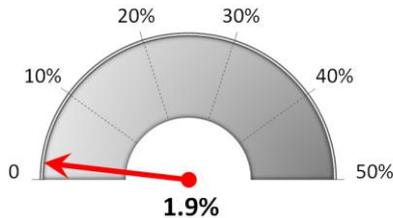
indicatori di monitoraggio

Nel caso di vendita diretta l'AC può tenere direttamente conto del numero di dispositivi venduti; si consiglia poi la distribuzione di questionari e il monitoraggio dell'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.

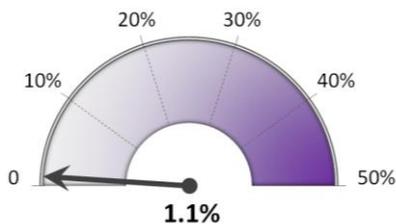
INSTALLAZIONE IMPIANTI A BIOMASSA

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	77'000	€
risparmio energetico	46	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	79	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Si intende con questa azione quantificare l'effetto di un'attività di promozione da parte dell'AC volta a favorire la sostituzione delle caldaie a basso rendimento con caldaie ad alto rendimento o a condensazione alimentate a biomassa: in tal modo si agisce quindi sia sul fronte dell'efficientamento tecnologico che sull'incremento dell'utilizzo di biomassa. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Dato che la vita media di una caldaia è pari a circa 15 anni, si stima che, grazie all'attività di promozione del Comune (svolta attraverso l'apertura di uno Sportello Energia), tra il 2013 e il 2020 avvenga la sostituzione del 45% circa delle piccole caldaie autonome (<35kW) esistenti al 2005, di cui il 5% con un modello a biomassa.

costi

È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 3'500€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 1'000€ per attività di promozione da parte del Comune.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari: l'AC ha dunque il compito di tenere sotto controllo la progressiva sostituzione degli impianti.

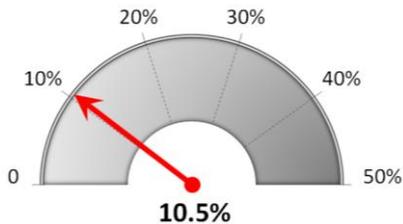


SOSTITUZIONE CALDAIE AUTONOME

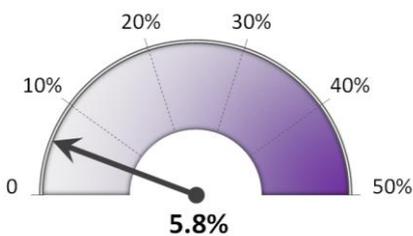


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	3'450'000	€
risparmio energetico	2'096	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	430	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

È un intervento diffuso su tutto il territorio comunale e agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad elevata efficienza o modelli a condensazione. Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino al 2013 senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune, oltre che delle sostituzioni che non rientrano nell'azione precedente. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ha mostrato un interesse alto per tale tipologia di intervento e ritiene prioritario effettuare un'attività di promozione in questo campo. Ad ogni modo, dato che la vita media di una caldaia è pari a circa 15 anni, si stima che, attraverso la sostituzione 'naturale' e grazie all'attività di promozione del Comune che avverrà nel lungo periodo, entro il 2020 avvenga la sostituzione del 60% circa delle piccole caldaie autonome (<35kW) esistenti al 2005. Si sottolinea che tale stima è cautelativa, in quanto è possibile arrivare alla sostituzione di tutte le caldaie.

costi

È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 3'500€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 2'000€ per attività di promozione da parte del Comune.

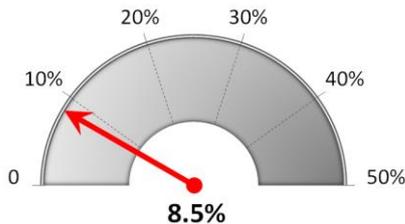
indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

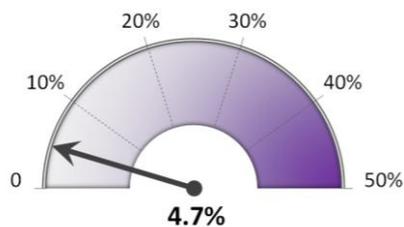
SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	2'916'000	€
risparmio energetico	1'698	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	348	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Tale azione prevede la sostituzione degli impianti centralizzati presenti al 2005, caratterizzati da rendimenti piuttosto bassi rispetto alla media del mercato attuale, con caldaie ad alto rendimento (pari al 90%) o a condensazione (che possiedono un rendimento del 105-110%, ottenuto mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti). Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si ritiene sia possibile giungere alla sostituzione del 60% circa delle caldaie centralizzate presenti al 2005 a Cittiglio, attraverso attività di promozione che potrebbero prevedere anche il coinvolgimento diretto dei proprietari.

costi

È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 26'000€: tali costi (a carico dei privati) comprendono le opere di allacciamento alla rete di distribuzione del gas naturale, nel caso di cambio di vettore (ad esempio da gasolio a metano). Per quanto riguarda l'AC, si prevede una spesa per le attività di promozione pari a 2000€.

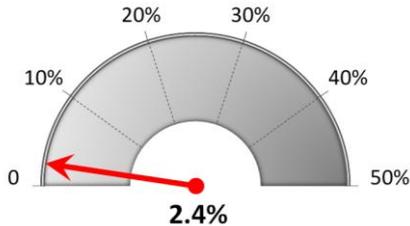
indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari, verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale o attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

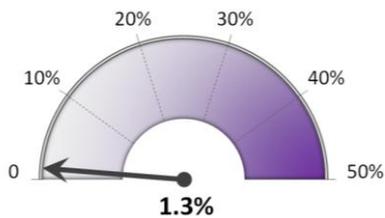
INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2005	2012	2016	2020
ATTUATA	IN CORSO - BREVE	MEDIO - LUNGO	

costo stimato	146'000	€
risparmio energetico	480	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO2	99	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è stato quindi valutato in tali termini, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi, sulla base di un numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata considerando gli impianti autonomi e centralizzati presenti a Cittiglio, considerando che circa la metà di essi adottò questa misura. L'attività di promozione prevista per l'AC sarà svolta attraverso l'organizzazione di convegni a tema.

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 250€ nel caso di impianti autonomi e pari a 1'000€ nel caso di impianti centralizzati, a cui si aggiunge una spesa pari a 1'000€ per le attività di promozione del Comune.

indicatori di monitoraggio

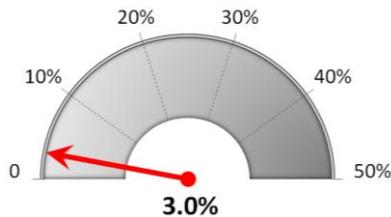
Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari, anche attraverso lo stesso Sportello Energia. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici del settore.



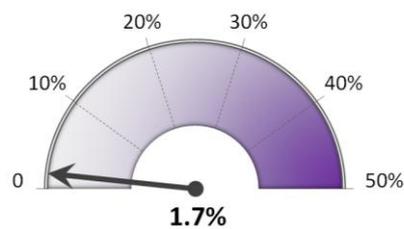
RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ serramenti

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	1'050'000	€
risparmio energetico	605	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	124	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. È stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n°5T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che il 75% degli edifici costruiti prima del 1992 sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. Si ipotizza che anche grazie all'azione di sensibilizzazione del Comune si riesca a sostituire almeno il 50% dei serramenti a vetro singolo presenti al 2005. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.

costi

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 300€, interamente a carico dei privati. L'attività di promozione dell'AC partirà nel lungo periodo e rientrerà nelle attività previste dallo Sportello Energia, con una spesa pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

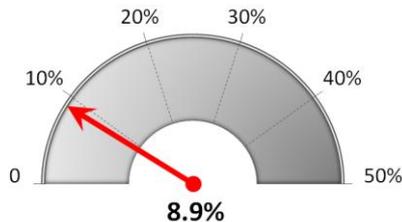
Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.



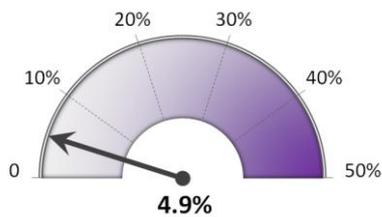
RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ cappotto esterno

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	2'265'000	€
risparmio energetico	1'786	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	366	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 60% degli edifici residenziali esistenti al 2005, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di cappottatura prima del 2005 e che la maggior parte degli edifici recenti risulta avere pareti efficienti in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di facciata degli edifici. Si è poi tenuto conto di un intervento sulle pareti in media ogni 20 anni.

costi

Si considera un costo al mq di cappotto realizzato pari a 75€ a carico dei privati e si prevede una spesa aggiuntiva di 2'000€ per l'attività di promozione dell'AC, che risulta incluse nelle attività dello Sportello Energia.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

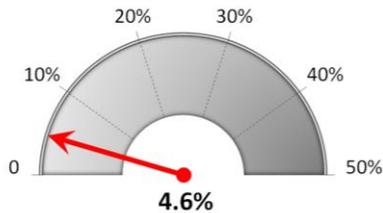


RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ copertura

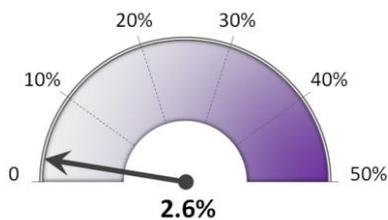


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	1'133'000	€
risparmio energetico	924	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	190	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 60% degli edifici residenziali esistenti al 2005, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di questo tipo prima del 2005 e che la maggior parte degli edifici recenti risulta avere una copertura efficiente in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di copertura degli edifici. Si è poi tenuto conto di un intervento nella copertura in media ogni 30 anni. Si è complessivamente ritenuto che tramite questa azione sia possibile arrivare alla realizzazione di circa il 40% del risparmio massimo ottenibile.

costi

Si considera un costo al mq di copertura riqualificata/sostituita a carico dei privati pari a 40€ e una spesa aggiuntiva di 2'000€ è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

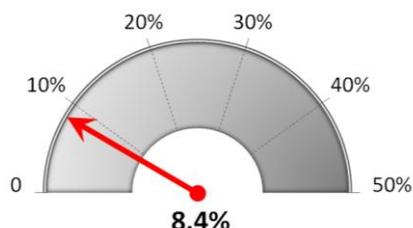


INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

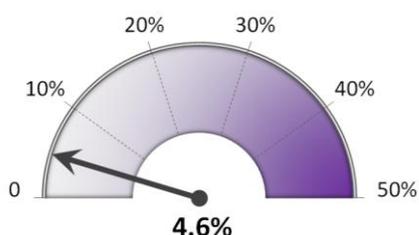


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	2'698'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	864	MWh/a
riduzione CO ₂	345	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad avere un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera l'installazione di impianti da 3 kW sugli edifici mono - bifamigliari (1-2 piani). Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che presso il comune di Cittiglio il 40% degli edifici possieda un buon orientamento; dato l'elevato costo dell'intervento, si è supposto che solo la metà della potenza totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020. Per quanto riguarda le installazioni già avvenute entro il 2012 sono stati considerati in modo puntuale i dati di ATLASOLE relativi agli impianti con potenza inferiore a 20 kWp.

costi

Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 4'000 €/kW installato, anche se attualmente il costo di tale intervento è molto minore. Una spesa aggiuntiva di 1'000 € è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

indicatori di monitoraggio

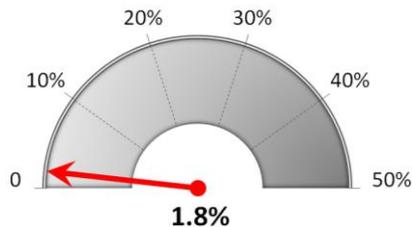
Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il comune di Cittiglio attraverso il database ATLASOLE, verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici del settore.



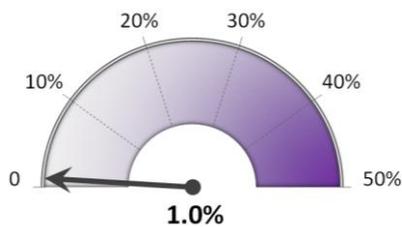
INSTALLAZIONE DI PANNELLI SOLARI TERMICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	490'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	367	MWh/a
riduzione CO ₂	75	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Prevede l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria, in sostituzione delle caldaie o dei boiler elettrici esistenti: il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Si considera una dimensione media dell'impianto pari a 4.6 mq. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che presso il comune di Cittiglio il 40% degli edifici possieda un buon orientamento; non sono stati considerati i condomini (edifici con numero di piani maggiore di 2). Infine, dato l'elevato costo dell'intervento, si è supposto che solo un quarto della potenza totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020.

costi

È stato ipotizzato un costo al mq a carico dei privati pari a 1'000€ a cui sono stati aggiunti 1'000€ per la copertura delle spese di promozione dell'AC.

indicatori di monitoraggio

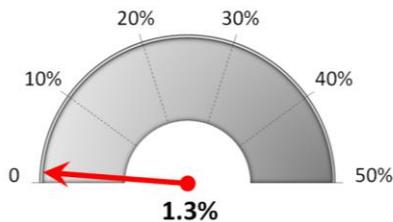
Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi termici del settore residenziale. È inoltre possibile effettuare un controllo diretto attraverso le comunicazioni di inizio lavori dei cittadini coinvolti.



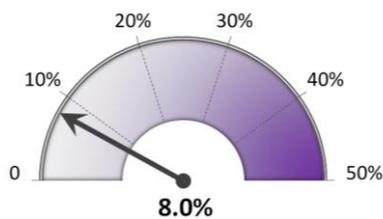
RIDUZIONE CONSUMI ELETTRICI EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2005	2012	2016	2020
ATTUATA	IN CORSO - BREVE	MEDIO - LUNGO	

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	129	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂ persona responsabile	51	t/a
	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Si suppone che nelle nuove edificazioni vengano installate apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.). Si tratta dunque di una misura correttiva, data dal fatto che il calcolo degli incrementi emissivi rispetto alle espansioni previste da PGT (paragrafo 1.2.1) è stato condotto in base ai consumi al 2005 (BEI).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica a tutte le nuove edificazioni, ipotizzando una riduzione dei consumi elettrici derivata dalla somma dei risultati attesi dalle azioni previste per tale vettore.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

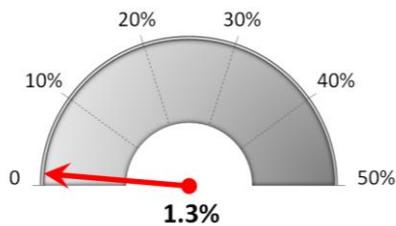
indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio avviene mediante il monitoraggio dei consumi elettrici del settore residenziale, rapportato in base alla crescita del numero di abitanti e del numero di utenze.

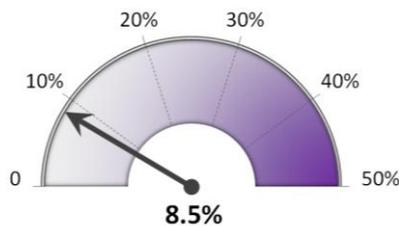
MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEGLI EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	258	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	55	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi effettuato al paragrafo è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, ma anche dell'effetto di un'eventuale azione da parte dell'AC in termini di vincoli imposti mediante l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 1.2.2).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano di classe energetica non inferiore alla B.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.

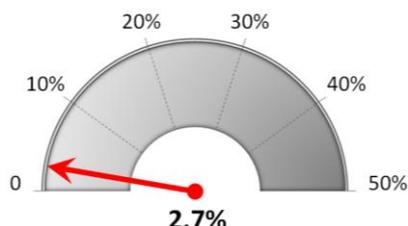


IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI FUTURI

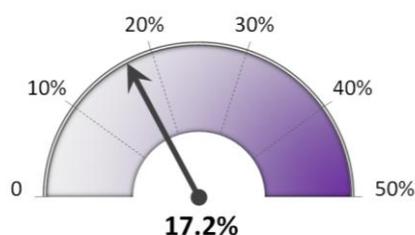


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	279	MWh/a
riduzione CO ₂	111	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Vincolando l'orientamento delle nuove case e imponendo l'installazione di pannelli fotovoltaici da 1 kWp su tutti gli edifici nuovi è possibile ottenere una discreta produzione di energia rinnovabile. Il metodo di calcolo contenuto nella Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG è stato integrato con alcune assunzioni statistiche. Tale misura risulta in linea con quanto previsto dal D.lgs. 28/2011 e il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 1.2.2).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sulla base dei dati desunti dal PGT emerge la previsione di insediamenti residenziali per 10'377 mq di slp. Sulle nuove edificazioni si prevede un impianto da 3 kW.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

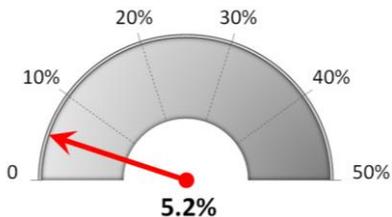
Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e verificando una flessione nei consumi elettrici del settore (o meglio, un aumento dei consumi minore di quanto previsto per le nuove aree di espansione).



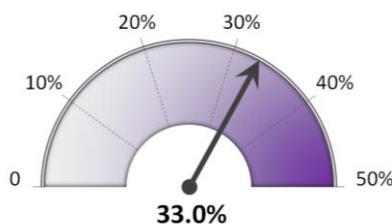
FER PER CONSUMI TERMICI EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico		MWh/a
FER prodotta	999	MWh/a
riduzione CO ₂	212	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Il D.lgs. 28/2011 prevede un calendario secondo il quale dal 2012 le nuove edificazioni dovranno avere una dotazione minima obbligatoria di impianti di produzione di energia rinnovabile. Ad esempio, dal 2017 le nuove edificazioni devono essere attrezzate in modo tale da soddisfare autonomamente il 50% del loro fabbisogno energetico termico attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 1.2.2).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta ipotizzando che il 35% dei consumi termici dei nuovi edifici sia coperto da FER (valore di riferimento per gli edifici costruiti dal 2013).

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.

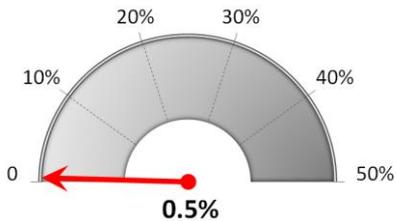
4.2.4 Il settore illuminazione pubblica

SOSTITUZIONE LAMPADE A VAPORI DI MERCURIO CON LAMPADE A LED

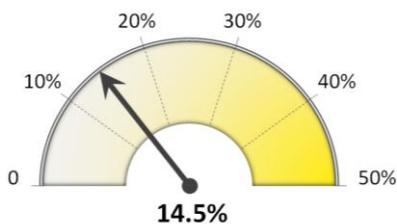


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

Le lampade a vapori di mercurio sono caratterizzate da alti consumi a fronte di una scarsa efficienza in termini di intensità luminosa. La loro sostituzione con lampade a con lampade LED, che permettono di ottenere risparmi anche più consistenti rispetto ad una sostituzione con vapori di sodio oltre che ad essere caratterizzati da una qualità della luce migliore e da una maggiore vita utile, permette di arrivare ad alti livelli di risparmio energetico. La metodologia utilizzata è quella riportata nella Scheda Tecnica n°18 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sono state indicate le seguenti sostituzioni a partire dal 2012 e negli anni successivi:

- da vapori di Hg W 1x80 a LED W 1x55 (311 lampade)
- da vapori di Hg W 1x125 a LED W 1x84 (137 lampade)

costi

Il costo di questa azione è interamente a carico del Comune ed è calcolato considerando un costo medio di 350 € per corpo illuminante sostituito.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire valutando la diminuzione dei consumi per illuminazione pubblica avvenuta tra il 2005 e il 2011, non appena saranno disponibili i relativi dati.

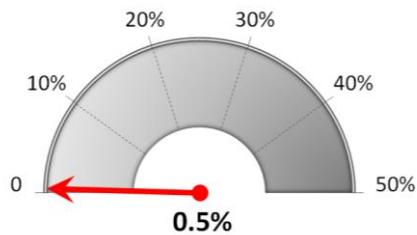
costo stimato	156'800	€
risparmio energetico	49	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	19	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E RIDUZIONE FLUSSO LUMINOSO

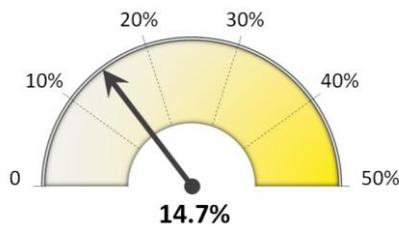


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	49	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	20	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Con questa azione si tiene conto dei risparmi energetici conseguibili attraverso l'installazione di regolatori di flusso luminoso, dispositivi che consentono la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso, attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici, come la tensione di alimentazione nel caso dei regolatori di tensione centralizzati o la corrente assorbita nel caso degli alimentatori regolabili o dei bi-potenza. Il loro impiego è in parte ostacolato dalle prescrizioni della norma UNI 11248 (sui requisiti prestazionali dell'illuminazione pubblica), soprattutto in assenza di un piano urbano di illuminazione o di un'azione concordata con il settore viabilità e traffico dell'Ente Locale. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°17T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

È stata valutata una riduzione complessiva dei consumi pari a circa il 11% sulla base dei risultati ottenuti con le precedenti azioni che sono incluse nelle medesime strategie.

costi

Il costo di tale azione (interamente a carico del Comune) risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

I progetti esecutivi dei nuovi impianti di illuminazione pubblica contengono tutti i dettagli necessari per verificare la realizzazione di questa azione (tipologia lampade/regolatori installati) mentre l'efficacia può essere valutata monitorando l'andamento dei consumi del settore.

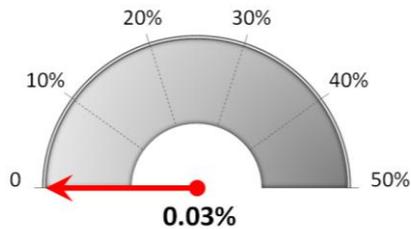


SOSTITUZIONE LAMPADE SEMAFORICHE

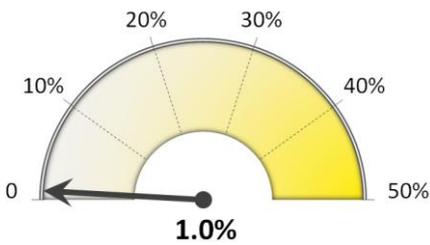


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

L'AC ha previsto la sostituzione una lampada semaforica a incandescenza esistente con una lampada a LED che permette di ottenere risparmi consistenti. Il risparmio energetico è stato valutato a partire dalla diminuzione della potenza installata.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'AC ha individuato 3 lampade semaforiche con diametro pari a 300 mm e 16 impianti con diametro tra i 200 e 210 mm.

costi

Il costo di questa azione è interamente a carico del Comune e il prezzo indicativo dell'intervento è pari a 70 euro.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso l'analisi dei dati di consumo relativi all'illuminazione pubblica, in modo tale da verificare se i risparmi energetici attesi si verificano a tutti gli effetti. Nel caso in cui venga effettuato al contempo un ampliamento del parco lampade sarà necessario tenere conto anche di questo aspetto.

costo stimato	1'330	€
risparmio energetico	3	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

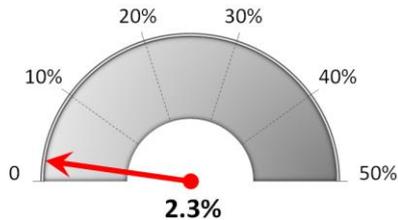


ACQUISTO DI ENERGIA VERDE

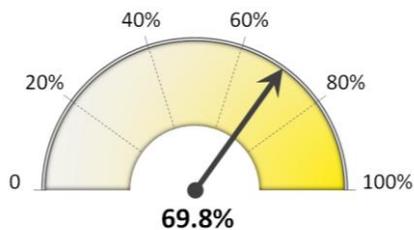


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	234	MWh/a
riduzione CO ₂	94	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25 €/kWh con costi fissi annuali pari a 800 € (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI).

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO₂, studiato per tenere conto di tale misura.

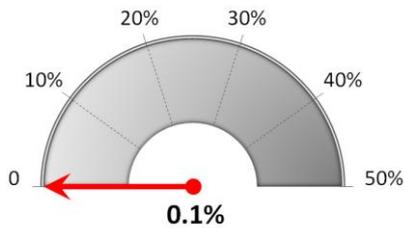


SOSTITUZIONE DI COMPONENTI / SISTEMI AUTOMATICI DI REGOLAZIONE SU IMPIANTI FUTURI

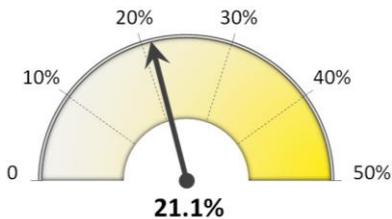


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	9	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO2	4	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Si suppone che i nuovi impianti di illuminazione nelle aree di espansione vengano realizzati con corpi illuminanti efficienti e dotati di sistemi automatici di regolazione. Con questa azione si riassume il risparmio energetico da detrarre ai consumi aggiuntivi stimati a causa dell'incremento demografico tra il 2005 e il 2020 sulla base dei consumi riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

È stata valutata una riduzione complessiva dei consumi pari a circa il 18% sulla base dei risultati ottenuti con le precedenti azioni che sono incluse nelle medesime strategie.

costi

Il costo di tale azione (interamente a carico del Comune) risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

I progetti esecutivi dei nuovi impianti di illuminazione pubblica contengono tutti i dettagli necessari per verificare la realizzazione di questa azione (tipologia lampade/regolatori installati) mentre l'efficacia può essere valutata monitorando l'andamento dei consumi del settore.

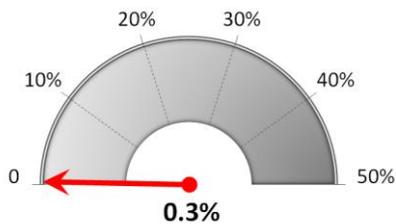


ACQUISTO DI ENERGIA PRODOTTA DA FER PER SODDISFARE I CONSUMI DEGLI IMPIANTI FUTURI

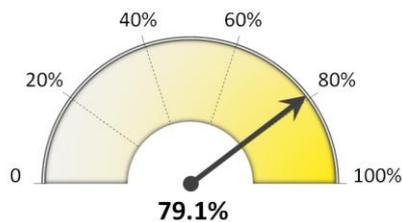


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	34	MWh/a
riduzione CO ₂	14	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi aggiuntivi stimati tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso l'azione precedente sui nuovi impianti.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25 €/kWh con costi fissi annuali pari a 800 € (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI).

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO20, studiato per tenere conto di tale misura.



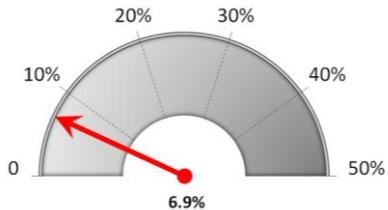
4.2.5 Il settore produttivo

INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI

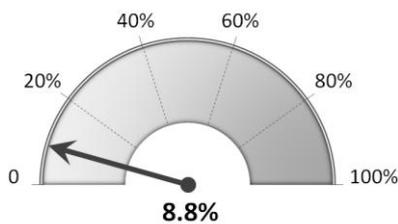


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore produttivo volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica pari al 5% dei consumi elettrici del settore produttivo. Si sottolinea che è probabile che attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder sia possibile conseguire risparmi più consistenti.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Ad ogni modo si prevede una spesa pari a 1'000€ per le attività di promozione/coinvolgimento degli stakeholder svolte dall'AC.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	708	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	283	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

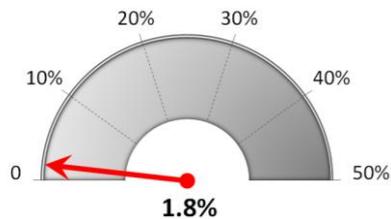


IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU NUOVE INDUSTRIE (D.lgs. 28/2011)

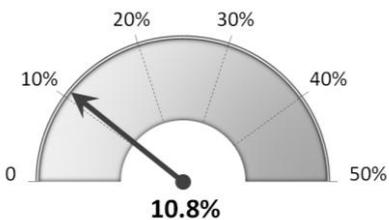


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	188	MWh/a
riduzione CO ₂	75	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

breve descrizione

Secondo il D.lgs. 28/2011, anche gli impianti industriali costruiti nelle nuove aree di espansione devono essere attrezzati con impianti fotovoltaici in proporzione alla superficie in pianta dell'edificio. Il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 1.2.2).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta assumendo che vengano realizzati impianti fotovoltaici per una superficie pari al 20% delle superfici di espansione previste per tale ambito.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e verificando una flessione nei consumi elettrici del settore (o meglio, un aumento dei consumi minore di quanto previsto per le nuove aree di espansione). Inoltre, è possibile coinvolgere direttamente i nuovi soggetti industriali che si insedieranno nel territorio di Cittiglio come potenziali stakeholder per il raggiungimento dell'obiettivo del PAES, avendo così accesso a dati reali su consumi e produzione da fotovoltaico.

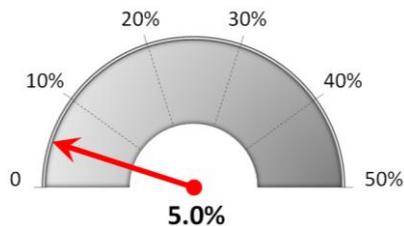
4.2.6 Il settore dei trasporti

RINNOVO PARCO AUTOVEICOLARE

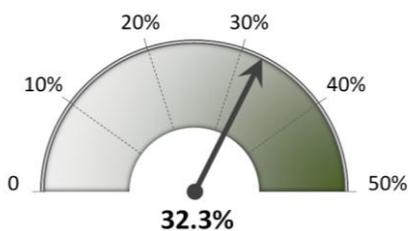


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

Nel periodo 2005-2020 avviene una sostituzione graduale degli autoveicoli con autoveicoli caratterizzati da minori emissioni. In questa azione si comprendono sia le riduzioni emissive rispetto al parco veicolare al 2005 sia lo sconto emissivo calcolato rispetto agli incrementi emissivi dovuti all'aumento demografico previsto per il comune di Cittiglio.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli lombardo al 2005, pari a 193 g CO₂/km, ipotizzando che la sostituzione avvenga con autovetture caratterizzate da emissioni pari a circa 130 g CO₂/km.

costi

La stima dei costi di tale azione è puramente indicativa, la varietà del mercato. Si riporta quindi un importo complessivo relativo alla sola attività di promozione svolta dal Comune.

indicatori di monitoraggio

Tale azione può essere costantemente monitorata grazie alle relazioni annuali diffuse dall'ACI, relative ai mezzi in circolazione a livello comunale.

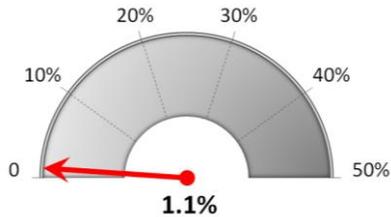
costo stimato	35'700'000	€
risparmio energetico	3'370	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	727	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	

UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

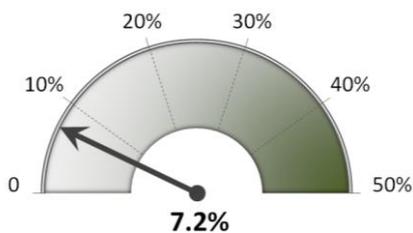


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale



breve descrizione

La Direttiva 2009/28/CE ha fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2020 il 10% dei consumi di benzina e gasolio del settore dei trasporti sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati nel BEI a meno dei risparmi energetici ottenuti dalle altre azioni previste per il settore dei trasporti.

costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo per i privati risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.

costo stimato	n.d.	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	641	MWh/a
riduzione CO ₂	163	t/a
persona responsabile	UFFICIO TECNICO COMUNALE	



4.2.7 Il settore della pianificazione

AGGIORNAMENTO DELL'ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO



RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Poiché il Regolamento Edilizio Comunale rappresenta lo strumento che maggiormente definisce le modalità e le prassi con le quali realizzare le nuove costruzioni e ristrutturazioni degli edifici, è necessario aggiornare l'attuale strumento rispetto alle nuove normative nazionali e regionali. Pertanto, si propone di procedere con l'approvazione dell' **aggiornamento (in particolare per le parti in materia di efficienza energetica) del Regolamento Edilizio**, funzionale ad aggiornare e specificare i criteri energetico-ambientali già in essere in relazione alle sopravvenute disposizioni legislative, definendo lo specifico livello di cogenza/premialità progressiva delle diverse disposizioni sul tema in oggetto, mantenendo le necessarie flessibilità di utilizzo.

I temi che maggiormente potrebbe essere approfonditi sono:

- ↳ prescrizioni specifiche in modo da consentire una riduzione del consumo di combustibile per il riscaldamento invernale
- ↳ incentivazioni rispetto alle classe energetica raggiunta
- ↳ semplificazione procedurale per interventi sulle FER

La necessità di revisione dell'Allegato energetico del Regolamento Edilizio è sottolineata anche dal D.lgs. 28/2011 che introduce con gradualità temporale norme più restrittive di efficientamento energetico del comparto edilizio, soprattutto in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili.

ambito di applicazione e grado di incidenza

In termini quantitativi, l'effetto dell'Allegato Energetico è stato riportato nelle ultime schede dei settori terziario non comunale, residenziale e produttivo, trattati nei precedenti paragrafi.

costi

Risorse interne per effettuare i tavoli di lavoro. Per l'attuazione degli strumenti è necessario prevedere eventuali consulenze esterne specifiche.

indicatori di monitoraggio

Delibere di approvazioni da parte dell'AC.



5. CONCLUSIONI

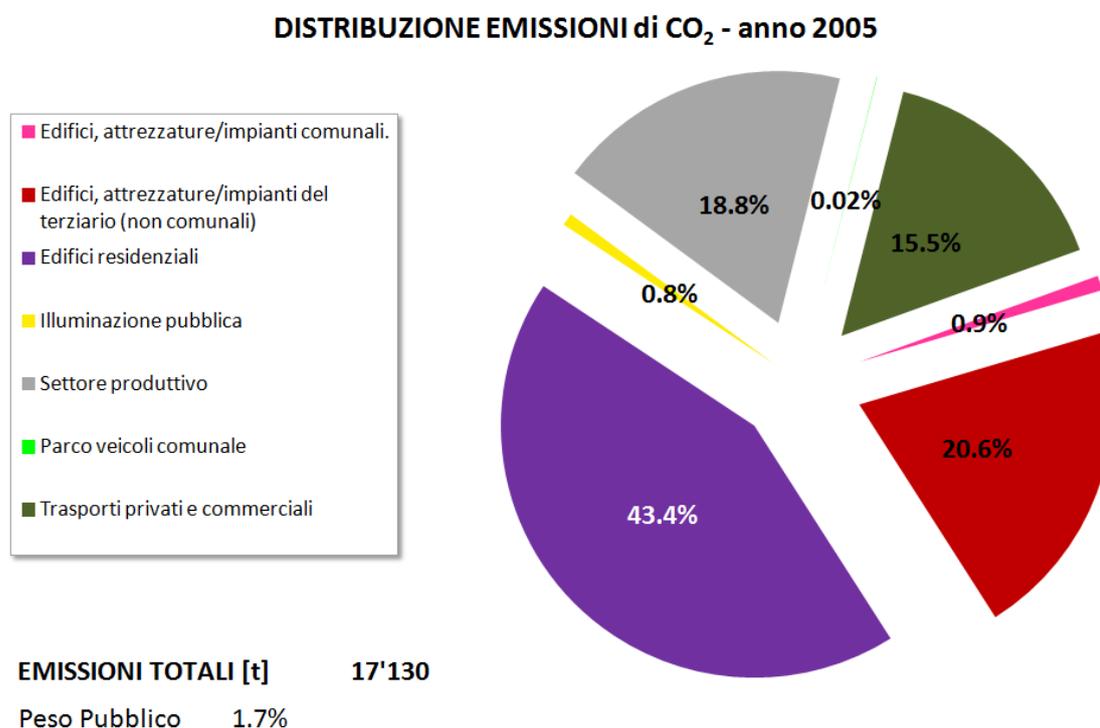
5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Cittiglio è caratterizzato dalla forte presenza di aree boscate (castagneti e faggeti) che, occupando il 71% del territorio di Cittiglio, costituiscono la tipologia di uso del suolo più rappresentativa. Gli ambiti residenziali occupano il 13% del territorio comunale, mentre gli ambiti produttivi occupano il 2%. Gli ambiti agricoli rappresentano il 9% del suolo e i prati permanenti il 4%; con percentuali inferiori si riscontra la presenza di infrastrutture (1%), di bacini idrici e di cantieri e aree degradate, entrambi con lo 0.2%.

5.2 ESITI DEL BEI E DEL MEI

L'inventario di base delle emissioni è stato ricostruito a partire dai dati di consumo al 2005 disponibili su scala comunale attraverso la banca dati SIRENA di Regione Lombardia, disaggregati per settore e per vettore. Tali dati sono stati integrati con i dati di consumo registrati dal Comune di Cittiglio per la parte pubblica (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale). Al contempo, è stata effettuata un'analisi della produzione locale di energia elettrica a partire dalle informazioni fornite dalla banca dati regionale SIRENA e dai dati ricavati dalla banca dati nazionale ATLASOLE (relativa agli impianti fotovoltaici installati nei comuni italiani): al 2011, la produzione potenziale di energia elettrica da fonti rinnovabili risulta essere pari allo 0.6% dei consumi elettrici comunali ed è interamente dovuta ai 21 impianti fotovoltaici installati a partire dal 2008.

figura 5-1 _ distribuzione percentuale delle emissioni di CO₂ per settore nel BEI di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)



Il quadro emissivo al 2005 ricavato dall'analisi dei consumi comunali mostra come il settore maggiormente emissivo sia il settore residenziale, responsabile circa del 43% delle emissioni comunali, seguito dal terziario non comunale (21%). Le emissioni riconducibili direttamente alla Pubblica Amministrazione risultano essere pari all'1.7% delle emissioni totali comunali. Si rileva, infine, che la maggior parte delle emissioni è dovuta ai consumi di gas naturale (40.4%) e di energia elettrica (39.9%).

Analizzando la situazione in termini di emissioni procapite, si evince come complessivamente il valore riscontrato presso il comune di Cittiglio sia inferiore alla media regionale (-25%). Infatti dallo studio dei valori procapite ricavati per ciascun settore sono osservati valori tutti inferiori alla media regionale, in particolar modo il settore produttivo.

Parallelamente al BEI è stato ricostruito l'inventario delle emissioni al 2008 (MEI) seguendo la medesima metodologia, valutando il trend emissivo osservato. In particolare, le emissioni totali risultano in calo del 2.4% tra il 2005 e il 2008, soprattutto grazie ai cali registrati nel settore residenziale (-8%), nel settore produttivo (-7%) e nelle emissioni legate ai trasporti privati e commerciali (-4%); escludendo il settore produttivo il calo delle emissioni si attesta invece a -1.4%.

5.3 OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020

L'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020 è stato calcolato secondo quanto previsto dalle Linee Guida del JRC rispetto al BEI relativo al 2005, considerato includendo le emissioni del settore produttivo, sia in termini assoluti che procapite e la scelta dell'AC è ricaduta sulla seconda opzione,



data la forte evoluzione del territorio prevista nel PGT, fissando però un obiettivo più ambizioso rispetto al minimo richiesto dal Patto dei Sindaci: attraverso il coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder si stima infatti sia possibile ridurre almeno del 25% le emissioni totali comunali di Cittiglio.

Per quantificare correttamente la riduzione complessiva che il PAES deve prevedere per far sì che l'obiettivo minimo venga rispettato, sono stati anche considerati gli effetti in termini emissivi dello sviluppo che interesserà il territorio comunale entro il 2020, secondo quanto previsto dal PGT. In particolare, si è stimato un aumento delle emissioni pari a 1'469 tonnellate e si è assunto che al 2020 le emissioni totali saranno pari a circa 18'598 tonnellate di CO₂, nell'ipotesi che le emissioni relative al patrimonio esistente rimangano invariate rispetto al BEI. La riduzione di emissioni da ottenere al 2020 è stata stimata in circa 4'894 tonnellate di CO₂ in modo tale che al 2020 le emissioni del comune di Cittiglio siano ridotte del 20% e pari al massimo a 13'704 tonnellate di CO₂. Viste le dimensioni del comune di Cittiglio si è ritenuto opportuno optare per una riduzione pro capite delle emissioni pari al 25% al 2020.

5.4 VISION E LE AZIONI

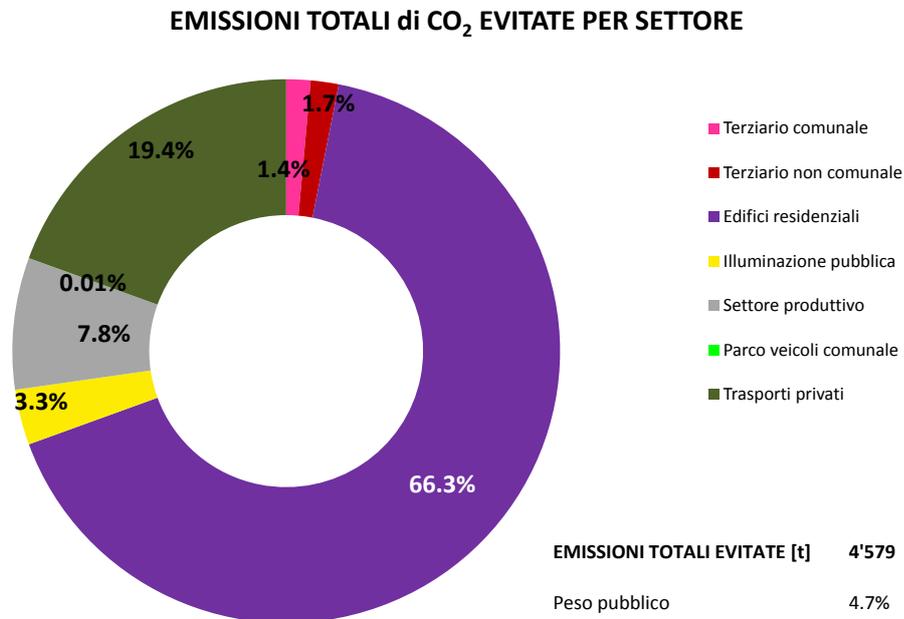
La vision definita per il territorio di Cittiglio si basa su due principi fondamentali: promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio e migliorare la qualità energetica ambientale del patrimonio edilizio esistente.

Le azioni previste dal PAES sono quindi state sviluppate in quest'ottica, definendo uno scenario obiettivo che porta ad avere una riduzione delle emissioni maggiore dell'obiettivo minimo di riduzione. In sintesi, i punti salienti di tale scenario sono:

- impegno massimo da parte dell'AC per la piena attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC: realizzazione degli interventi suggeriti negli Audit Energetici affiancata al contempo ad azioni che permettano il miglioramento dell'efficienza energetica anche degli edifici non sottoposti ad Audit e, ove possibile, l'integrazione delle fonti rinnovabili; sostituzione delle componenti meno efficienti del parco lampade pubblico; infine, come misura compensativa, è stato contemplato l'acquisto di energia certificata verde per la parte di consumi elettrici 'residui';
- intenso coinvolgimento della popolazione locale per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale;
- aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER nei settori privati mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011;
- coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale al fine di individuare interventi ad hoc fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire (servizio di energy management);

- promozione della mobilità sostenibile e organizzazione di campagne di informazione per favorire il rinnovo del parco auto veicolare e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti.

figura 5-2 _ quote percentuali di raggiungimento dell'obiettivo del PAES per settore (fonte: nostra elaborazione)



L'attività di promozione rivolta ai soggetti privati sarà svolta dall'AC prevalentemente attraverso l'istituzione di uno Sportello Energia, responsabile delle attività di:

- monitoraggio dei consumi degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica;
- promozione presso cittadini attraverso campagne di informazione sulle possibilità di intervento sul patrimonio edilizio e sulla dotazione impiantistica, sul tema della diffusione delle fonti rinnovabili e sulla mobilità alternativa, nonché sulle forme di incentivi messi a disposizione dallo Stato per i diversi campi affrontati;
- organizzazione di tavoli di sensibilizzazione sul tema dell'energy management con gli stakeholder locali;
- monitoraggio delle azioni previste dal PAES.

Come si può notare dal grafico riportato sopra, più della metà dell'obiettivo del PAES sarà raggiunta agendo sulle emissioni del settore residenziale; l'AC può invece agire direttamente sui consumi pubblici, raggiungendo una riduzione emissiva pari al 4.7% dell'obiettivo. In generale circa la totalità dell'obiettivo del piano può essere realizzato mediante azioni sul patrimonio esistente al 2005. Un quadro riassuntivo del PAES viene fornito nella tabella seguente, in cui si riporta la situazione emissiva del comune di Cittiglio al 2005 e al 2020, valutata escludendo e considerando l'effetto delle azioni del Piano.



tabella 5-1 _ quadro riassuntivo del PAES di Cittiglio (fonte: nostra elaborazione)

QUADRO RIASSUNTIVO PAES CITTIGILIO			
INDICATORI	Rilevati al 2005 (BEI)	Attesi al 2020 (NO PAES)	Pianificati al 2020 (PAES)
Emissioni di CO ₂ (t)	17'130	18'598	13'704
Abitanti (ab.)	3'864	4'356	4'356

Emissioni di CO₂ evitate dalle azioni del PAES (t)	4'579
Obiettivo procapite di riduzione raggiunto dal PAES (%)	-27%
Costi totali del PAES (stima)	€ 51'084'300
Costi totali del PAES sostenuti dall'AC (stima)	€352'300

In tabella è riportata una stima complessiva degli aspetti economici del Piano. I costi totali del PAES saranno quindi sostenuti in parte dall'AC, che dovrà farsi carico interamente sia delle spese dovute alla realizzazione degli interventi previsti per il comparto pubblico, sia degli investimenti necessari per le attività di promozione programmate.

Si sottolinea poi che tali spese, oltre ad essere distribuite su un orizzonte temporale di 8 anni, potrebbero venire in parte finanziate tramite la partecipazione a futuri bandi promossi da diversi Enti (Fondazione CARIPLO, Unione Europea, Regione Lombardia).

La parte di costi del PAES sostenuta dai privati non deve invece essere intesa come un extracosto: si tratta, invece, di spese che i privati sosterranno per la sostituzione di tecnologie obsolete. Inoltre, tale investimento sarà ampiamente ripagato dai risparmi energetici conseguibili.



appendice

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle azioni previste dal PAES del comune di Cittiglio.

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	Emissioni BEL 2005 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	Totale CO ₂ risparmiata [t]	% emissioni del settore	% obiettivo PAES	Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale		
TERZIARIO COMUNALE	AUDIT - Interventi termici_impianti termici	162	0.9 %	16	0	3	2.0 %	37.7 %	0.1 %	3.0 %	€ -	€ -	2009-2010
	AUDIT - Interventi termici_caldaia			48	0	10	6.1 %		0.2 %		€ -	€ -	2009-2010
	Riduzione consumi termici_interventi già realizzati			37	0	8	4.7 %		0.2 %		€ -	€ -	2009-2010
	Interventi su involucro_cappotto esterno			19	0	4	2.4 %		0.1 %		€ -	€ -	2013-2020
	Interventi su impianti termici			19	0	4	2.4 %		0.1 %		€ -	€ -	2013-2020
	Fotovoltaico previsto da Comune			0	56	22	13.7 %		0.5 %		€ 172'000	€ -	2013-2020
	Interventi su impianto elettrico			8	0	3	2.0 %		1.6 %		€ -	€ -	2013-2020
	Acquisto di energia verde per consumi elettrici			0	18	7	4.3 %		0.2 %		€ -	€ -	2013-2020
TERZIARIO NON COMUNALE	Riqualificazione involucro	3'529	20.6 %	21	0	4	0.1 %	3.6 %	0.11 %	3.1 %	€ -	€ -	2013-2020
	Riqualificazione copertura			84	0	17	0.5 %		0.42 %		€ -	€ -	2013-2020
	Riqualificazione impianto elettrico			265	0	106	3.0 %		2.6 %		€ -	€ -	2013-2020
RESIDENZIALE	Sostituzione lampade a incandescenza (da 2005 a 2012 e fino al 2020)	6'053	60.3 %	783	0	313	4.2 %	35.1 %	7.6 %	63.4 %	€ 2'000	€ 106'400	2005-2020
	Sostituzione scaldacqua elettrici (da 2012 e fino al 2020)			82	0	33	0.4 %		0.8 %		€ 1'000	€ 67'900	2013-2020
	Sostituzione frigocongelatori (da 2005 a 2012 e fino al 2020)			417	0	167	2.2 %		4.1 %		€ 1'000	€ 850'000	2005-2020



	Installazione dispositivi di spegnimento automatico			96	0	38	0.52 %		0.93 %		€ 1'000	€ 135'000	2013-2020
	Sostituzione caldaie autonome passando da gas metano a biomassa			46	0	79	1.1 %		1.9 %		€ 1'000	€ 77'000	2013-2020
	Sostituzione caldaie autonome mantenendo lo stesso vettore			2'096	0	430	5.8 %		10.5 %		€ 2'000	€ 3'450'000	2005-2020
	Sostituzione caldaie centralizzate mantenendo gas metano			1'698	0	348	4.7 %		8.5 %		€ 2'000	€ 2'916'000	2005-2020
	Installazione valvole termostatiche (impianti autonomi e centralizzati)			480	0	99	1.3 %		2.4 %		€ 1'000	€ 146'000	2016-2020
	Riqualificazione involucro - Intervento su finestre			605	0	124	1.7 %		3.0 %		€ 1'000	€ 1'050'000	2013-2020
	Riqualificazione involucro - Intervento su pareti			1'786	0	366	4.9 %		8.9 %		€ 2'000	€ 2'265'000	2013-2020
	Riqualificazione involucro - Intervento su copertura			924	0	190	2.6 %		4.6 %		€ 2'000	€ 1'133'000	2013-2020
	Installazione di impianti fotovoltaici			0	864	345	4.6 %		8.4 %		€ 1'000	€ 2'698'000	2007-2020
	Solare termico su residenziale			0	367	75	1.0 %		1.8 %		€ 1'000	€ 490'000	2013-2020
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Sostituzione lampade Hg con LED	134	0.8 %	49	0	19	14.5 %	100.0 %	0.5 %	3.3 %	€ 156'800	€ -	2010-2020
	Adozione di sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso sul nuovo parco lampade			49	0	20	14.7 %		0.5 %		€ 70	€ -	2013-2020
	Sostituzione di lampade semaforiche a incandescenza con lampade LED			3	0	1	1.0 %		0.0 %		€ 1'330	€ -	2013-2020
	Acquisto di energia verde			0	234	94	69.8 %		2.3 %		€ -	€ -	2010-2020
PRODUTTIVO	Interventi per ridurre i consumi elettrici	3'214	18.8 %	708	0	283	8.8 %	8.8%	6.9 %	6.9 %	€ 1'000	€ -	2013-2020
PARCO VEICOLI COMUNALI	Utilizzo di biocombustibili	4	0.02 %	0	1	0	10.0 %	10.0 %	0.01 %	0.0 %	€ -	€ -	2013-2020
TRASPORTI	Rinnovo parco autoveicolare	2'249	22.4 %	2'920	0	615	23.1 %	31.0 %	24.9 %	16.9 %	€ 2'000	€ 35'700'000	2005-2020
	Biocombustibili			0	606	154	5.8 %		0.12 %		€ 1'000	€ -	2005-2013
TOTALE		17'130	100 %	13'261	2'145	3'984	23.3%		98.4%		€ 352'200	€ 51'084'300	



AZIONI SU NUOVE AREE DI ESPANSIONE										
SETTORE	AZIONE	Incrementi PGT [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	Totale CO ₂ risparmiata [t]	% emissioni settore		% obiettivo PAES	
TERZIARIO NON COMUNALE	FER su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)	218	20%	0	106	22	10.3%	25%	0.5%	1%
	Miglioramento classe energetica edifici			148	0	31	14.4%		0.8%	
RESIDENZIALE	(veicolo elettrico)*	644	58%	129	0	51	8.0%	67%	1.3%	10%
	Miglioramento classe energetica edifici			258	0	55	8.5%		1.3%	
	Installazione di impianti fotovoltaici			0	279	111	17.2%		2.7%	
	FER per consumi termici (D.lgs. 28/2011)			0	999	212	33.0%		5.2%	
IP	Sostituzione lampade/sistemi di regolazione e riduzione flusso luminoso	140	1%	9	0	4	21.1%	100%	0.1%	0.4%
	Energia verde			0	34	14	79.1%		0.3%	
INDUSTRIA	Fotovoltaico su nuove industrie (D.lgs. 28/2011)	694	47%	0	188	75	10.8%	11%	1.8%	1.8%
TRASPORTI	Sostituzione autoveicoli	237	21%	440	0	112	33.0%	36%	2.7%	2.9%
	Biocombustibili			0	35	9	2.6%		0.2%	
TOTALE		1'468	100%	984	1'641	697	47.5%		16.9%	