

1° Rapporto di monitoraggio del PAES di Almese



Ottobre 2013



Comune di Almese
Settore Ufficio Tecnico

Responsabile del monitoraggio: Fabio Fantinati

Documento realizzato con il supporto tecnico scientifico della Provincia di Torino

	<p>La Provincia di Torino, con DGP n. 125-4806/2010, ha aderito in qualità di Struttura di supporto all'iniziativa della Commissione Europea denominata Patto dei sindaci, che raccoglie i Comuni che intendono impegnarsi formalmente a redigere e attuare un piano di azione per lo sviluppo delle politiche energetiche. La Provincia di Torino si pone come obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Favorire l'adesione di Comuni al Patto dei Sindaci, offrendo coordinamento e supporto nella fase di ratifica.- Assistere gli Enti locali nella redazione dei Piani d'Azione- Supportare l'attuazione dei Piani d'Azione e organizzare iniziative di animazione locale per aumentare la conoscenza sul tema tra i cittadini- Rendicontare periodicamente alla Commissione Europea i risultati raggiunti.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<u>INTRODUZIONE</u>	4
GLI OBIETTIVI E L'IMPORTANZA DEL RAPPORTO DI MONITORAGGIO	5
<u>INQUADRAMENTO GENERALE</u>	6
POPOLAZIONE E ABITAZIONI	6
IL PARCO VEICOLARE	7
<u>LA BEI E LA MONITORING EMISSION INVENTORY</u>	8
<u>IL MONITORAGGIO DELLE AZIONI INSERITE NEL PAES</u>	11

INTRODUZIONE

Il monitoraggio rappresenta una parte molto importante dell'iniziativa del Patto dei Sindaci. Un monitoraggio regolare, seguito da adeguati adattamenti del piano, consente di avviare un continuo miglioramento del processo e di correggere eventualmente il target di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020.

I firmatari del Patto sono tenuti a presentare una "Relazione di Monitoraggio" ogni secondo anno successivo alla presentazione del PAES "per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica". La figura 1, evidenzia l'importanza di questa fase, equiparandola al momento dell'adesione politica all'iniziativa ed alla redazione del documento.

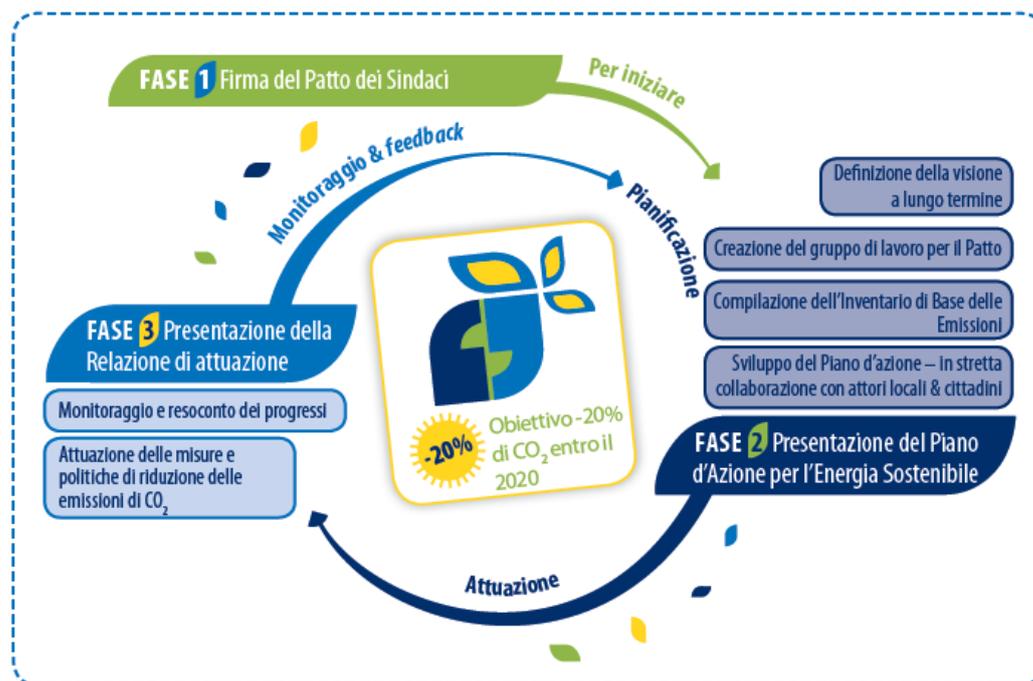


Figura 1 – Il processo del Patto dei Sindaci

La prima relazione di monitoraggio, da presentare due anni dopo l'approvazione del PAES, deve contenere almeno una descrizione qualitativa dell'attuazione del Piano d'azione, comprendendo un'analisi dello stato di fatto e delle misure previste.

La seconda relazione, da presentare due anni dopo la prima (ovvero quattro anni dopo l'approvazione del PAES) deve contenere viceversa informazioni quantificate sulle misure messe in atto, i loro effetti sul fabbisogno energetico e sulle emissioni di CO₂ e un'analisi del processo di attuazione del Piano, includendo misure correttive e preventive ove richiesto.

Le autorità locali sono invitate a compilare gli inventari di monitoraggio delle emissioni di CO₂ su base biennale o quadriennale, inserendo questi dati nella prima o nella seconda relazione. Questi inventari non sono altro che l'aggiornamento delle serie storiche delle emissioni di CO₂ già inserite nei PAES.

La relazione si compone di tre parti: nella prima si inquadra in modo generale il territorio del Comune di Almese, descrivendo l'andamento delle principali variabili che incidono sui consumi energetici e di conseguenza sulle emissioni di CO₂, ovvero la demografia (popolazione residente e famiglie), il tessuto edilizio urbano ed il parco veicolare circolante.

Nella seconda parte viene messo a confronto l'inventario delle emissioni del 2000, definito nel PAES di Almese quale anno base (BEI), con l'inventario del 2011, ultimo anno della serie storica attualmente a disposizione (MEI). E' importante fin d'ora sottolineare che l'andamento dei consumi

e delle emissioni fino al 2011 non è strettamente correlato all'attuazione del PAES; il documento, infatti, è stato approvato in Consiglio Comunale solo nel novembre del 2011. Tuttavia, alcune delle azioni inserite nel Piano sono state avviate prima del 2011 ed i loro effetti si sono potuti registrare nella serie storica a nostra disposizione.

Nella terza parte del documento sono state riportate le azioni previste dal PAES, suddivise per settore d'intervento. Per ciascuna azione sono stati individuati alcuni indicatori di monitoraggio, adeguatamente descritti attraverso parametri quantitativi o talvolta qualitativi. Inoltre è stato specificato lo stato di attuazione (azione già conclusa, in attuazione, non ancora attuata), descrivendone sommariamente le modalità di raccolta dati e alcuni risultati di sintesi. Le schede riportate in questa parte si riferiscono ovviamente agli anni successivi all'approvazione del PAES in Consiglio Comunale e prendono quindi in considerazione l'anno 2012.

Tabella delle abbreviazioni

PAES = Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

BEI = Baseline Emission Inventory = Inventario base delle emissioni

Un Inventario di Base delle Emissioni è la quantificazione di CO₂ rilasciata per effetto del consumo energetico nel territorio di un firmatario del Patto durante l'anno di riferimento. Identifica le principali fonti di emissioni di CO₂ e i rispettivi potenziali di riduzione.

MEI = Monitoring Emission Inventory = Monitoraggio dell'inventario delle emissioni

GLI OBIETTIVI E L'IMPORTANZA DEL RAPPORTO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio dei consumi all'interno dell'Ente riveste una notevole importanza nell'ambito del risparmio energetico, in quanto rappresenta il punto di partenza per tutte le riflessioni ed i relativi calcoli che si dovranno intraprendere.

Avere il punto chiaro dei propri consumi permette infatti di poter analizzare ed esaminare nel dettaglio tutti quei dati che porteranno a decisioni e riflessioni tecnico-politiche a medio o lungo termine.

Una costante azione, forse relativamente dispendiosa in termini di tempo ma sicuramente proficua dal punto di vista tecnico, che fino a poco tempo fa poteva sembrare opzionale o facoltativa, è ora diventata una parte fondamentale nell'economia del Comune.

Dalla raccolta dati siamo riusciti ad analizzare situazioni e proposte differenti, partendo da una base numerica certa che ci ha permesso di valutare al meglio gli eventuali risparmi e la loro effettiva convenienza.

Proprio da queste analisi sono infatti nate le idee, e le conseguenti realizzazioni, per alcuni progetti tra i quali ad esempio il risparmio sui consumi termici degli edifici, l'installazione di centraline sugli impianti di illuminazione pubblica e in ultimo il nuovo progetto di riqualificazione della centrale a cippato.

Grazie all'utilizzo di grafici e tabelle siamo quindi in grado non solo di indicare tutte le situazioni che richiedono un intervento, ma soprattutto di sapere quantificare, in termini di consumi e di costi, ciò che effettivamente si andrà a fare.

Dalle nostre esperienze dirette possiamo quindi affermare che il monitoraggio non rappresenta una semplice operazione di trascrizione ed archiviazione, ma è parte integrante del lavoro svolto per il risparmio energetico per offrire un maggiore supporto al complesso connubio tra riflessioni tecniche e decisioni politiche.

INQUADRAMENTO GENERALE

POPOLAZIONE E ABITAZIONI

Al 2011, la popolazione residente ad Almese era pari a 6.287 abitanti. Rispetto al 2000, anno individuato nel PAES quale BEI – *Baseline Emission Inventory*, si è osservato un incremento significativo, pari al 12,4%.

Evoluzione delle popolazione residente

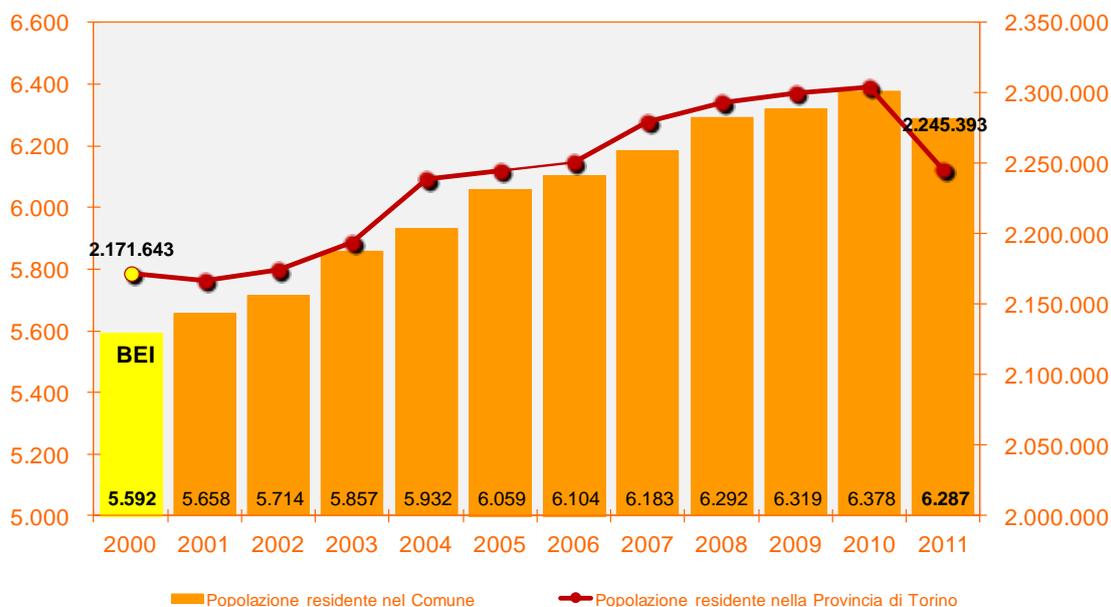


Grafico 1 – Evoluzione della popolazione residente

Il numero medio dei componenti per famiglia è passato da 2,30 nel 2003 a 2,19 nel 2011 con una riduzione pari al 4,8%. In conformità con quanto emerge a livello nazionale si assiste ad un incremento dei nuclei familiari mono-componente e una riduzione dei nuclei famigliari più ampi.

Evoluzione della composizione delle famiglie

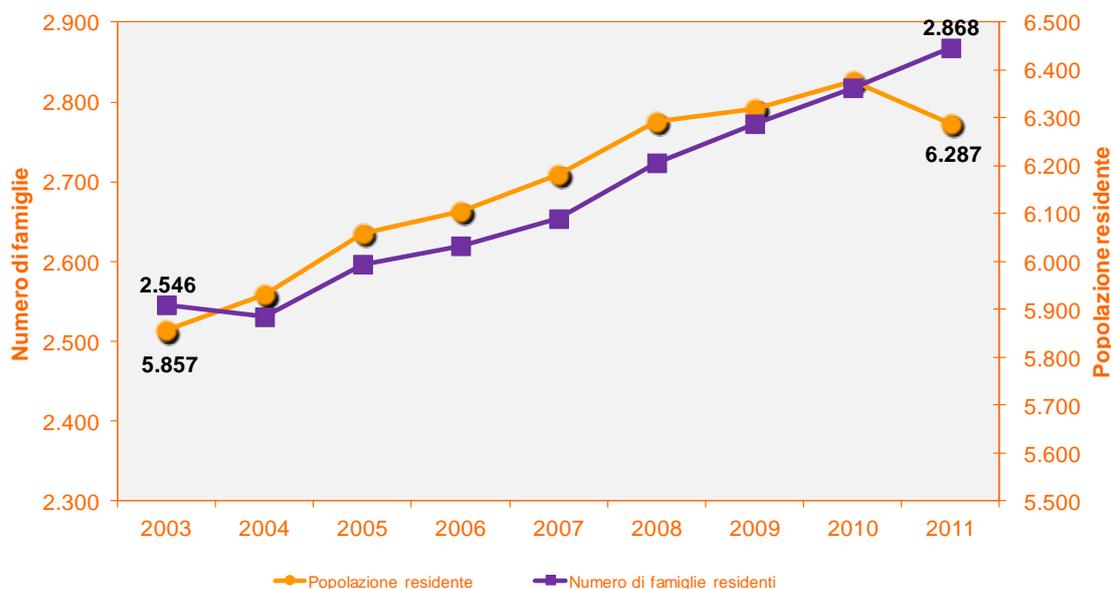


Grafico 2 – Evoluzione della composizione delle famiglie

Analizzando l'evoluzione del tessuto edificato, si può notare dall'andamento del grafico 3, una crescita costante sia del numero di edifici che degli alloggi tra il 2001 ed il 2011, pari al **15,8%**, con un numero di circa 1,45 alloggi per edificio, caratteristico dei tessuti urbani a densità bassa.

Evoluzione del tessuto edificato

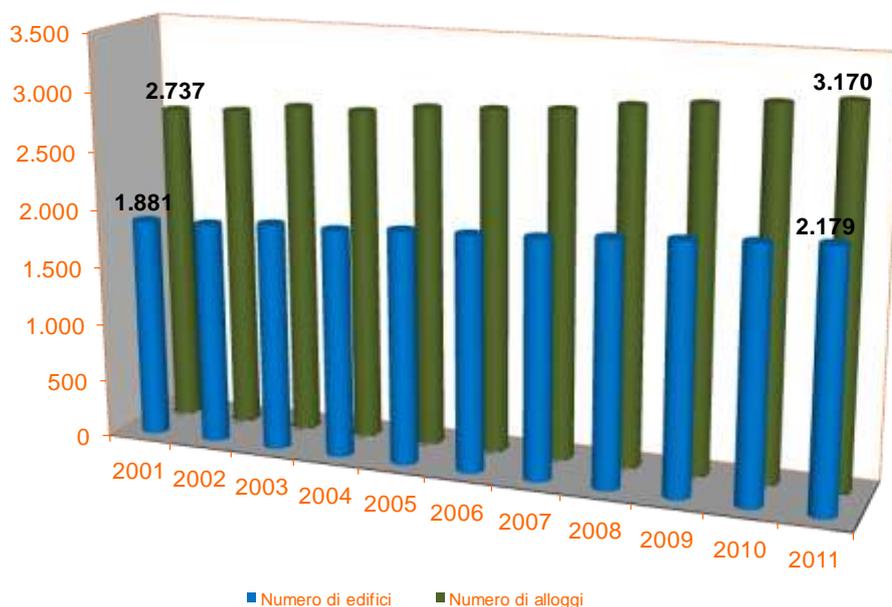


Grafico 3 – L'evoluzione del tessuto edificato

IL PARCO VEICOLARE

Evoluzione del parco veicolare circolante

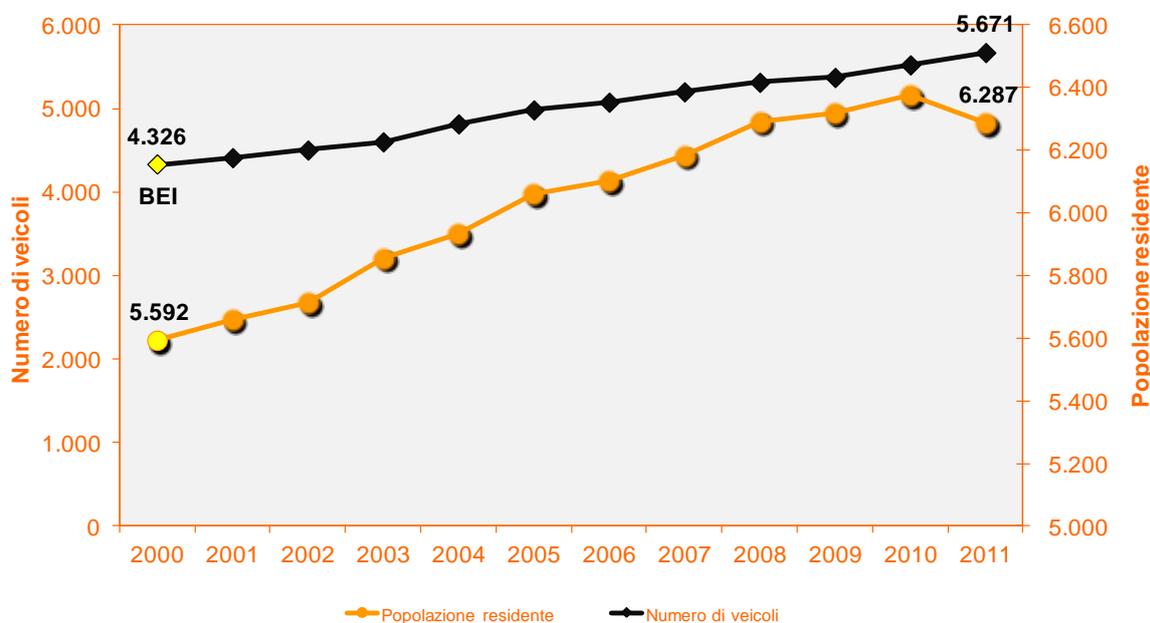


Grafico 4 – L'evoluzione del parco veicolare circolante

Oltre agli edifici, anche gli autoveicoli commerciali e privati rappresentano un importante indicatore connesso alla domanda di energia a livello locale. Nel 2011 il parco veicolare contava 5.671 veicoli, cresciuti costantemente rispetto al 2000. Il rapporto veicoli/abitanti è aumentato tra la BEI e la MEI, passando da valore prossimo a 0,77 a 0,90 nel 2011.

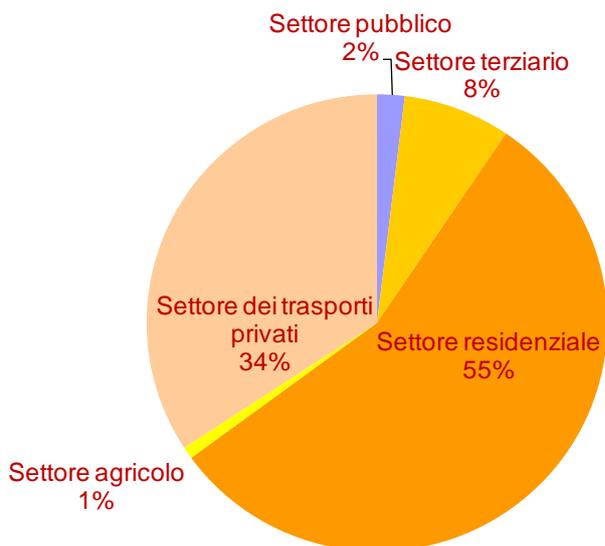
LA BEI E LA MONITORING EMISSION INVENTORY

Nel 2000 il Comune di Almese ha emesso circa **23.120 ton CO₂**, escludendo il settore industriale. Nel PAES il 2000 è stato definito quale anno base di riferimento (BEI) per il calcolo del target di riduzione delle emissioni al 2020. Come viene evidenziato dal grafico 5, nel 2000, la quota principale delle emissioni è da associare al settore residenziale (55%), seguito dal settore dei trasporti (34%) e dal settore terziario (8%), piuttosto residuale rispetto ai primi due. Nel 2011, ultimo anno della serie storica a disposizione, definito nella relazione Monitoring Emission Inventory (MEI), le emissioni totali si sono attestate a circa **21.437 ton CO₂**, facendo registrare una riduzione rispetto all'anno base. Nella ripartizione percentuale delle emissioni tra i vari settori d'attività è aumentato il peso del settore terziario e dei trasporti e si è ridotto viceversa il peso del settore residenziale. L'incremento del settore terziario è da associare principalmente all'insediamento di nuove attività commerciali nel territorio, legate anche al forte incremento della popolazione residente. Nel terziario sono i consumi elettrici ad avere un tasso di crescita molto marcato, anche a causa del progressivo aumento del numero di apparecchi elettronici e all'uso sempre più generalizzato di impianti di climatizzazione estiva. Il picco rilevato nel 2010 per i settori civili, rispetto all'andamento degli anni precedenti, caratterizzato da un tendenziale decremento delle emissioni, è da associare principalmente ad un fattore climatico. I gradi giorno del 2010 sono stati circa il 10% superiori a quelli medi degli ultimi 20 anni. Nel 2011, infatti, riprende l'andamento di riduzione delle emissioni, mettendo in evidenza nuovamente l'"anomalia" climatica del 2010. Il grafico 6 evidenzia inoltre una riduzione del 7,3% delle emissioni complessive nella MEI rispetto all'anno base; viceversa, se si considera nello stesso intervallo temporale il dato procapite (grafico 7), si osserva un calo molto più marcato, pari al 17,4%. Questa asimmetria sottolinea ancora una volta ciò che veniva già messo in luce nel grafico 1, ovvero un forte incremento della popolazione residente, che ha determinato direttamente ed indirettamente un impatto sui consumi del territorio. Nella prospettiva del prossimo rapporto di monitoraggio al 2015 varrà la pena tenere sotto controllo le dinamiche insediative, per decidere se utilizzare i dati assoluti o pro capite delle emissioni, come previsto dalle linee guida provinciali ed europee del Patto dei Sindaci. L'obiettivo minimo al 2020, pari ad una riduzione del 20% delle emissioni dell'anno base, corrisponde a circa 18.496 ton CO₂. Il PAES di Almese ha tuttavia individuato un obiettivo più ambizioso, pari al **29,3%** rispetto al 2000, corrispondente ad un valore di circa **16.351 ton CO₂**.

Emissioni settori [Ton]	Valori assoluti		Valori procapite		
	BEI	MEI	BEI	MEI	
Settore pubblico	447	564	0,08	0,09	
Settore terziario	1.738	2.014	0,31	0,32	
Settore residenziale	12.828	10.271	2,29	1,63	
Settore agricolo	198	285	0,04	0,05	
Settore dei trasporti	7.909	8.303	1,41	1,32	
	ton CO₂	23.119	21.437	4,13	3,41

Tabella 1 – Le emissioni dei settori nel 2000 (BEI) e nel 2011 (MEI)

Emissioni CO₂ - Base-line 2000



Emissioni CO₂ - MEI 2011

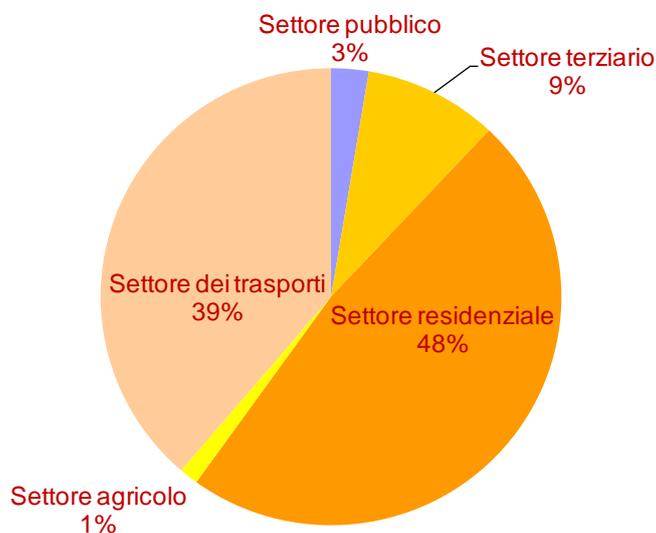


Grafico 5 – La ripartizione percentuale per settore delle emissioni di CO₂ nella BEI (2000) e nella MEI (2011)

La BEI, la MEI e l'obiettivo al 2020 (valori assoluti)

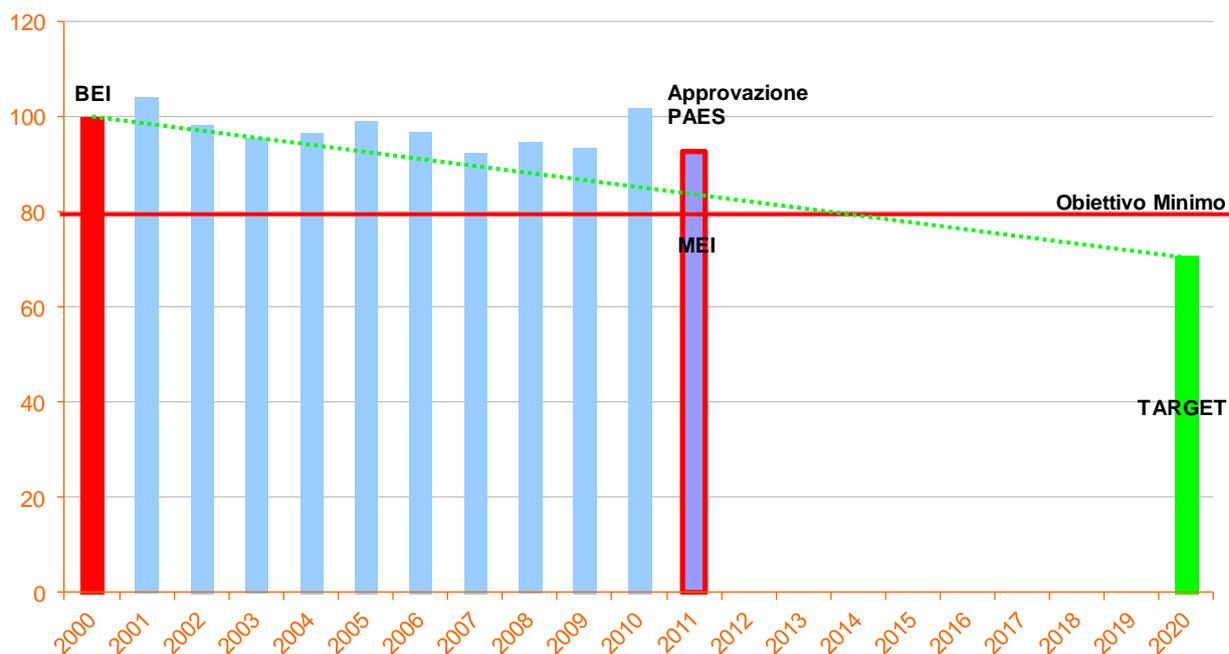


Grafico 6 – Dalla BEI al target al 2020 (valori assoluti)

La BEI, la MEI e l'obiettivo al 2020 (valori procapite)

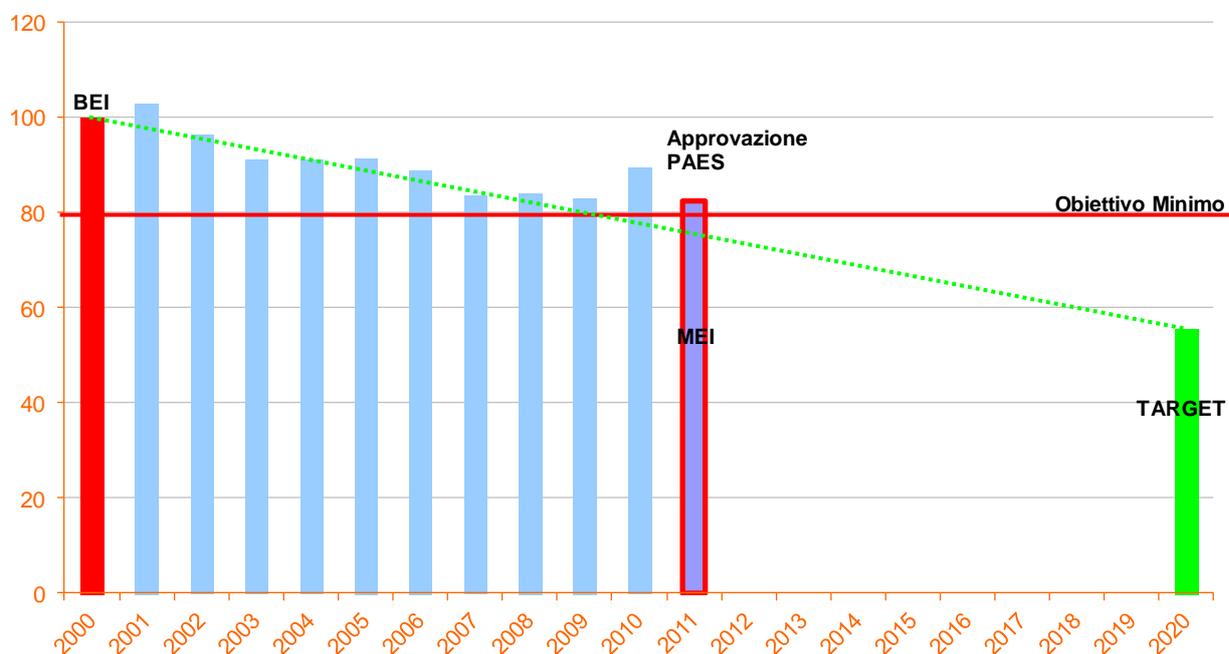


Grafico 7 – Dalla BEI al target al 2020 (valori procapite)

IL MONITORAGGIO DELLE AZIONI INSERITE NEL PAES (ANNO 2012)

IL SETTORE RESIDENZIALE

Azioni	Indicatori per il monitoraggio	Compilazione degli indicatori	Stato di attuazione	Breve descrizione dello stato di attuazione
SETTORE RESIDENZIALE				
Applicazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio nelle zone urbanistiche (esistenti/in previsione) a destinazione residenziale	Approvazione/modifiche del documento regolatore	Documento adottato nel 2009	IN ATTUAZIONE	Prevista la revisione dell'Allegato Energetico con relative modifiche
	Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni (manutenzioni/ristrutturazioni/nuove edificazioni)	311		Pratiche di isolamento termico: 4 - fotovoltaico e solare: 49 - opere di manutenzione, ristrutturazione e rifacimento tetto: 31 - varie: 227
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili		La riduzione dei consumi nel settore residenziale sarà quantificabile solo in occasione del secondo rapporto di monitoraggio
	% abitazioni con etichetta energetica A/B	Circa 1 - 2%		-
Sostituzione combustibili per il riscaldamento degli edifici	Consumo vettori energetici (MWh)	Dati non ancora disponibili	IN ATTUAZIONE	La riduzione dei consumi termici nel settore residenziale saranno quantificabili solo in occasione del secondo rapporto di monitoraggio
Predisposizione di uno sportello informativo	Numero di contatti / Numero di iniziative organizzate	-	SPORTELLINO NON ANCORA ATTIVATO	Causa carenza di personale, il Comune non è ancora riuscito a realizzare uno Sportello per l'energia rivolto direttamente ai cittadini
Campagne informative /eventi sul territorio per la diffusione delle buone pratiche	Numero di campagne informative/Eventi organizzati/ Numero di partecipanti	Campagne saltuarie rivolte agli studenti delle scuole primarie e secondarie	IN ATTUAZIONE	Incontri informativi per gli studenti su temi ambientali quali riscaldamento globale, raccolta differenziata e tutela ambientale
Installazione di impianti solari termici sulle coperture degli edifici residenziali nel 2012	Numero di impianti realizzati	12	IN ATTUAZIONE	Nell'attuale sistema di archiviazione delle pratiche, il solare termico può essere catalogato solo secondo altre tipologie descrittive. Il database dovrebbe pertanto essere riorganizzato e aggiornato. L'installazione di impianti solari termici nel residenziale avviene in modo autonomo. L'azione del Comune si concretizza prevalentemente attraverso attività di comunicazione ed informazione.
	Potenza installata (mq)	71		
	Energia prodotta (MWh/anno)	35		
Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici residenziali nel 2012	Numero di impianti realizzati	40	IN ATTUAZIONE	L'installazione di impianti fotovoltaici nelle coperture degli edifici residenziali avviene in modo autonomo. L'azione del Comune si concretizza prevalentemente attraverso attività di comunicazione ed informazione. La raccolta dati avviene attraverso il portale nazionale "Atlasole" del GSE che riporta il numero di impianti su base comunale e la potenza installata per anno.
	Potenza installata (kW _p)	216		
	Energia prodotta (MWh/anno)	130		
Sostituzione e/o efficientamento degli apparecchi elettronici e degli elettrodomestici nel settore residenziale	Consumi di energia (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili	IN ATTUAZIONE	La sostituzione e l'efficientamento degli apparecchi elettronici negli edifici residenziali avviene in modo autonomo. L'azione del Comune si concretizza prevalentemente attraverso attività di comunicazione ed informazione. I dati verranno raccolti direttamente presso i distributori di energia elettrica
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili		

IL SETTORE TERZIARIO

SETTORE TERZIARIO				
Applicazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio nelle zone urbanistiche (esistenti/in previsione) a destinazione terziaria	Approvazione/modifiche del documento regolatore	Documento adottato nel 2009	IN ATTUAZIONE	Il Comune non è attualmente in possesso di un database per il settore terziario. La riduzione dei consumi nel settore terziario sarà quantificabile solo in occasione del secondo rapporto di monitoraggio.
	Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni (manutenzioni/ristrutturazioni/nuove edificazioni)	Indagine non disponibile		
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili		
Sostituzione e/o efficientamento degli apparecchi elettronici, per l'illuminazione, il condizionamento, la refrigerazione, il lavaggio, ect. nel settore terziario	Consumi di energia (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili	IN ATTUAZIONE	La sostituzione e l'efficientamento degli apparecchi elettronici negli edifici residenziali avviene in modo autonomo. L'azione del Comune si concretizza prevalentemente attraverso attività di comunicazione ed informazione. I dati verranno raccolti direttamente presso i distributori di energia elettrica
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili		

IL SETTORE DEI TRASPORTI

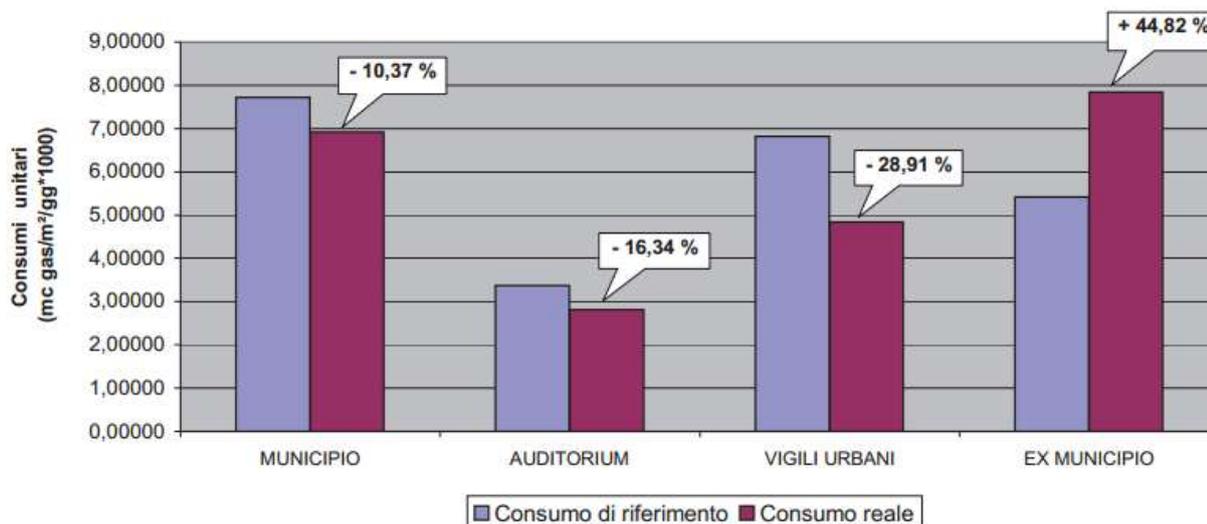
SETTORE DEI TRASPORTI				
Svecchiamento flotta veicolare privata	Numero di auto sostituite (con specificazione della classificazione Euro)	Sostituiti 139 autoveicoli (da Euro 0-Euro 4 in Euro 5-Euro 6)	IN ATTUAZIONE	La raccolta dei dati avviene attraverso il portale di ACI.
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili		
Riduzione del traffico veicolare (diversione modale)	Numero di veicoli immatricolati	5.735 veicoli nel 2012, di cui 4.349 autoveicoli (5.671 nel 2011, di cui 4.291 autoveicoli)	IN ATTUAZIONE	Il Comune non ha un trasporto pubblico locale gestito in proprio; è interessato tuttavia dal passaggio della corriera GTT che lo collega con altri Comuni. Valori estrapolati dal Database Provinciale (67.930 utenti saliti e 67.010 utenti scesi nel territorio comunale)
	Numero di utenti del TPL	Circa 67.000 saliti/discesi su base annua	IN ATTUAZIONE	
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Dati non ancora disponibili	IN ATTUAZIONE	La riduzione dei consumi nel settore dei trasporti sarà quantificabile solo in occasione del secondo rapporto di monitoraggio.
	Numero di veicoli in transito in un punto di riferimento rappresentativo % della popolazione che vive entro 400 m. da fermate del tpl	Nessuna indagine	NON ANCORA ATTUATO	-
	Numero studenti di scuole primarie e secondarie che utilizzano la corriera km giornalieri percorsi dalla corriera per il trasporto di studenti	70 ca 95	IN ATTUAZIONE	Da settembre 2013 il numero dei mezzi è stato dimezzato

IL SETTORE PUBBLICO

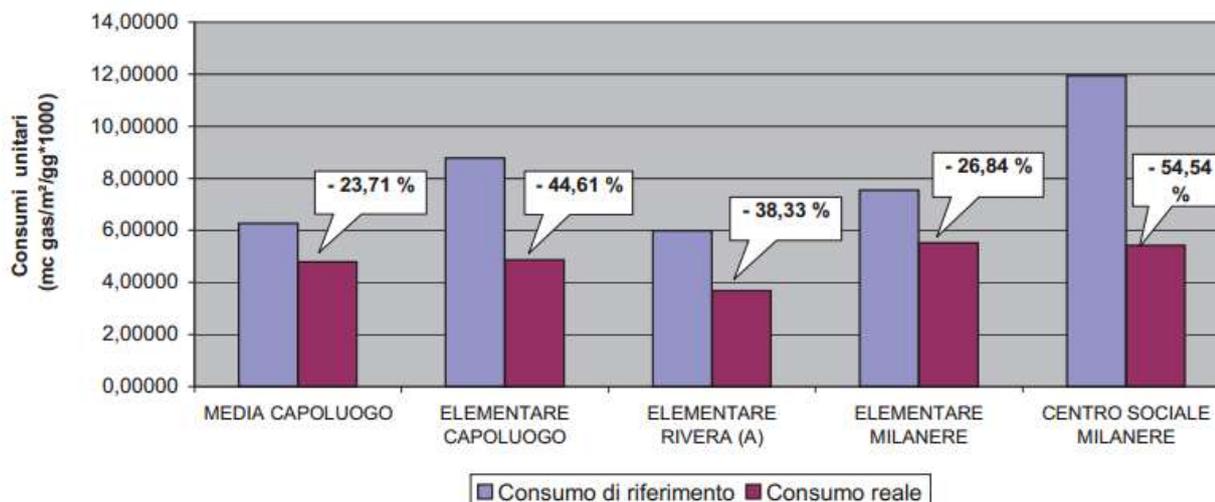
SETTORE PUBBLICO				
Monitoraggio dei consumi elettrici dell'ente pubblico	Andamento dei consumi energetici (MWh/anno)	1046	IN ATTUAZIONE	Monitoraggio annuale dei consumi ed inserimento dei dati sul portale ENERCLOUD
Monitoraggio dei consumi termici dell'ente pubblico	Andamento dei consumi energetici (litri di gasolio/anno)	77.235	IN ATTUAZIONE	
	Andamento dei consumi energetici (mc di gas/anno)	20.701		
Telegestione e monitoraggio consumi per il riscaldamento degli edifici pubblici nella stagione termica 2012-2013	Litri di gasolio risparmiati rispetto alla stagione termica precedente	30.367	IN ATTUAZIONE	Monitoraggio e telegestione continui da parte del Terzo Responsabile in ottica di risparmi condivisi. (vedere allegato A)
	Metri cubi di gas risparmiati rispetto alla stagione termica precedente	888		
Ristrutturazione del parco edilizio pubblico	Sostituzione serramenti nella Scuola Rivera - litri di gasolio risparmiati	1.927 litri	INTERVENTO EFFETTUATO, I RISULTATI SI MONITORERANNO DALLA STAGIONE TERMICA 2012-2013	Sostituzione degli infissi nella Scuola elementare Rivera
	Sostituzione caldaia nella Scuola Rivera	Vecchia caldaia a gasolio da 115,6 kW, nuova da 110kW ca. a metano	INTERVENTO EFFETTUATO, I RISULTATI SI MONITORERANNO DALLA STAGIONE TERMICA 2013-2014	Sostituzione della caldaia a gasolio con una caldaia a metano più performante. I risultati si vedranno nella stagione termica 2013-2014.
	Sostituzione delle caldaie a gasolio per la Scuola di Milanere e per il Centro Sociale con una nuova unica centrale termica a cippato	Dati non ancora disponibili	LAVORI NON ANCORA TERMINATI	Fornitura di calore proveniente da una nuova centrale a cippato in sostituzione a quella con gasolio per Scuola elementare e Centro Sociale. I risultati si vedranno nella stagione termica 2013-2014
	Interventi di miglioramenti energetici nella Scuola Elementare	Dati non ancora disponibili	LAVORI NON ANCORA EFFETTUATI, PREVISTI PER IL 2014	Cappottatura, sostituzione caldaia ed interventi volti al miglioramento energetico nella scuola elementare (vedere allegato B)
Adeguamento impianti di illuminazione pubblica con centraline di regolazione astronomica e telegestione	Numero di centraline installate	38	INTERVENTO EFFETTUATO, I RISULTATI SI MONITORERANNO A PARTIRE DAL 2013	Le centraline permettono una ottimale telegestione dei punti luce di proprietà comunale, mediante regolazione di accensione e spegnimento secondo un database basato su orologio astronomico (vedere allegato C)
	Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	stimati 40 MWh ca. all'anno		
Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici pubblici	Edifici Comunali con coperture fotovoltaiche	2	IN ATTUAZIONE	Solo nel 2012 sono stati installati pannelli fotovoltaici nel Centro Sociale e nella Palestra per un totale di 25,92 kW _p
	Potenza installata complessiva negli edifici pubblici (kW _p)	26 circa		
Installazione punto di erogazione acqua	Stima tonnellate di plastica risparmiate	3,5 ca.	IN ATTUAZIONE	Da luglio 2012 a dicembre 2012 sono stati erogati circa 132.822 litri di acqua

ALLEGATO A.

VERIFICA CONSUMI METANO



VERIFICA CONSUMI GASOLIO



ALLEGATO B.

Analisi dello stato di fatto delle prestazioni energetiche dell'edificio

L'indagine sulle prestazioni energetiche attuali dell'edificio è stata eseguita mediante il programma di simulazione Edilclima EC 700 nelle condizioni così come prescritte dalle norme inerenti il sistema di certificazione energetica, cioè con funzionamento continuato sulle ventiquattro ore tutti i giorni del periodo di riscaldamento e con imposizione di ricambi d'aria per la valutazione dell'energia di ventilazione pari all'applicazione di un'aliquota del 60% degli indici di affollamento previsti dalla norma UNI 10339. Tale impostazione, richiesta peraltro dal bando di finanziamento, induce logicamente ad una previsione dei consumi maggiore di quelli effettivi, soprattutto nelle strutture interessate da utilizzi solo diurni ed infrasettimanali quale quella in oggetto. L'attività progettuale si è quindi basata più che altro su di un confronto tra la situazione attuale e di progetto entrambe simulate, ricavando da questo confronto un'aliquota di riduzione raggiungibile che sarà poi da applicare ai consumi reali per ottenerne valutazioni

anche di tipo economico sulla redditività dell'investimento. La valutazione è stata condotta escludendo l'edificio prefabbricato destinato a mensa presente in cortile, seppur facente parte dello stesso edificio-impianto. Per fare ciò si è provveduto a calcolare il rendimento medio stagionale dell'impianto sull'intero sistema, applicando poi tale valore al solo fabbisogno riferito all'edificio scolastico comprensivo di palestra per ricavarne gli specifici consumi di energia primaria. Scendendo ad un'analisi di dettaglio delle energie disperse si può rilevare come le perdite per trasmissione ammontino al 63% del totale. Di queste il 69% è dovuto alle perdite da involucro opaco, il 21% dai serramenti ed il 10% per effetto dei ponti termici. La classe energetica dell'edificio risulta essere la G sia nel sistema di certificazione regionale che in quello nazionale.

Criticita' e soluzioni adottate

Come usuale nel momento in cui si vogliono raggiungere elevate prestazioni di isolamento termico nell'ambito di una riqualificazione energetica di edifici esistenti a struttura muraria, la principale criticità rilevata è stata la difficoltà di mantenere una continuità degli strati di isolamento, unica soluzione per il contenimento dei ponti termici.

Da sottolineare come l'effetto dispersivo di tali ponti termici, se non risolti, si elevi in maniera assoluta man mano che si adottino interventi di coibentazione delle superfici standard di involucro.

Al fine di attenuare tali effetti si è ipotizzata da subito una cappottatura isolante esterna, che praticamente neutralizza gli effetti della presenza di solette intermedie e di pareti interne.

Inoltre si è previsto l'isolamento in continuo degli imbotti dei vani serramenti fin contro il telaio fisso (che quasi scompare dietro l'isolante).così come si è prevista la cappottatura in intradosso della soletta di sbarco della scala di sicurezza presente al primo piano (non potendo intervenire anche in estradosso per non modificare l'altezza della prima pedata della scala stessa).

Nonostante tali accorgimenti si è dovuto pervenire ad uno spessore notevole di isolante standard (25 cm di fibra di vetro) per raggiungere le aliquote massime di riduzione previste dal bando, anche per le prestazioni di isolamento non eccezionali di tale materiale se confrontato ad altri materiali di sintesi (poliuretano, polistirene grafitato).

Da sottolineare però come la fibra di vetro, oltre alle già citate prerogative di materiale riciclato, possieda anche migliori doti di traspirabilità e di isolamento acustico rispetto ai materiali di sintesi e parallelamente assicuri migliori condizioni di sicurezza in caso di incendio che coinvolga la facciata (materiali isolanti sintetici potrebbero sublimare nel loro spessore lasciando privo di ancoraggio lo strato di rasatura armata superficiale che potrebbe essere soggetta a crolli).

Non sono invece prevedibili problematiche inerenti la capacità di assorbimento del calore da parte della rasatura superficiale della cappottatura presumendo di rimanere in una gamma di colori (de decidersi in corso d'opera) simile a quella esistente.

Per quanto riguarda i serramenti esterni, si è proposto nella finestratura presente nel vano scala l'utilizzo di lastre in policarbonato alveolare, in grado di assicurare ottime caratteristiche di isolamento termico ad un costo contenuto, considerando la notevole estensione della finestra ed il suo carattere non apribile.

Analisi delle prestazioni energetiche dell'edificio nello stato di Progetto

A seguito degli interventi previsti le caratteristiche prestazionali a livello energetico dell'edificio diventano le seguenti: si può rilevare come le perdite per trasmissione ammontino al 25% del totale. Di queste il 58% è dovuto alle perdite da involucro opaco, il 37% dai serramenti e il 5% per effetto dei ponti termici. La classe energetica dell'edificio risulta essere la C nel sistema di certificazione regionale, e la E in quello nazionale.

ALLEGATO C.

Gestione ottimizzata degli impianti di illuminazione pubblica

Il dispositivo CELS è una Centralina a basso costo da installare nell'armadio che alimenta ciascun impianto di Illuminazione Pubblica in sostituzione del crepuscolare o dell'orologio. La centralina consente la programmazione centralizzata giorno per giorno dell'accensione e dello spegnimento degli impianti di illuminazione per lo sfruttamento al 100% della luminosità al crepuscolo e all'aurora. Il funzionamento degli impianti può essere controllato quotidianamente (alert e report) da parte degli uffici competenti.

Con un qualsiasi Personal Computer connesso alla rete internet è possibile "dialogare" con ogni singolo armadio presso cui è installato CELS e quindi verificare lo stato della linea o delle linee di illuminazione pubblica. E' così possibile assumere la regia delle luci della città, ed in particolare:

- costituire un archivio con tutte le informazioni tecniche degli impianti;
- controllare gli eventi per armadio di zona;
- determinare gli orari di ON/OFF degli impianti in modo uniforme;
- conoscere in tempo reale la mancanza di tensione di alimentazione e quindi l'esistenza di un guasto, attivando procedure automatiche di segnalazione e di conseguente intervento;
- conteggiare i consumi di energia elettrica (opzione successiva).

Inoltre il sistema offre la possibilità di :

- controllare le linee di illuminazione pubblica in modo indipendente e personalizzato,
- accendere contemporaneamente tutte le linee di illuminazione pubblica sul territorio,
- calcolare preventivamente il monte ore/consumi anche per ogni singola linea,
- eliminare apparati, quali ad esempio crepuscolari ed orologi, tipicamente soggetti ad usura o guasti,
- utilizzare un sistema di accensione e spegnimento per la manutenzione delle linee.

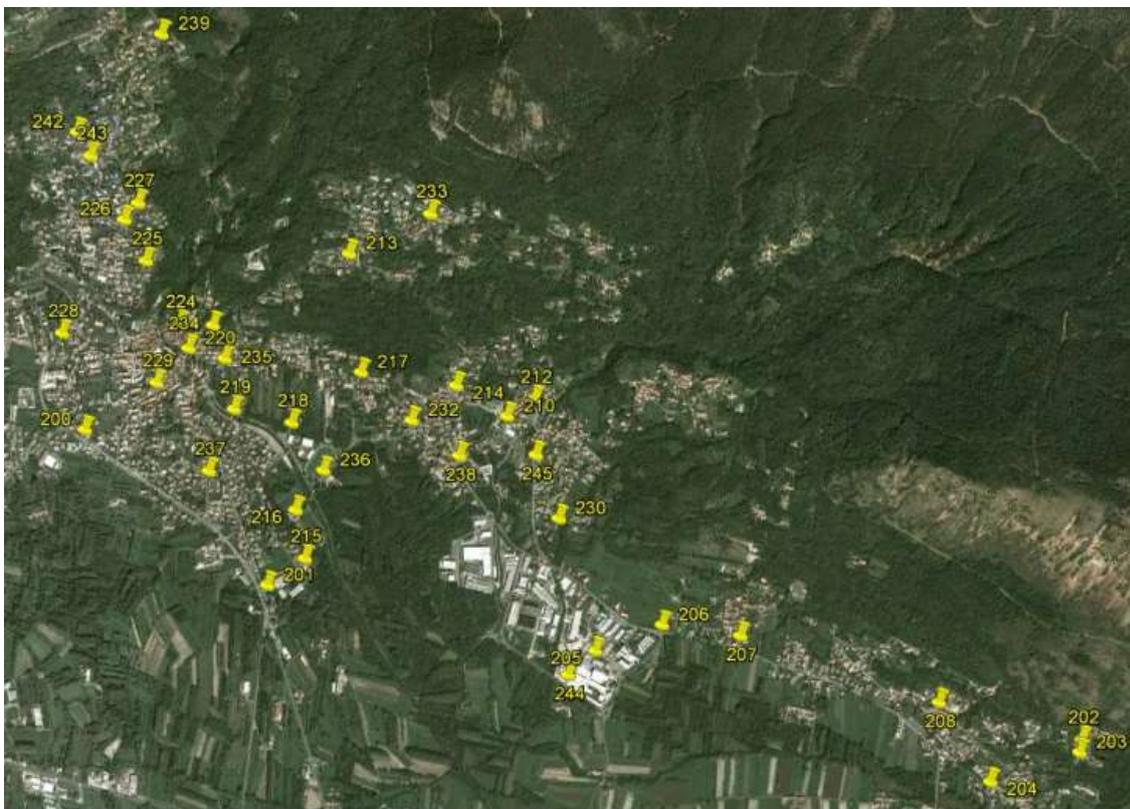


Figura 2 – Cartografia ed ubicazione dei contatori interessati dall'intervento