



comune di

TRIUGGIO

Provincia di Monza e della
Brianza

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Relazione di Attuazione

2018

GRUPPO DI LAVORO

Comune di Triuggio

Pietro Giovanni Cicardi _ Sindaco e Assessore con delega alle politiche energetiche

Iride Funari _ Vicesindaco

Dott. Geol. Stefano Cazzaniga _ referente Ufficio Tecnico

Supporto scientifico:

CO.META S.c.c.a.r.l.

Ing. Cristina Ricci

Ing. Sarah Nicolini

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	7
1.1. Sintesi degli obiettivi del PAES	7
1.2. Il monitoraggio del PAES	7
1.3. Contenuti della Relazione di Attuazione	8
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2.1. Popolazione e famiglie	9
2.2. L'andamento climatico.....	10
2.2.1. L'impegno della Regione Lombardia	11
2.2.2. Il clima in Lombardia	11
2.2.3. Il 2015 a Triuggio	15
2.3. Il parco auto circolante	16
2.4. Il parco edilizio comunale.....	17
3. ANALISI DEL FEEDBACK REPORT	18
4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI	19
4.1. CRITERI ADOTTATI PER LA REDAZIONE DEGLI INVENTARI	19
4.1.1. Approccio metodologico e Fattori di Emissione	19
4.1.2. Fonti dei dati a confronto.....	20
4.2. L'IME 2015.....	21
4.2.1. BILANCIO ENERGETICO	21
4.2.2. BILANCIO DELLE EMISSIONI	29
5. MONITORAGGIO DELLE AZIONI	32
5.1. Le azioni del PAES.....	32
5.2. Cosa è stato fatto	34
5.3. VALUTAZIONE DELLA REALIZZAZIONE.....	43
5.3.1. Criticità	43

1. PREMESSA

Il Comune di Triuggio ha aderito al Patto dei Sindaci con Delibera di Consiglio Comunale del 27 aprile 2012, impegnandosi a predisporre un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) per raggiungere gli obiettivi della Direttiva Europea 20-20-20. Il PAES è stato approvato in Consiglio Comunale il 27 novembre 2013 e trasmesso ufficialmente all'Unione Europea il 22 gennaio 2014, dopo che, per ragioni organizzative interne, l'Amministrazione aveva richiesto ed ottenuto una proroga di nove mesi rispetto ai tempi di consegna standard (12 mesi dall'adesione).

L'obiettivo previsto è quello di raggiungere o superare, entro il 2020, il target minimo di riduzione delle emissioni di CO₂ causate dai consumi energetici del territorio comunale, calcolato rispetto all'anno di riferimento 2005 (baseline).

Ogni azione del PAES risponde ad un obiettivo, da realizzare in tempi stabili con un preciso cronoprogramma. Nel PAES si identifica per ogni azione un responsabile dell'attuazione e della verifica; l'impegno economico previsto in termini di spese e fonti di finanziamento disponibili; il risparmio energetico e la riduzione di CO₂ conseguibili.

1.1. SINTESI DEGLI OBIETTIVI DEL PAES

L'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020 del PAES del Comune di Triuggio è stato calcolato secondo quanto previsto dalle Linee Guida del JRC rispetto all'IBE (Inventario Base delle Emissioni) relativo al 2005, includendo le emissioni del settore produttivo, e in termini assoluti. Per tenere in considerazione anche gli effetti in termini emissivi dello sviluppo che del territorio comunale, secondo quanto previsto dal PGT vigente, si è stimato un aumento delle emissioni pari a circa 2'000 tonnellate, assumendo quindi, in assenza di interventi, emissioni totali pari a circa 32'000 tonnellate nel 2020. , nell'ipotesi che le emissioni relative al patrimonio esistente rimangano invariate rispetto al BEI: la riduzione di emissioni da ottenere al 2020 è stata dunque stimata in circa 8'117 tonnellate.

A fronte di un obiettivo minimo di 8.117 tonnellate di CO₂, il Comune di Triuggio ha formulato nel proprio PAES un totale di 48 azioni, che complessivamente consentirebbero di raggiungere una riduzione di emissioni annue di CO₂ pari a 8.188 tonnellate..

TABELLA 1 DATI DI SINTESI DEL PAES

COMUNE DI TRIUGGIO

Adesione al Patto dei Sindaci	27 aprile 2012
Approvazione del PAES	27 novembre 2013
Anno base di riferimento	2005
Superficie	8 km ²
Popolazione al 2005	8.050
Emissione di CO ₂ al 2005	30.000 t CO ₂
Metodo di calcolo degli inventari	Standard
Numero di azioni contenute nel PAES	48
Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO ₂ al 2020	8.188 t CO ₂
% di riduzione delle emissioni di CO ₂ al 2020	20%

1.2. IL MONITORAGGIO DEL PAES

A quattro anni dall'approvazione del PAES, il Comune di Triuggio deve ottemperare a quanto previsto dalle Linee Guida del JRC, presentando all'Ufficio Europeo del Patto dei Sindaci (CoMO – Covenant of Mayors Office) la prima **Relazione di Attuazione** del PAES contenente almeno:

- ➔ inventario aggiornato delle emissioni di CO₂ (IME – Inventario di Monitoraggio delle Emissioni);
- ➔ risultati quantificati delle azioni implementate, in particolare: risparmi energetici, produzione da fonti rinnovabili, riduzione delle emissioni di CO₂;
- ➔ identificazione di tre azioni di eccellenza (BoE – Benchmark of Excellence).

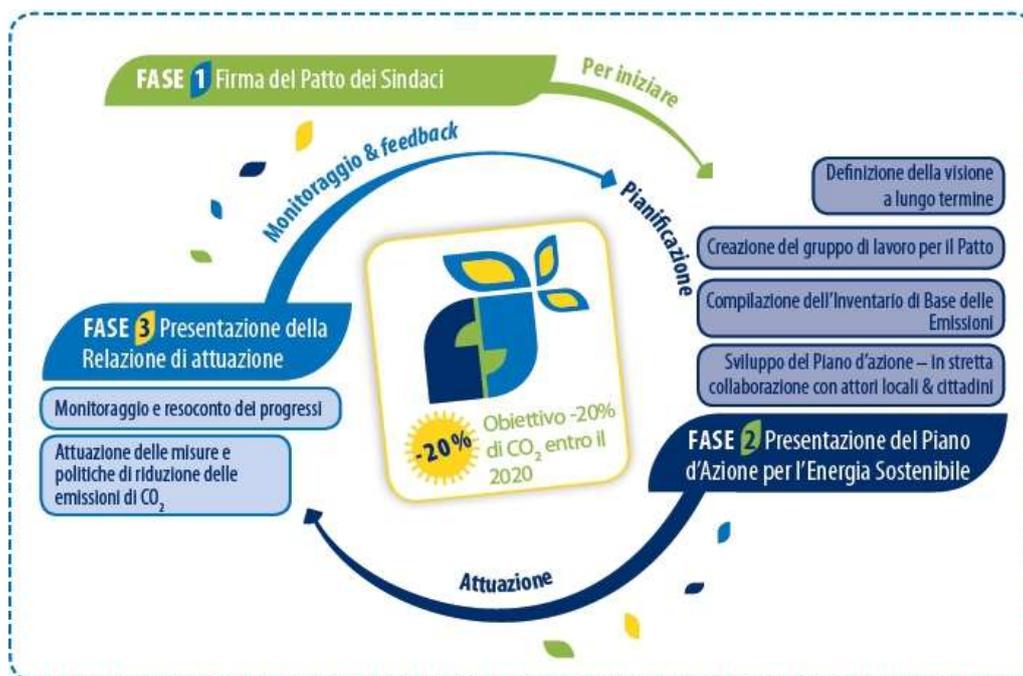


FIGURA 1 PROCESSO DEL PATTO DEI SINDACI (FONTE: REPORTING GUIDELINES ON SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN AND MONITORING; COMMISSIONE UE)



FIGURA 2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DEL PAES. (FONTE: REPORTING GUIDELINES ON SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN AND MONITORING; COMMISSIONE UE)

1.3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI ATTUAZIONE

Al fine di dare un inquadramento il più possibile completo alle tendenze in atto sul territorio, la presente Relazione di Attuazione è strutturata nel modo seguente:

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE
3. ANALISI DEL FEEDBACK REPORT
4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI
5. MONITORAGGIO DELLE AZIONI
6. VALUTAZIONE DELLA REALIZZAZIONE

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio del Comune di Triuggio è una realtà dinamica, che dal 2005 ad oggi ha subito cambiamenti importanti, utili da definire per comprenderne i potenziali impatti sul sistema energetico ed emissivo.

2.1. POPOLAZIONE E FAMIGLIE

Gli indicatori più importanti per il PAES sono la consistenza della popolazione e il numero delle famiglie: entrambi sono infatti in grado di influenzare i consumi energetici del territorio, e aiutano a dare una corretta interpretazione dei dati che saranno presentati nell'IME. Si presentano in Tabella 2 i dati relativi a questi due parametri, nella loro evoluzione dal 2001 al 2016:

TABELLA 2 POPOLAZIONE A TRIUGGIO AL 31 DICEMBRE, DAL 2001 AL 2016 (FONTE: ISTAT DA TUTTITALIA.IT)

Anno	Popolazione residente	Variatione assoluta	Variatione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	7.697	-	-	-	-
2002	7.797	+100	+1,30%	-	-
2003	7.939	+142	+1,82%	3.066	2,57
2004	8.055	+116	+1,46%	3.141	2,55
2005	8.050	-5	-0,06%	3.184	2,53
2006	8.151	+101	+1,25%	3.241	2,51
2007	8.202	+51	+0,63%	3.265	2,51
2008	8.228	+26	+0,32%	3.309	2,49
2009	8.246	+18	+0,22%	3.362	2,45
2010	8.396	+150	+1,82%	3.445	2,44
2011	8.588	+192	+2,29%	3.533	2,43
2012	8.725	+137	+1,60%	3.612	2,41
2013	8.786	+61	+0,70%	3.609	2,43
2014	8.763	-23	-0,26%	3.667	2,39
2015	8.852	+89	+1,02%	3.657	2,42
2016	8.842	-10	-0,11%	3.789	2,33

Al 2015, la popolazione a Triuggio è aumentata di 802 unità, passando da 8.050 abitanti a 8.852 (+10%). Come si può vedere dalla Figura 3, la serie storica evidenzia una crescita piuttosto costante della popolazione residente, fatta eccezione per alcune singole annate (2005, 2009, 2016), in cui comunque il calo non è stato significativo:



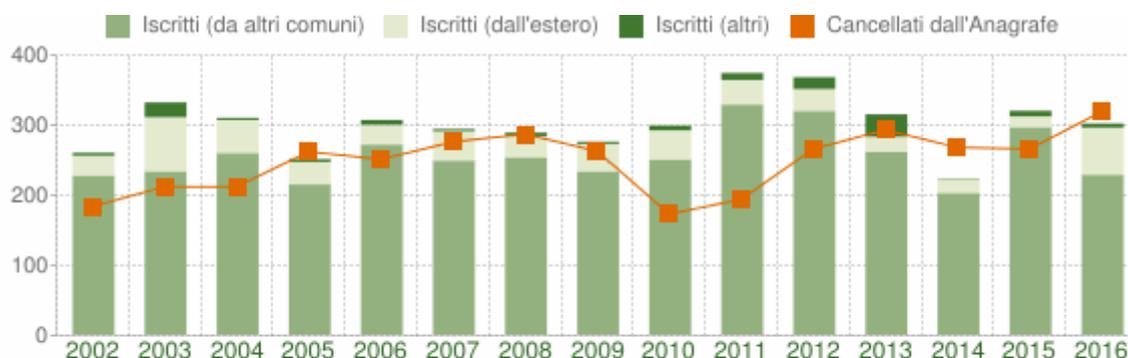
Andamento della popolazione residente

COMUNE DI TRIUGGIO (MB) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

FIGURA 3 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI TRIUGGIO (FONTE: ISTAT DA TUTTITALIA.IT)

La crisi economica internazionale iniziata a fine 2008 e manifestatasi con particolare gravità negli anni successivi, ha probabilmente contribuito a ridurre l'insediamento di nuovi cittadini da altri comuni e dall'estero e ha accentuato, invece, i fenomeni migratori verso l'esterno. Infatti, dopo molti anni caratterizzati da un saldo migratorio estremamente positivo, dal 2013 questo indice si è avvicinato allo zero e è diventato negativo, soprattutto a causa dello spostamento verso altri comuni italiani (Figura 4)

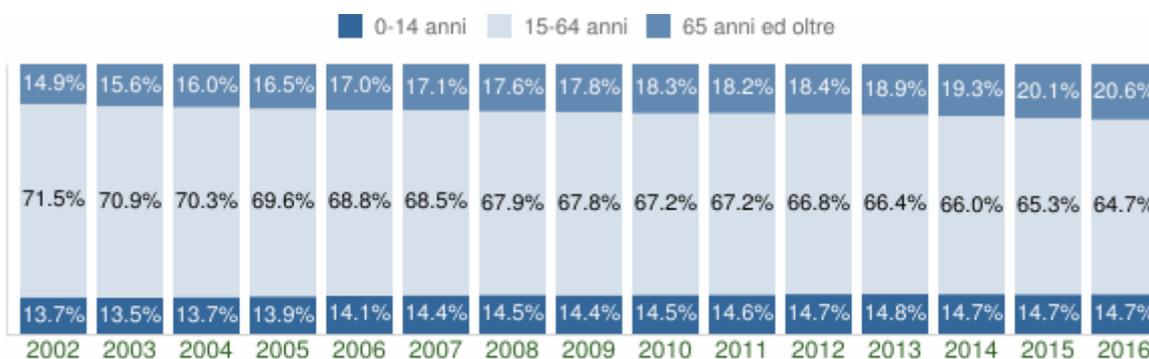


Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI TRIUGGIO (MB) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic - Elaborazione TUTTITALIA.IT

FIGURA 4 FLUSSO MIGRATORIO DELLA POPOLAZIONE NEL COMUNE DI TRIUGGIO, 2002-2016 (FONTE: ISTAT DA TUTTITALIA.IT)

Il saldo naturale rimane positivo, ma la popolazione sta invecchiando: considerando tre fasce di età standard (giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre), è evidente l'aumento della terza fascia, che dal 2005 al 2015 passa dal 17% al 20% della popolazione (Figura 5). L'età media passa da 41,2 a 43,3 anni, e l'indice di vecchiaia, ovvero il numero degli ultrassessantacinquenni per 100 di giovani fino ai 14 anni, passa da 118,4 a 137,1.



Struttura per età della popolazione

COMUNE DI TRIUGGIO (MB) - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

FIGURA 5 STRUTTURA PER ETÀ DELLA POPOLAZIONE DI TRIUGGIO, 2002-2016 (FONTE: ISTAT DA TUTTITALIA.IT)

Il numero di famiglie è anch'esso aumentato, precisamente di 473 unità (+15%), passando da 3.184 a 3.657 dal 2005 al 2015. Al progressivo aumento del numero di nuclei familiari corrisponde contemporaneamente una contrazione del numero medio di componenti attestatosi a 2,42 nel 2015 (contro il 2,53 del 2005).

2.2. L'ANDAMENTO CLIMATICO

I trend attuali e gli scenari climatici per la Lombardia sono analoghi a quelli generali: aumento della temperatura media, variazioni negli andamenti stagionali delle precipitazioni, aumento in frequenza ed intensità di eventi meteorologici estremi (come ondate di calore, siccità prolungate ed episodi di intense precipitazioni) possono avere come conseguenza scarsità idrica, fenomeni alluvionali, dissesto idro-geologico, diminuzioni della nevosità e modifiche profonde nelle dinamiche del permafrost e della criosfera.

2.2.1. L'IMPEGNO DELLA REGIONE LOMBARDIA

La Regione Lombardia, con il supporto della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, lavora già da anni sul fronte della comprensione del cambiamento climatico e delle conseguenti politiche per la sua mitigazione e per l'adattamento.

Nel 2012, primo concreto risultato di questo lavoro, sono state redatte le "Linee Guida per l'implementazione della Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico", contenenti i primi elementi chiave per la valutazione dei principali impatti del cambiamento climatico e una valutazione integrata della vulnerabilità dei sistemi socioeconomico e naturali.

In seguito è stata elaborata una Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC), approvata nel dicembre 2014, in armonia con la parallela Strategia Nazionale italiana (adottata con decreto ministeriale nel giugno 2015). Rispetto alle Linee-Guide, la Strategia Regionale Lombarda introduce molti nuovi elementi:

- metodologia di mainstreaming dell'adattamento nelle politiche di settore;
- partecipazione degli stakeholders istituzionali;
- approfondimento ed aggiornamento delle basi climatiche (trends e previsioni) a livello regionale;
- analisi e valutazione degli impatti e delle vulnerabilità con maggiore risoluzione spaziale e temporale;
- per gli otto principali settori considerati, relazione tra impatti, obiettivi di adattamento e misure proposte.

Infine, a Dicembre 2016 è stato approvato il DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN LOMBARDIA. Sia la Strategia, sia il Documento d'Azione sono costruiti su solide basi scientifiche, perfettamente coerenti con le raccomandazioni e le linee guida sviluppate a livello europeo e globale. Essi incorporano un ampio lavoro di revisione di letteratura nazionale ed internazionale in tema di scenari, impatti e metodologie per l'adattamento al cambiamento climatico, svolto sotto la supervisione di un ambiente accademico di alto livello e col supporto di qualificati ricercatori esperti del tema. La Strategia e il Documento d'Azione sono inoltre il prodotto di un processo partecipato, che ha coinvolto attivamente referenti di tutti i settori interessati delle politiche regionali, le agenzie e gli enti del sistema regionale lombardo, i portatori di interesse della società civile, dei settori produttivi e dell'accademia, esterni dunque alla sfera istituzionale.

2.2.2. IL CLIMA IN LOMBARDIA

Si riportano alcune delle valutazioni sviluppate all'interno della SRACC, sia in merito ai cambiamenti climatici già registrati che in termini di previsioni e scenari, per le principali variabili climatiche di interesse. Le proiezioni climatiche future sono ottenute attraverso modelli globali e soprattutto regionali di circolazione.

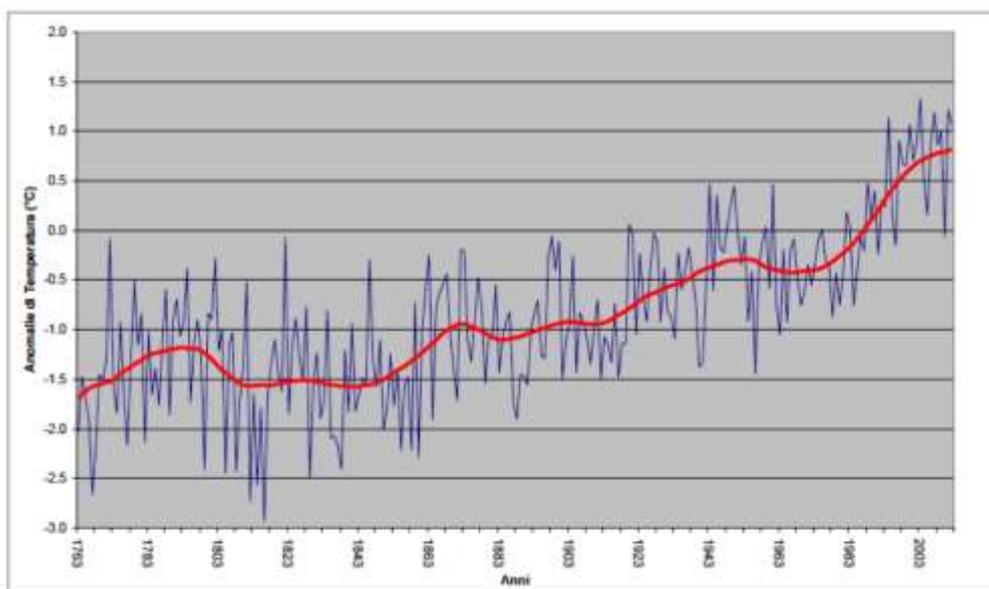


FIGURA 6 VALORI MEDI ANNUALI DELLE ANOMALIE TERMOMETRICHE PER IL PERIODO 1800-2012, LOMBARDIA

2.2.2.1. TEMPERATURA

La situazione lombarda è caratterizzata da un'anomalia delle temperature medie simile alle anomalie termometriche avvenute nelle altre regioni italiane per lo stesso periodo. Il processo di riscaldamento è più accentuato durante i mesi di primavera e soprattutto durante la stagione estiva e meno pronunciato nelle stagioni autunnali e invernali (Figura 1).

Lo spostamento nella distribuzione delle temperature massime e minime giornaliere si traduce poi in un aumento consistente degli eventi estremamente caldi e una diminuzione, seppur minore, degli eventi estremamente freddi. Le ondate di calore o "Heat Waves", cioè periodi eccezionalmente caldi di almeno 6 giorni consecutivi con temperatura osservata superiore al 90° percentile delle temperature medie usuali, sono più frequenti e prolungate (Figura 7).

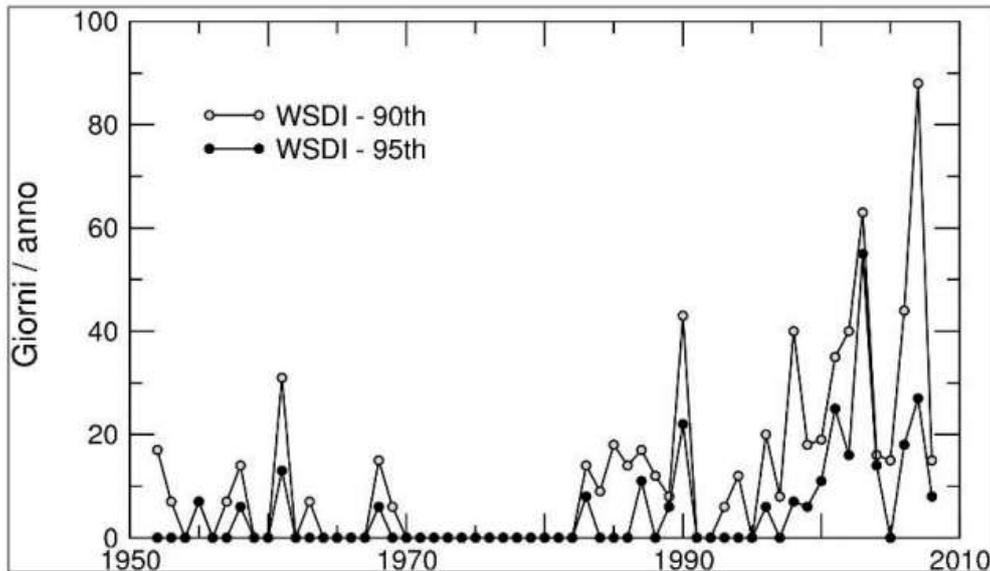


FIGURA 7 INDICE WSDI: NUMERO ANNUALE DI GIORNI, APPARTENENTI A SEQUENZE DI ALMENO 6 GIORNI CONSECUTIVI, CON TEMPERATURA MASSIMA SUPERIORE ALLA SOGLIA DEL 90-ESIMO (CERCHI VUOTI) E DEL 95-ESIMO (CERCHI PIENI) PERCENTILE

Le proiezioni dei principali modelli climatici concordano nel prevedere per il Nord d'Italia un aumento delle temperature medie annuali per il periodo 2021-2050 di circa 1.5°C (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C).

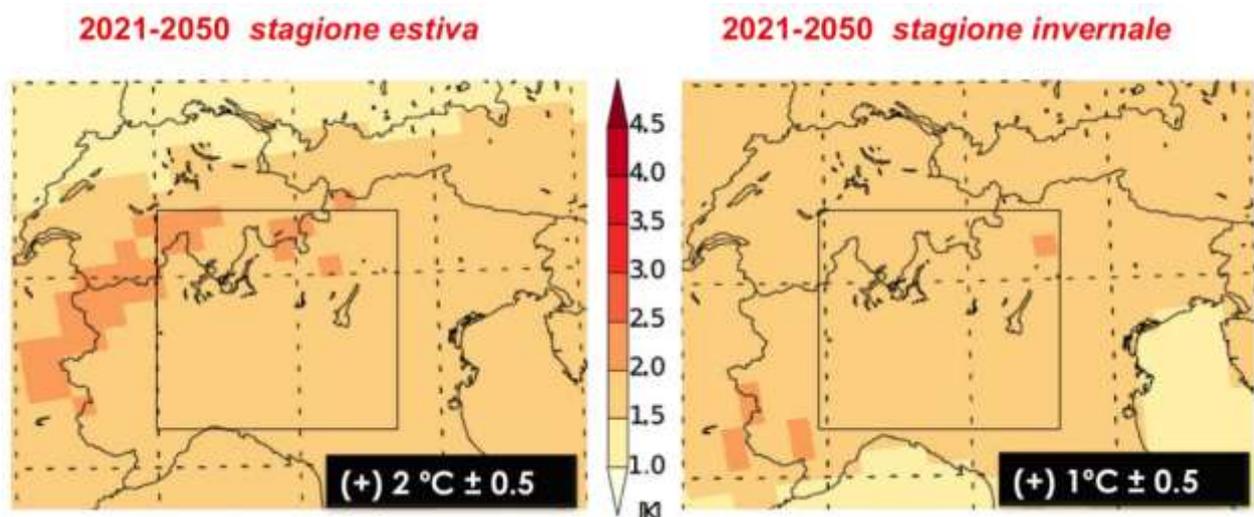


FIGURA 8 DISTRIBUZIONE DELLE ANOMALIE TERMOMETRICHE 2021-2050 PER LA STAGIONE ESTIVA (SINISTRA) E INVERNALE (DESTRA)

Anche per quanto concerne le proiezioni a lungo termine (2071-2100), i principali modelli concordano nel prevedere la continuità delle tendenze finora ricavate, con un aumento delle temperature medie di circa (+) 3.5°C (Figura 9).

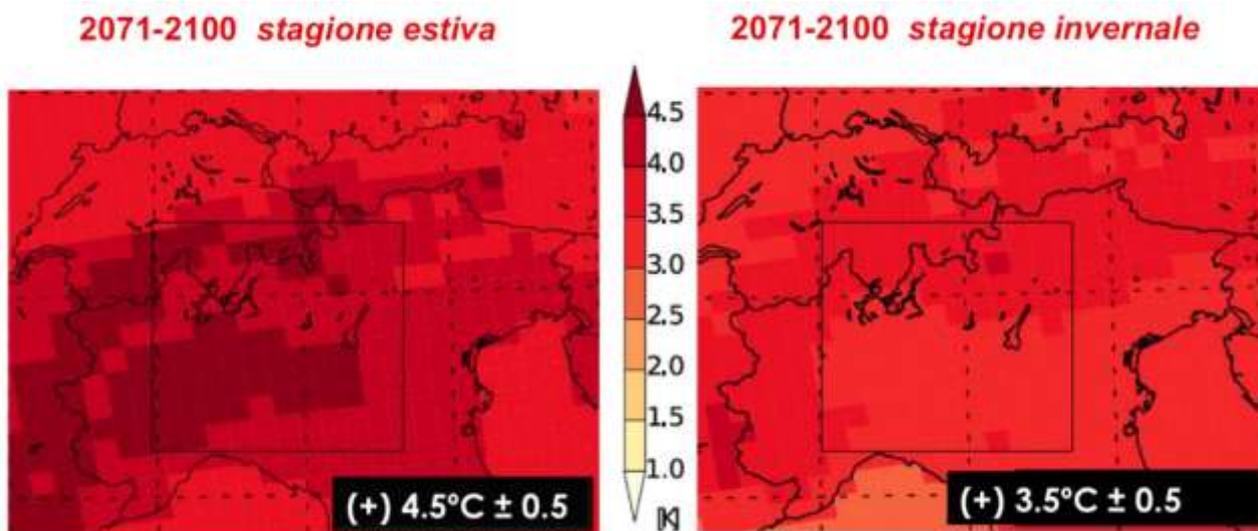


FIGURA 9 DISTRIBUZIONE DELLE ANOMALIE TERMOMETRICHE 2071-2100 PER LA STAGIONE ESTIVA (SINISTRA) E INVERNALE (DESTRA)

Le proiezioni future ottenute da diversi modelli climatici prevedono un incremento significativo anche della persistenza delle ondate di calore, sia in termini di frequenza che in termini di intensità. In particolare, per il Nord d'Italia è stato stimato un aumento dei giorni di estrema calura di circa (+)13-30 giorni all'anno per il periodo 2021-2050, e di circa (+) 45-60 giorni all'anno per il periodo 2071-2100 (Figura 10).

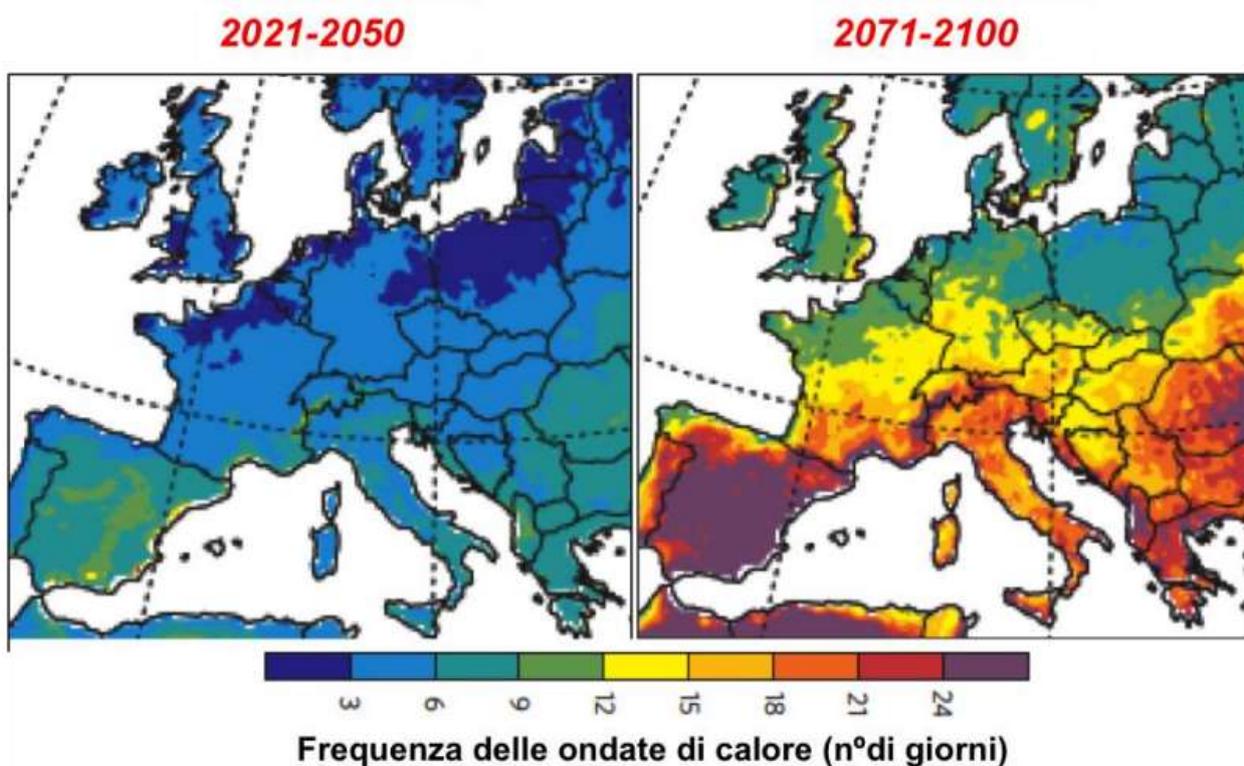


FIGURA 10 STIME SULL'INCREMENTO DELLA FREQUENZA (IN GIORNI) DELLE ONDATE PER IL PERIODO 2021-2050 (SINISTRA) E IL PERIODO 2071-2100 (DESTRA)

Ciò corrisponde a un aumento del numero medio di ondate di calore da 1 episodio ogni 3-4 stagioni estive (periodo 1961-1990), a 2 o 3 ondate di calore ogni estate per il periodo 2071-2100. Inoltre si prevede che la temperatura

massima raggiunta durante questi eventi estremi s'innalzerà di circa 2 gradi per il periodo 2021-2050, e di quasi 5 gradi per il periodo 2071-2100 rispetto al 1961-1990.

2.2.2.2. PRECIPITAZIONI

Nell'ultimo trentennio si è registrata una diminuzione delle precipitazioni medie, ma più significativa è la diminuzione nel Nord Italia del numero totale di eventi precipitativi. Durante il periodo 1880-2002 si è osservata una sensibile ma altamente significativa diminuzione del numero di giorni piovosi, di circa il (-) 6%, con un maggiore contributo della primavera e dall'autunno.

Tale andamento non interessa in maniera uniforme tutta la distribuzione statistica delle piogge giornaliere, bensì presenta comportamenti opposti se si considerano gli eventi di bassa intensità e quelli più intensi: in calo i primi ed in aumento gli ultimi, con la tendenza verso un'accentuazione dell'intensità delle precipitazioni. In particolare, si stima che le precipitazioni attuali siano circa due volte più intense che 120 anni fa.

Per le precipitazioni, le proiezioni per il periodo 2021-2050 non indicano una variazione statisticamente significativa nei valori medi annuali. Per quanto riguarda invece la distribuzione stagionale delle precipitazioni, i principali modelli proiettano un leggero incremento nelle precipitazioni invernali di circa il (+) 5% rispetto al periodo di riferimento, che sarà di maggiore ordine di grandezza nelle aree subalpine (aumento previsto del +8%) rispetto alle aree alpine e di pianura. Per quanto riguarda invece la stagione estiva ci si aspetta una diminuzione attorno al (-) 5% delle precipitazioni, con diminuzioni più accentuate nelle aree di pianura rispetto alle aree subalpine e alpine.

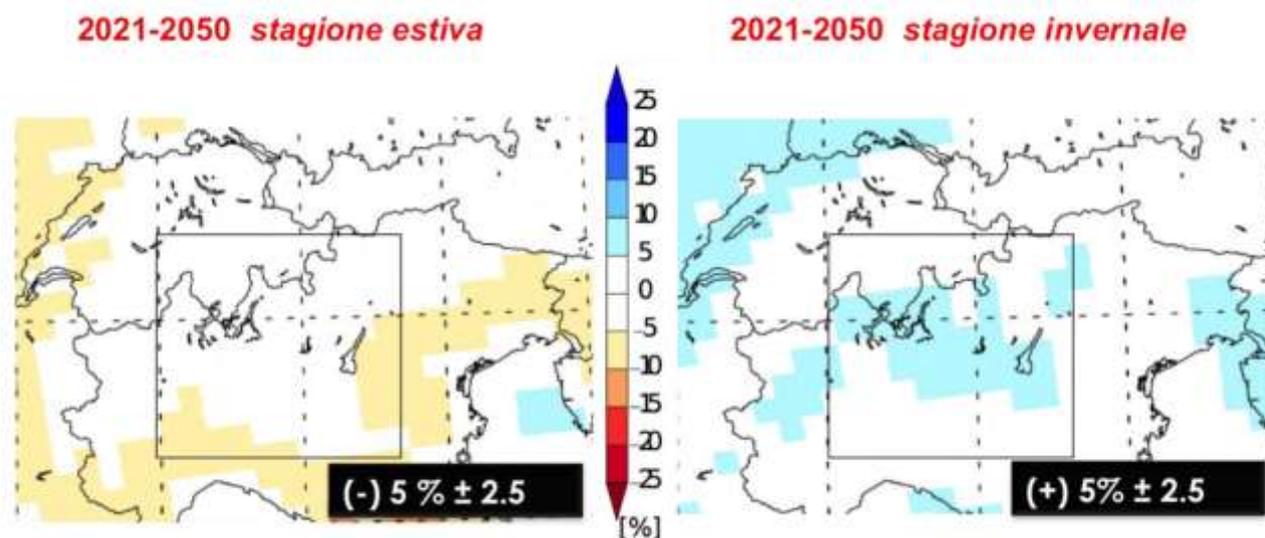


FIGURA 11 DISTRIBUZIONE DELLE ANOMALIE PLUVIOMETRICHE 2021-2050 (IN %) PER LA STAGIONE ESTIVA (SINISTRA) E INVERNALE (DESTRA)

Per quanto riguarda le proiezioni a lungo termine (2071-2100) sono previsti cambiamenti nella distribuzione stagionale delle precipitazioni, la cui magnitudine varia considerevolmente secondo gli scenari emissivi considerati.

2.2.2.3. EVENTI SICCIOSI

Un giorno è definito siccitoso quando presenta un livello di precipitazioni inferiori al 10% della media delle precipitazioni per quello stesso giorno. Per evento siccitoso s'intende una sequenza ininterrotta di giorni siccitosi.

Accanto alla riduzione del numero di giorni piovosi, è in atto nel Nord d'Italia un aumento del numero di giorni siccitosi, accanto all'aumento osservato delle lunghezze massima degli eventi siccitosi, particolarmente evidente e per la regione Nord Ovest della penisola italiana, coincidente con la zona Nord Ovest della Lombardia; l'aumento dei periodi siccitosi negli ultimi cinquant'anni ha interessato soprattutto la stagione autunnale.

I principali modelli climatici prevedono per il Nord d'Italia un generale calo nelle precipitazioni totali annue durante la stagione estiva che, in congiunzione all'incremento della temperatura medie e massime stagionali, renderà più probabile che a fine secolo aumenti la frequenza di estati calde e secche.

2.2.3. IL 2015 A TRIUGGIO

Al fine di contestualizzare l'andamento climatico sopra descritto nei confini del Comune di Triuggio, si riportano i dati relativi alla temperatura minima e massima mensile nei 12 mesi dell'anno 2015, confrontate con i valori medi mensili riferiti agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Milano-Linate (Tabella 3):

TABELLA 3 TEMPERATURE MIN E MAX, CONFRONTO 2015 CON VALORI MEDI - COMUNE DI TRIUGGIO (FONTE: ELABORAZIONE DATI ILMETEO.IT)

Mese	T _{min} media	T _{min} 2015	Δ	T _{max} media	T _{max} 2015	Δ
Gennaio	-2 °C	0,5 °C	+2,5	5 °C	9,2 °C	+4,2
Febbraio	0 °C	1,3 °C	+1,3	8 °C	8,9 °C	+0,9
Marzo	3 °C	5,2 °C	+2,2	13 °C	15 °C	+2
Aprile	7 °C	9,5 °C	+2,5	18 °C	19,8 °C	+1,8
Maggio	11 °C	14,5 °C	+3,5	22 °C	24,4 °C	+2,4
Giugno	15 °C	18,6 °C	+3,6	26 °C	28,5 °C	+2,5
Luglio	17 °C	22,8 °C	+5,8	29 °C	33 °C	+4
Agosto	17 °C	19,7 °C	+2,7	28 °C	29,7 °C	+1,7
Settembre	14 °C	15 °C	+1	24 °C	24 °C	-
Ottobre	8 °C	10,6 °C	+2,6	18 °C	17,4 °C	-0,6
Novembre	4 °C	4,9 °C	+0,9	10 °C	13,8 °C	+3,8
Dicembre	-1 °C	2,5 °C	+3,5	5 °C	8,2 °C	+3,2

Come risulta evidente, con la sola eccezione della temperatura massima dei mesi di settembre e ottobre, tutti gli altri valori registrano un aumento pronunciato rispetto alla media trentennale, a conferma delle tendenze in atto su scala regionale e nazionale.

Per finire, si confrontano le temperature medie mensili relative al 2005 con quelle del 2015, in modo da poter valutare correttamente i dati di consumo energetico successivamente raccolti per l'IME (Tabella 4):

TABELLA 4 CONFRONTO TRA LE TEMPERATURE MEDIE MENSILI 2005 E 2015 - COMUNE DI TRIUGGIO (FONTE: ELABORAZIONE DATI ILMETEO.IT)

Mese	T _{media} 2005	T _{media} 2015	Δ
Gennaio	2,9 °C	4,6 °C	+1,7
Febbraio	3,6 °C	4,9 °C	+1,3
Marzo	9,5 °C	10,3 °C	+0,8
Aprile	12,5 °C	14,7 °C	+2,2
Maggio	19,9 °C	19,4 °C	-0,5
Giugno	24,6 °C	23,5 °C	-1,1
Luglio	25,8 °C	28,1 °C	+2,3
Agosto	23,4 °C	24,5 °C	+1,1
Settembre	21,1 °C	19,4 °C	-1,7
Ottobre	15 °C	13,6 °C	-1,4
Novembre	12,3 °C	8,9 °C	-3,4
Dicembre	2,2 °C	5,1 °C	+2,9

I dati dimostrano che il 2015 è stato un anno complessivamente più caldo rispetto al 2005. In particolare, ciò è evidente per la stagione invernale, il che suggerisce consumi energetici minori per il riscaldamento. D'altra parte, nonostante maggio e giugno siano stati leggermente più freschi, i due mesi estivi più caldi (luglio e agosto) registrano

anch'essi valori medi in crescita, e questo potrebbe tradursi in consumi elettrici maggiori nei settori residenziale e terziario.

2.3. IL PARCO AUTO CIRCOLANTE

In Figura 12 si mostra il parco veicolare per categoria del comune di Triuggio e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2015, insieme al valore intermedio registrato al 2010. L'andamento conferma le tendenze in atto nel primo quinquennio, già rilevate all'interno del PAES: si sono verificati aumenti consistenti nel numero di autovetture (+13%, pari a 623 mezzi). Complessivamente si è avuto un incremento del numero di veicoli pari al 13% dal 2005 al 2015, lievemente superiore alla crescita demografica avvenuta nel medesimo periodo (+10%). Aumenta anche il numero di motocicli, mentre sono meno significative le variazioni delle altre categorie di veicoli:

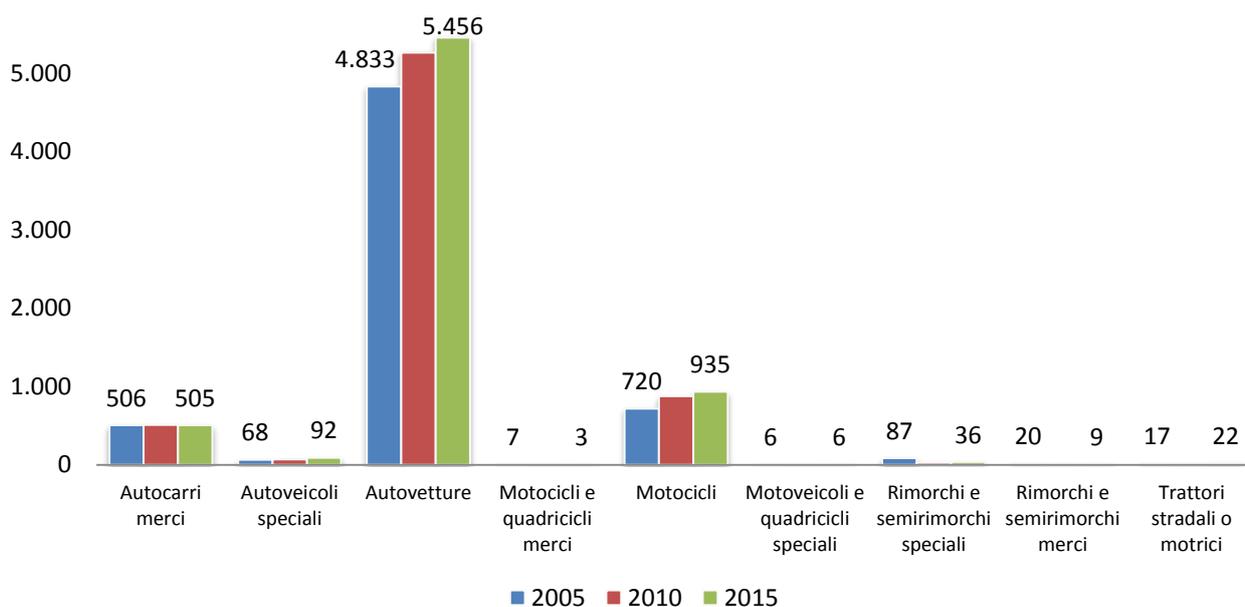


FIGURA 12 PARCO VEICOLARE PER CATEGORIA NEL COMUNE DI TRIUGGIO, DATI DEL 2005, 2010 E 2015 (FONTE: ELABORAZIONE DATI ACI)

Relativamente alla classe di omologazione, prevalgono le classi Euro 4 ed Euro 5, che insieme coprono il 65% delle autovetture circolanti, ma rimane un 6% di autovetture in classe Euro 0 (Figura 1):

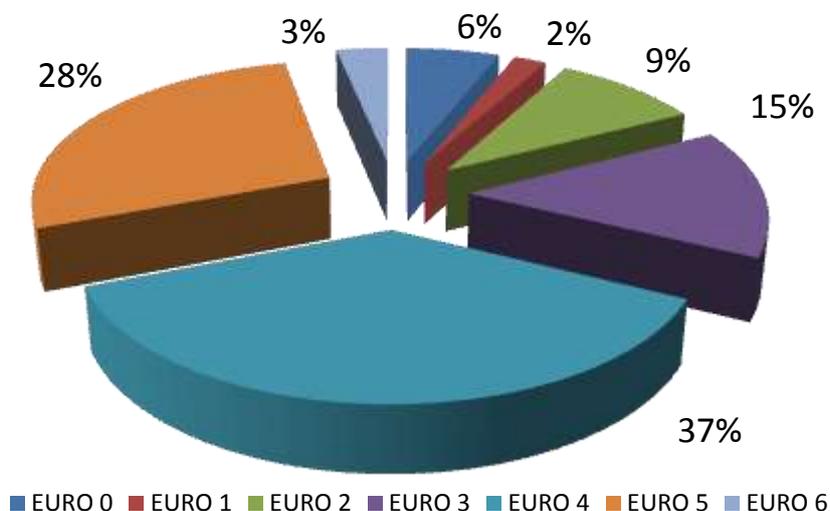


FIGURA 13 PARCO VEICOLARE PER CLASSE DI OMOLOGAZIONE – COMUNE DI TRIUGGIO 2015 (FONTE: ELABORAZIONE DATI ACI)

Per quanto concerne la tipologia di alimentazione, a livello provinciale nel 2015 prevalgono nettamente le auto a benzina (59%), seguite dal gasolio (35%); ancora limitata la percentuale dei veicoli ibridi a benzina e metano/gpl (6%), mentre risulta lo 0,5% di veicoli ibridi elettrici (quasi 3.000 nella provincia).

2.4. IL PARCO EDILIZIO COMUNALE

Nella seguente tabella è riportata la ripartizione percentuale ed il numero degli edifici residenziali contenuta nel PAES con riferimento all'anno base di riferimento scelto 2005. Per i dati fino al 2001 sono stati utilizzati i dati del censimento ISTAT, al quale è stato applicato l'aumento percentuale della popolazione registrato tra il 2001 ed il 2005, al fine di ottenere il numero di edifici corrispondenti all'anno base.

TABELLA 5 NUMERO DI EDIFICI AL 2001 E PROIEZIONE AL 2005 SUDDIVISI PER EPOCA DI COSTRUZIONE (FONTE: DATI PAES)

	Fino 1945	1946-1961	1961-1981	1982-1991	1992-2001	2002-2005	TOTALE Stima al 2005
TOTALE	211	232	431	150	150	58	1.232
Totale (%)	17%	19%	35%	12%	12%	5%	100%

Nell'ambito della presente relazione di attuazione del PAES sono stati aggiornati i dati relativi al parco edilizio comunale e sono stati consolidate le informazioni fino al 2011, ultimo anno disponibile per le statistiche ISTAT del censimento nazionale. Nella seguente tabella sono riportati sia il numero di edifici residenziali del Comune di Triuggio con i dati consolidati al 2011, che la proiezione al 2015 eseguita secondo la stessa metodologia di calcolo adottata per il PAES, ovvero applicando l'aumento percentuale della popolazione dal 2011 al 2015 (pari al 3%), al numero di edifici residenziali registrati (pari a 1.293).

TABELLA 6 N° EDIFICI PER EPOCA DI COSTRUZIONE: 2011 E PROIEZIONE 2015 (FONTE: ELABORAZIONE DATI – CENSIMENTO 2011)

	Fino 1945	1946- 1960	1961- 1970	1971- 1980	1981- 1990	1991- 2000	2001- 2005	2006- 2011	2012- 2015	TOTALE Stima al 2015
TOTALE	186	206	237	223	154	123	69	95	40	1.333
Totale	14%	15%	18%	17%	12%	9%	5%	7%	3%	100%

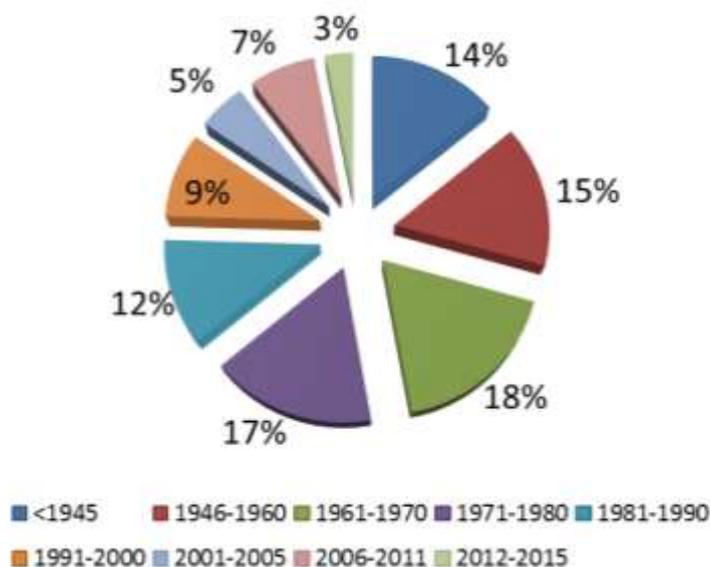


FIGURA 14 COMPOSIZIONE PARCO EDILIZIO COMUNALE – COMUNE DI TRIUGGIO 2015 (FONTE: ELABORAZIONE DATI CENSIMENTO 2011)

3. ANALISI DEL FEEDBACK REPORT

OSSERVAZIONE ORIGINALE	SINTESI	RISPOSTA
1. Usually GASOLINE and DIESEL are used mainly for road transportation. However, you have reported diesel consumption also in tertiary and residential buildings, and diesel and gasoline consumption in industry. Please double-check.	Gasolio e benzina sono normalmente legati al settore Trasporti, si chiede di controllare i dati inseriti nei settori Residenziale, Terziario, Industria.	I dati per l'IBE sono stati ricavati dalle uniche fonti disponibili per l'anno di riferimento (SIRENA).
2. The DIESEL and GASOLINE consumption per capita in the TRANSPORT sector (2.6 MWh) significantly deviates from the average in your country (7.4 MWh). Although local data can vary from national statistics, this might highlight a mistake. Please double-check your data.	Il consumo pro-capite di benzina e gasolio nel settore Trasporti (2,6 MWh) è molto distante dalla media nazionale dello stesso anno (7,4 MWh). Si chiede di controllare i dati.	I valori dell'IBE sono stati controllati e corrispondono alle stime contenute nel database SIRENA.
3. Having selected the IPCC approach to account for GHG emissions, you have chosen an emission factor equal to zero for Other Biomass and Biofuel. Nevertheless we would like to remind you that for this to be true biomass needs to be produced in a sustainable manner. If the sustainability of biomass was not taken into account we strongly recommend you to revise your data.	La scelta di un fattore di emissione nullo per la biomassa è accettata solo se la fonte della biomassa stessa è sostenibile. Si chiede quindi di considerare questo aspetto nell'IBE.	Purtroppo informazioni sulla sostenibilità della biomassa utilizzata non sono disponibili; si è operata questa scelta anche nella convinzione che il mercato evolva in questo senso.
4. There are some measures in your SEAP template (such as 'Cogeneration plants, biomass plants', 'District heating /cooling plant' or 'Emission reduction of new vehicles') for which there is no information on responsible body, cost, energy saving or CO ₂ reduction, and for which implementation timeframe seems to be incorrect (1999-1999). It is not clear whether these are actual measures in your SEAP or whether they have been entered by mistake. Please revise your reporting to correct the errors, if applicable.	Alcune misure del template del PAES non contengono nessuna informazione. Non è chiaro se siano azioni effettive del PAES o se si tratti di inserimenti errati. Si chiede di controllare.	Si tratta di errori di inserimento, le azioni citate non fanno parte del PAES e sono state subito eliminate dal template.
6. In the SEAP template, you have included a measure 'Certified green electricity purchases for municipal buildings and public lighting', but it has not been included in the SEAP document. On the other hand, the SEAP includes a measure 'ACQUISTO DI ENERGIA VERDE' for residential buildings, but this is not included in the SEAP template. We would like to ask you to revise the SEAP template to address this issue, and we would also like to remind you that according to the SEAP Guidebook, green electricity purchases in other than municipal sector are not taken into account in emission inventories.	Nel template risulta un'azione non inclusa nel documento PAES ("Acquisto di elettricità verde per gli edifici pubblici e la pubblica illuminazione"). Al contrario, il PAES include l'azione "Acquisto di energia verde" per il settore Residenziale, non presente nel template. Non è ammesso considerare l'acquisto di energia verde per i privati, pertanto si chiede di rivedere le azioni.	Si tratta di un errore nell'attribuzione del settore all'azione: l'azione corretta è quella riportata sul template, relativa agli acquisti di elettricità verde da parte del Comune
7. Since the measure 'Biomass plants' implies the use of BIOMASS, we would like to remind you the issue concerning the sustainability of biomass.	vedi osservazione n° 3	vedi osservazione n° 3
8. All the measures in your SEAP cover the entire time-frame up to 2020. Please keep in mind that, in order to ensure visibility to your plan, it is important that some actions are implemented also in the short term.	Tutte le misure del PAES coprono l'intero lasso temporale fino al 2020. Si sottolinea che è opportuno implementare azioni nel breve termine.	Il lasso temporale è stato scelto per poter cogliere le eventuali opportunità emergenti.
9. We have noticed that Table C of your BEI was not filled-in and would like to remind you that in case some electricity was already produced locally in your Baseline year, it has now become important for you to report it in your BEI.	Relativamente alla produzione locale di elettricità, si chiede di controllare il mancato inserimento del dato di produzione elettrica locale nell'IBE.	Al 2005 non risultavano impianti di produzione di energia elettrica locale. Si conferma il dato.

4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI

L'inventario delle emissioni è lo strumento che permette la quantificazione delle emissioni di CO₂ derivanti dal consumo energetico nel territorio comunale, in primo luogo nell'anno di riferimento (IBE) e successivamente nel monitoraggio delle emissioni negli anni successivi (IME).

Per il Comune di Triuggio l'IBE presentato contestualmente al PAES raccoglie i dati di consumo dei settori di interesse per l'anno base 2005; inoltre in fase di redazione del PAES, con gli stessi criteri di base è stato compilato anche un secondo inventario relativo all'anno 2010.

Il presente capitolo descrive la metodologia e i risultati dell'Inventario di Monitoraggio predisposto per la Relazione di Attuazione del PAES del Comune di Triuggio, relativo all'anno 2015.

4.1. CRITERI ADOTTATI PER LA REDAZIONE DEGLI INVENTARI

4.1.1. APPROCCIO METODOLOGICO E FATTORI DI EMISSIONE

L'approccio metodologico scelto per il calcolo delle emissioni di CO₂ dell'IBE 2005 e dell'IME2010 è quello indicato come "standard", che fa uso dei "fattori di emissione standard" (IPCC). Lo stesso criterio viene mantenuto anche all'interno dei calcoli dell'IME 2015 contenuto nella presente relazione di attuazione. I fattori di emissione utilizzati per la redazione dell'IME 2015 sono riportati nella seguente tabella.

TABELLA 7 FATTORI DI EMISSIONE UTILIZZATI NELLA REDAZIONE DELL'IBE2005, IME2010 E IME 2015 (FONTE: SIRENA E LINEE GUIDA JRC)

VEETTORE	2005 tCO ₂ /MWh	2010 t CO ₂ /MWh	2015 t CO ₂ /MWh
Elettricità	0,4	0,4	0,388
Gas naturale	0,202	0,202	0,202
GPL	0,227	0,227	0,227
Olio combustibile	0,279	0,279	0,279
Gasolio	0,267	0,267	0,267
Benzina	0,249	0,249	0,249
Bio carburanti	0	0	0
Biomassa	0	0	0
Solare termico	0	0	0

Come richiesto dalle Linee Guida, il set di fattori di emissione è rimasto invariato rispetto all'IBE, ad eccezione del vettore energia elettrica, che di volta in volta deve essere ricalcolato a livello locale, partendo da quello regionale corretto per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente e l'eventuale energia elettrica verde acquistata dal Comune, aventi fattore di emissione nullo.

In Tabella 8 i tre fattori di emissione sono messi a confronto.

TABELLA 8 FATTORI DI EMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA UTILIZZATI NELL'IBE2005, IME2010 E IME 2015 (FONTE: SIRENA E LINEE GUIDA JRC)

VEETTORE	2005 tCO ₂ /MWh	2010 t CO ₂ /MWh	2015 t CO ₂ /MWh
Elettricità	0,4	0,4	0,388

4.1.2. FONTI DEI DATI A CONFRONTO

Il Comune di Triuggio durante la predisposizione del PAES ha presentato l'inventario di base delle emissioni (IBE) per l'anno 2005, insieme ad un primo Inventario di Monitoraggio (IME) per l'anno 2010, con gli stessi criteri di quello base. Con la presente Relazione di Attuazione il Comune predispone un nuovo inventario aggiornato al 2015 (IME2015), utilizzando dati più attendibili.

Relativamente all'IBE2005 ed IME2010, i dati di consumo per la parte privata dei consumi energetici comunali sono stati estratti da SIRENA, mentre per la parte pubblica i dati sono stati raccolti mediante l'Ufficio Tecnico Comunale. SIRENA è la banca dati di riferimento utilizzata, che nasce nel 2007 con l'intento di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione/distribuzione di energia sul territorio lombardo. L'analisi dei dati contenuti su SIRENA ha consentito con operazioni di disaggregazione dei dati a livello comunale e di ottenere i consumi suddivisi per i diversi settori.

Per l'IME2015 sono stati reperiti dati più attendibili, in particolare: dati di consumo di energia elettrica e gas metano dai distributori locali, consumi di prodotti petroliferi dalle vendite provinciali diffuse dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Ciononostante, **non è stato necessario un aggiornamento dei precedenti inventari in quanto le informazioni elaborate sono considerate compatibili con quelle riportate nel PAES.**

Nella Tabella 9 si riportano sinteticamente le fonti dati adottate nell'IBE 2005, IME2010 ed IME2015:

TABELLA 9 FONTI DATI UTILIZZATI PER LA REDAZIONE DEGLI INVENTARI DI EMISSIONE

Categoria	Sotto-categoria	Fonti IBE 2005	Fonti IME 2010	Fonti IME 2015
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Energia elettrica	Bollette	Bollette	Bollette
	Gas metano	Bollette	Bollette	Bollette
Edifici, attrezzature/impianti terziari non comunali	Energia elettrica	Dati di SIRENA	SIRENA	E-Distribuzione
	Gas metano	Dati di SIRENA	SIRENA	Retipiù
	Gasolio	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	GPL	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Olio combustibile	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
Edifici residenziali	Energia elettrica	Dati di SIRENA	SIRENA	E-Distribuzione
	Gas metano	Dati di SIRENA	SIRENA	Retipiù
	Gasolio	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	GPL	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Olio combustibile	Dati di SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Biomasse	Dati di SIRENA	Dati di SIRENA	ISTAT
Solare termico	Dati di SIRENA	Dati di SIRENA	Legambiente	
Illuminazione pubblica	Energia elettrica	Bollette	Bollette	E-Distribuzione
Parco auto comunale	Carburanti	Fatturazioni	Fatturazioni	Fatturazioni
Trasporti privati e commerciali	Gasolio	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Benzina	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Gas metano	SIRENA	SIRENA	Stima
	GPL	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Biocombustibili	SIRENA	SIRENA	Quota di legge
Produzione elettrica locale	Fotovoltaico	ATLASOLE	ATLASOLE	ATLAIMPIANTI
Industria non ETS	Energia elettrica	SIRENA	SIRENA	E-Distribuzione
	Gas naturale	SIRENA	SIRENA	Retipiù
	Gasolio	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	GPL	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Olio combustibile	SIRENA	SIRENA	Vendite provinciali MISE
	Biomasse	SIRENA	SIRENA	SIRENA 2010

4.2. L'IME 2015

4.2.1. BILANCIO ENERGETICO

Il primo passo per la costruzione dell'IME2015 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per vettore (combustibile) e per settore (residenziale, terziario, edifici pubblici, illuminazione pubblica, industria non ETS, agricoltura, trasporti). In particolare, nei paragrafi seguenti viene analizzata l'evoluzione di:

- consumi di energia elettrica;
- consumi di gas metano;
- consumi di prodotti petroliferi;
- produzione di energia da fonti rinnovabili.

4.2.1.1. CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 10 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio comunale forniti da E-Distribuzione, ripartiti per tipo di utenza; la denominazione "Residenziale" comprende sia gli usi delle famiglie che gli usi condominiali negli edifici. I consumi riportati nell'utenza "Terziario" comprendono anche i dati relativi alle utenze Comunali, che verranno successivamente scorporati nell'analisi settoriale:

TABELLA 10 CONSUMI ELETTRICI PER TIPO DI UTENZA ANNI 2005 E 2015 – FONTE: E-DISTRIBUZIONE

Comune	Tipo Utanza	Energia elettrica (kWh)	
		2005	2015
Triuggio	RESIDENZIALE	9.558.209	9.037.894
	TERZIARIO	3.325.484	4.718.762
	ILL. PUBBLICA	785.370	816.954
	AGRICOLTURA	9.624.381	378.843
	INDUSTRIA		7.351.490
Tot Energia consumata (kWh)		23.293.444	22.303.943

Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica registra complessivamente un calo di 989.501 kWh, pari al 4,2%. Rispetto a questo valore percentuale complessivo, il peso del settore Residenziale resta all'incirca invariato (circa 40%), così come quello dell'Illuminazione Pubblica (circa 3,5%); cresce invece l'incidenza percentuale del settore Terziario, l'unico a registrare un aumento consistente dei consumi assoluti (dal 14% al 21%, +1.393.278 kWh), mentre cala quella delle Attività Produttive industriali e agricole (dal 41% al 35%).

Il settore più energivoro è quindi quello Residenziale, seguito dal Terziario; le Attività Produttive (in particolare l'Industria) è il terzo settore per consumo di energia elettrica ma con una bassa incidenza rispetto al totale, mentre l'Agricoltura ha un peso molto modesto sul consumo di energia elettrica comunale.

4.2.1.2. CONSUMI DI GAS METANO

La domanda di metano nel 2015 è pari a 6.059.282 Sm³, pari a 58.902 MWh, e rispetto al 2005 si registra un calo pari a circa il 6,8% (Tabella 11):

TABELLA 11 CONSUMI DI GAS METANO PER TIPO DI UTENZA ANNI 2005 E 2015 – FONTE: PAES (2005) E RETIPIÙ (2015)

Comune	Tipo Utanza	Gas metano (MWh)	
		2005	2015
Triuggio	RESIDENZIALE	51.091	43.669
	TERZIARIO	6.739	15.178
	INDUSTRIA E AGRICOLTURA	5.358	55
Totale (MWh)		63.188	58.902

A livello settoriale, anche in questo caso come per l'energia elettrica, è il Terziario (comprensivo dei consumi dell'ente comunale) che fa segnare una crescita importante, addirittura più che raddoppiando i propri consumi. Si segnala comunque che la ripartizione settoriale fornita dal distributore di gas naturale potrebbe risentire di cambi di destinazione d'uso o di correzioni di informazioni errate nelle precedenti attribuzione dei PDR: pertanto il dato di interesse è la somma dei consumi dei Settori Residenziale e Terziario, che aumenta leggermente (+1.017 MWh).

4.2.1.3. CONSUMI DI PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio combustibile, GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale. I dati sono stati estrapolati dalle vendite provinciali diffuse mensilmente dal MISE (Ministero dello Sviluppo Economico), allocati al territorio comunale in base a variabili ritenute significative per ciascuna tipologia di utilizzo, in particolare:

- Consistenza del parco autovetture per il settore Trasporti;
- Consistenza della popolazione residente per gli altri settori.

Trattandosi comunque di una stima, per una maggiore comprensibilità del quadro energetico locale, i risultati risultino prossimi allo zero non vengono riportati nell'IBE.

Si evidenzia che i consumi di energia primaria di benzina e gasolio comprendono le percentuali di biocarburanti previste dalla normativa (Legge 81/2006 e ss. mm. ii.) pari al 5% per il 2015, che saranno pertanto riportati separatamente all'interno dell'IME. Infine, non essendo disponibile una fonte ufficiale puntuale per i consumi di gas metano nel settore Trasporti, si assume per essi un aumento percentuale pari a quello del G.P.L. rispetto ai valori registrati nel 2010 (+68%).

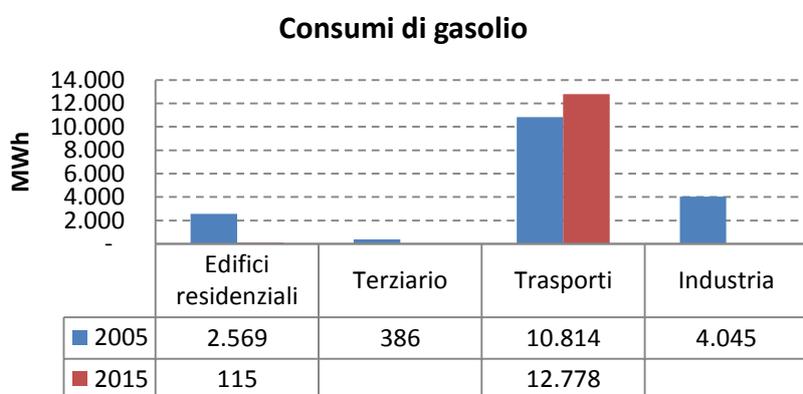


FIGURA 15 CONSUMI DI GASOLIO PER SETTORE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI MISE

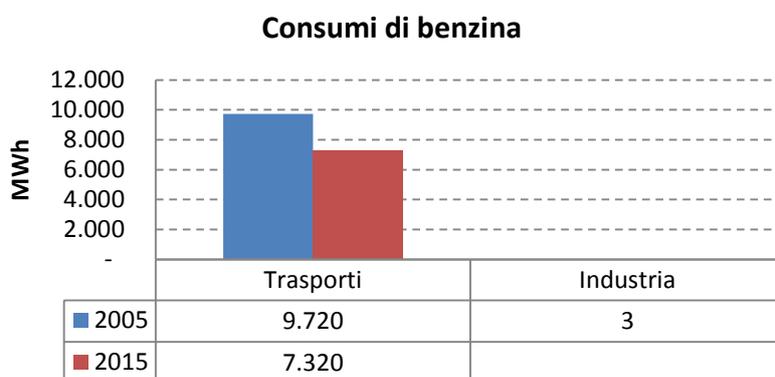


FIGURA 16 CONSUMI DI BENZINA PER SETTORE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI MISE

Consumi di G.P.L.

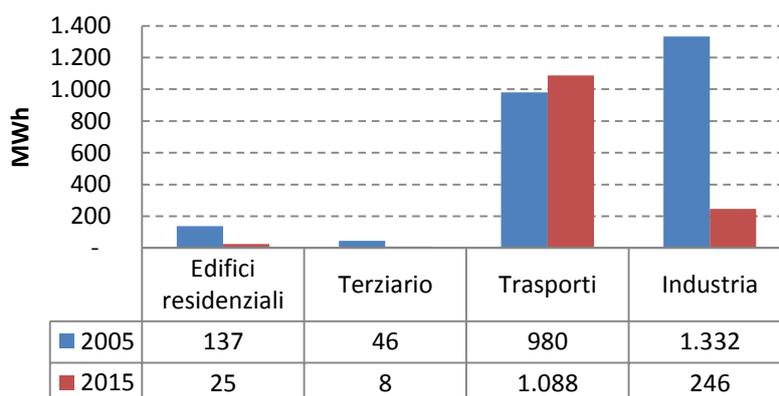


FIGURA 17 CONSUMI DI G.P.L. PER SETTORE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI MISE

Per quanto concerne i consumi di olio combustibile e olio da riscaldamento, i quantitativi allocati dalle vendite provinciali risultano esigui, e proseguono un trend calante già evidenziato nel PAES con l'IME 2010: pertanto si considerano trascurabili.

4.2.1.4. ALTRI VETTORI ENERGETICI

Il settore residenziale registra un utilizzo crescente di pellet e cippato come combustibile per il riscaldamento degli ambienti domestici. I valori sono stati ricavati dalle stime più recenti di consumo energetico medio per famiglia diffuso dall'ISTAT.

Consumi di legna e similari

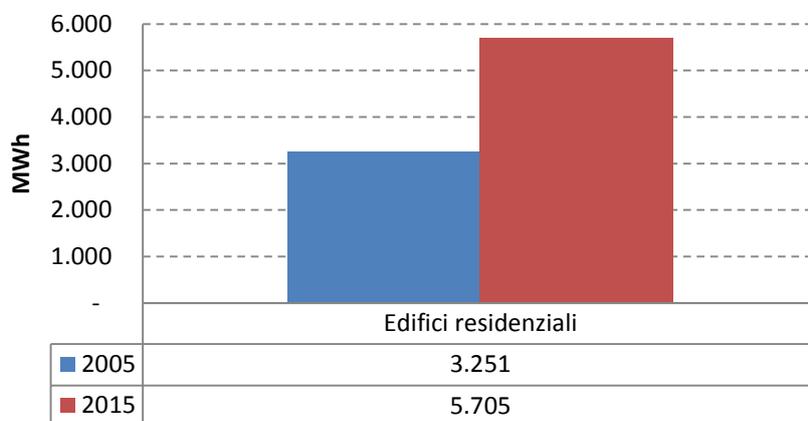


FIGURA 18 CONSUMI DI LEGNA E SIMILARI NEL SETTORE RESIDENZIALE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT

Per quanto concerne il consumo energetico da biomassa nel settore agricoltura, non sono disponibili stime più recenti rispetto all'inventario elaborato nel 2010, pertanto si assume quel valore anche per il 2015.

Non si registrano invece consumi di biocarburanti puri nel territorio comunale, se non le percentuali obbligatorie nella composizione di benzina e gasolio considerate nel paragrafo precedente.

4.2.1.5. LA PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE

Nella costruzione dell'IME è possibile considerare anche il beneficio in termini di minori emissioni di CO₂ ottenuto grazie alla presenza sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di altre fonti rinnovabili. Infatti, il fattore di emissione locale per l'energia elettrica rispecchia il mix energetico utilizzato per la sua

produzione. Se il Comune acquistasse elettricità verde certificata, sarebbe 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. Analogamente, nel caso in cui nel comune fossero presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, sarebbe 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.

Per la produzione locale di energia elettrica, nel territorio del Comune di Triuggio si registra la presenza di soli impianti fotovoltaici, come già riscontrato nel PAES: a tutto il 2012, risultavano infatti installati 459 kW di fotovoltaico (58 impianti), con 4 impianti di potenza compresa tra 20 kW e 100 kW. Attualmente gli impianti installati risultano 74, per una potenza complessiva di 531 kW. Mantenendo il fattore di producibilità medio costante rispetto al PAES (1,282 MWh_e/kW_p), si stima una produzione locale di energia elettrica pari a 681 MWh_e. Sebbene la maggior parte della potenza installata è riconducibile ad impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW), tali impianti sono ancora poco diffusi rispetto all'edificato comunale: la percentuale dei consumi elettrici coperta dalla produzione fotovoltaica ha raggiunto infatti un modesto 3%.

Dal punto di vista termico, gli obblighi normativi di copertura di parte del fabbisogno da fonti rinnovabili hanno fatto crescere la diffusione degli impianti solari termici. Pur non essendo disponibili dati precisi a scala comunale, una recente indagine di Legambiente (Comuni Rinnovabili 2017) ha calcolato una media nazionale di 0,06 m²/abitante installati, peraltro inferiore a quella registrata da molti altri paesi europei. Adottando come fattore di producibilità annuo 745 kWh/m² (stima Politecnico di Milano), ciò porta a stimare una produzione pari a 395 MWh. Cautelativamente si considera un fattore di utilizzo dell'80%, dovuto alla non contemporaneità della produzione e del consumo, ottenendo per quest'ultimo una stima di 316 MWh. Si attribuisce tale valore al Settore Residenziale, non avendo evidenza di particolari sviluppi della tecnologia nel settore Terziario.

4.2.1.6. CONSUMI COMUNALI

ENERGIA ELETTRICA EDIFICI COMUNALI

Al fine di elaborare dati consistenti e affidabili, per i consumi elettrici degli edifici pubblici si è fatto riferimento ai 12 mesi compresi tra agosto 2014 e luglio 2015, in quanto serviti dallo stesso fornitore e comunque corrispondenti ad un anno completo di consumi. Tra il 2005 e il 2010 analizzati all'interno del PAES, e il presente monitoraggio, le utenze principali sono rimaste complessivamente le stesse. Tuttavia, alcune di esse registrano delle variazioni di consumo che dovranno essere indagate più a fondo, anche e soprattutto perché il consumo elettrico totale risulta in crescita sia rispetto al 2005 (+8%) sia rispetto al 2010, come dimostra il grafico seguente:

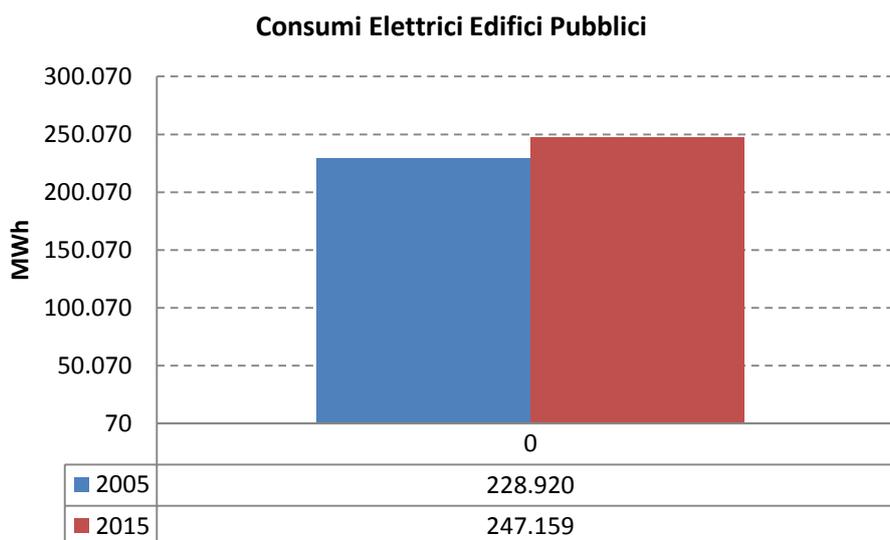


FIGURA 19 CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER GLI EDIFICI PUBBLICI [2005-2015] – FONTE: ELABORAZIONE DATI EDISON

In particolare, tra i principali edifici fanno registrare variazioni importanti i seguenti:

TABELLA 12 PRINCIPALI VARIAZIONI NEI CONSUMI ELETTRICI DEGLI EDIFICI COMUNALI

		2005	2015	Var. %
1	Sede municipale	72.175	80.542	+12%
3	Scuola secondaria inferiore "G. Casati"	56.396	70.058	+24%
4	Scuola primaria Triuggio	39.540	30.458	-23%
5	Scuola primaria Tregasio	37.375	32.780	-12%

GAS METANO EDIFICI COMUNALI

All'interno del patrimonio edilizio del Comune di Triuggio, si individuano 12 utenze di gas metano per riscaldamento.

I dati di metano considerati sono relativi al 2016. Non è stato infatti possibile reperire i dati del 2015 a causa dei cambi di fornitore di metano nel corso dell'anno; il 2016 ha rappresentato invece un anno più completo di dati.

Come è possibile notare dal seguente grafico, i consumi di gas metano relativi agli edifici comunali sono aumentati rispetto all'anno base 2005 di una percentuale pari al 49,1%.

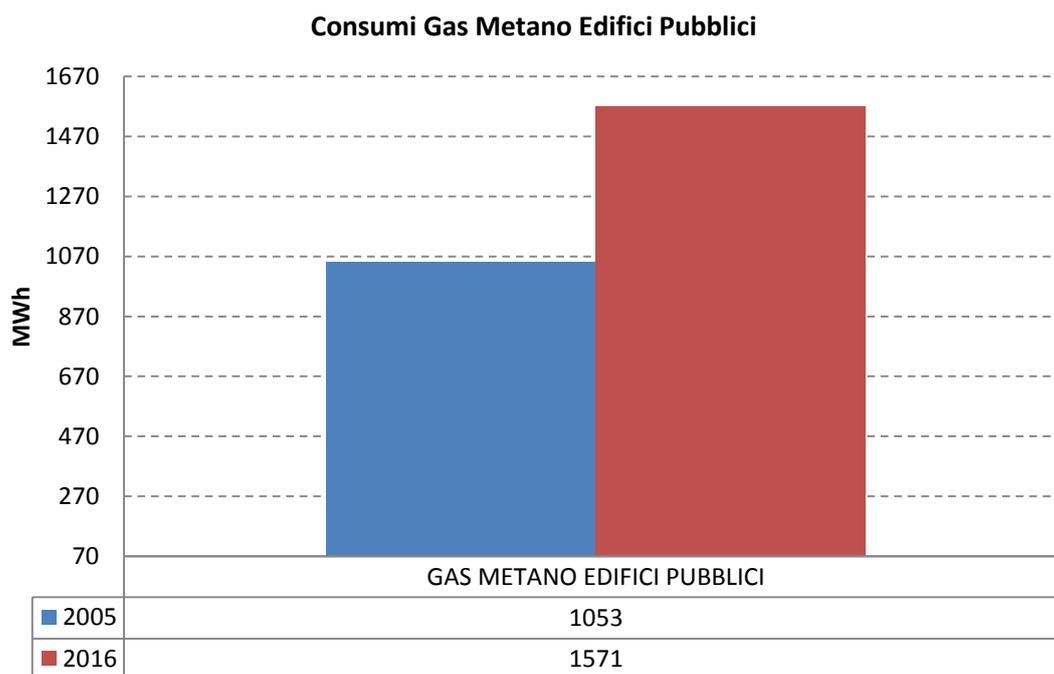


FIGURA 20 CONSUMI DI ENERGIA TERMICA PER GLI EDIFICI PUBBLICI (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI SO-ENERGY

Già nel PAES l'IME2010 vedeva un aumento dei consumi di gas metano del +39% rispetto al 2005, in parte a causa delle nuove utenze attivate corrispondenti ad edifici ristrutturati e costruiti successivamente al 2005. Era stato sottolineato il fatto che da sole, queste nuove utenze non potevano giustificare il significativo e sostanziale aumento dei consumi di gas metano, e che soprattutto anche i dati meteo non supportavano questo aumento di consumi. I consumi relativi al 2016, rimangono però circa in linea con l'IME 2010 con un aumento dei consumi del 7%.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il settore dell'Illuminazione Pubblica registra nel 2015 un aumento dei consumi di energia elettrica pari al 4,1 % rispetto all'anno base dell'IBE.

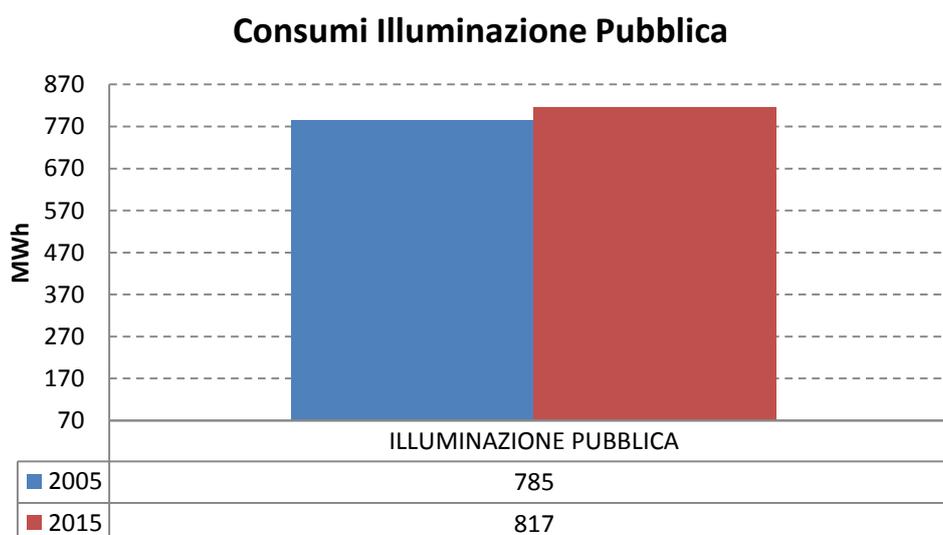


FIGURA 21 CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER LA PUBBLICA ILLUMINAZIONE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI E-DISTRIBUZIONE

PARCO AUTO COMUNALE

Nella seguente tabella sono riportati i dati di consumo relativi al parco auto comunale per gli anni 2005 e 2015. Il Comune di Triuggio ha fornito il chilometraggio annuale relativo a ciascun mezzo, da questo dato è stato ricavato il volume di benzina e gasolio consumato, noti i valori di km/l calcolati in sede di PAES. Il consumo di carburante espresso in litri [l] ha permesso di stimare il valore di consumo annuo per vettore, in base a valori medi di densità e potere calorifico del carburante. Nel periodo di tempo considerato sono stati dismessi 6 mezzi appartenenti alla flotta comunale, di cui uno alimentato a gasolio e 5 a benzina.

TABELLA 13 CONSUMI ENERGETICI DEI VECOLI DEL COMUNE DI TRIUGGIO ANNI 2005 E 2015 – FONTE: PAES (2005) E COMUNE DI TRIUGGIO (2015)

Utilizzo	Modello - Cilindrata	Carburante	Anno immatricolazione	Consumo			
				Litri [l]		[MWh]	
				2005	2015	2005	2015
Ufficio Tecnico	Iveco Daily	GASOLIO	2005	301	455	3,0	4,5
Protezione civile	Nissan T.	GASOLIO	2001	486	232	4,8	2,3
Ufficio Tecnico	Piaggio Quargo	GASOLIO	2005	635	-	6,3	
CONSUMO TOTALE GASOLIO (MWh)						14	7
Servizi Sociali	Fiat Panda Jolly	BENZINA	1998	242	102	2,2	0,9
Messo comunale	Fiat Grande Punto	BENZINA	2008	-	400	-	3,6
Servizi Sociali	Fiat Doblo'	BENZINA	2005	544	1038	5,0	9,2
Servizi Sociali	Fiat 600	BENZINA	2006	-	644	-	5,7
Polizia locale	Opel Meriva	BENZINA	2003	752	112	6,9	1,0
Tecnico	Panda College.	BENZINA	2003	196	123	1,8	1,1
Polizia locale	Fiat 16	BENZINA	2009	-	1295	-	11,5
Servizi Sociali	Fiat Punto 55	BENZINA	1997	101	-	0,9	-
Servizi Sociali	Fiat Brava 1.2	BENZINA	1999	11	-	0,1	-
Polizia Locale	Piaggio Beverly	BENZINA	2001	50	-	0,5	-
Polizia Locale	Piaggio Beverly	BENZINA	2002	40	-	0,4	-
Servizi Sociali	Opel Agila	BENZINA	2002	220	-	2,0	-
CONSUMO TOTALE DI BENZINA (MWh)						20	33

Di seguito è riportata la rappresentazione grafica della tabella.

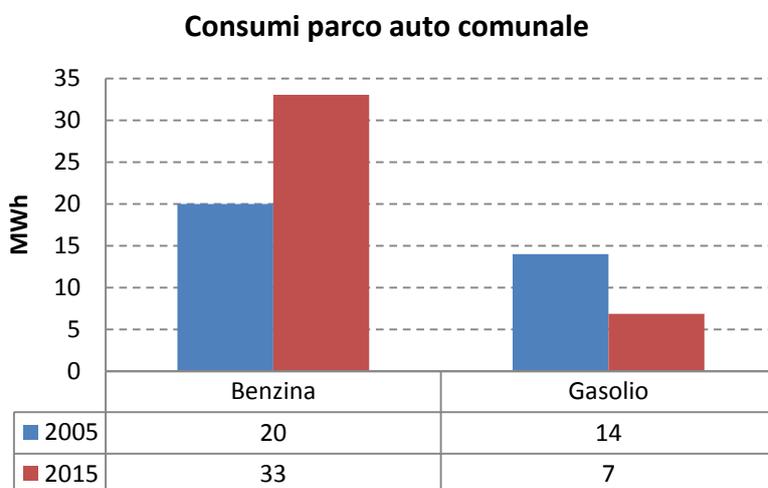


FIGURA 22 CONSUMI DI BENZINA E GASOLIO RELATIVI AL PARCO AUTO COMUNALE (2005-2015) – FONTE: ELABORAZIONE DATI COMUNE TRIUGGIO

4.2.1.7. SINTESI DEL BILANCIO ENERGETICO

La Figura 23 riporta l'evoluzione dei consumi energetici complessivi del territorio comunale di Triuggio, suddivisi per settore di utilizzo:

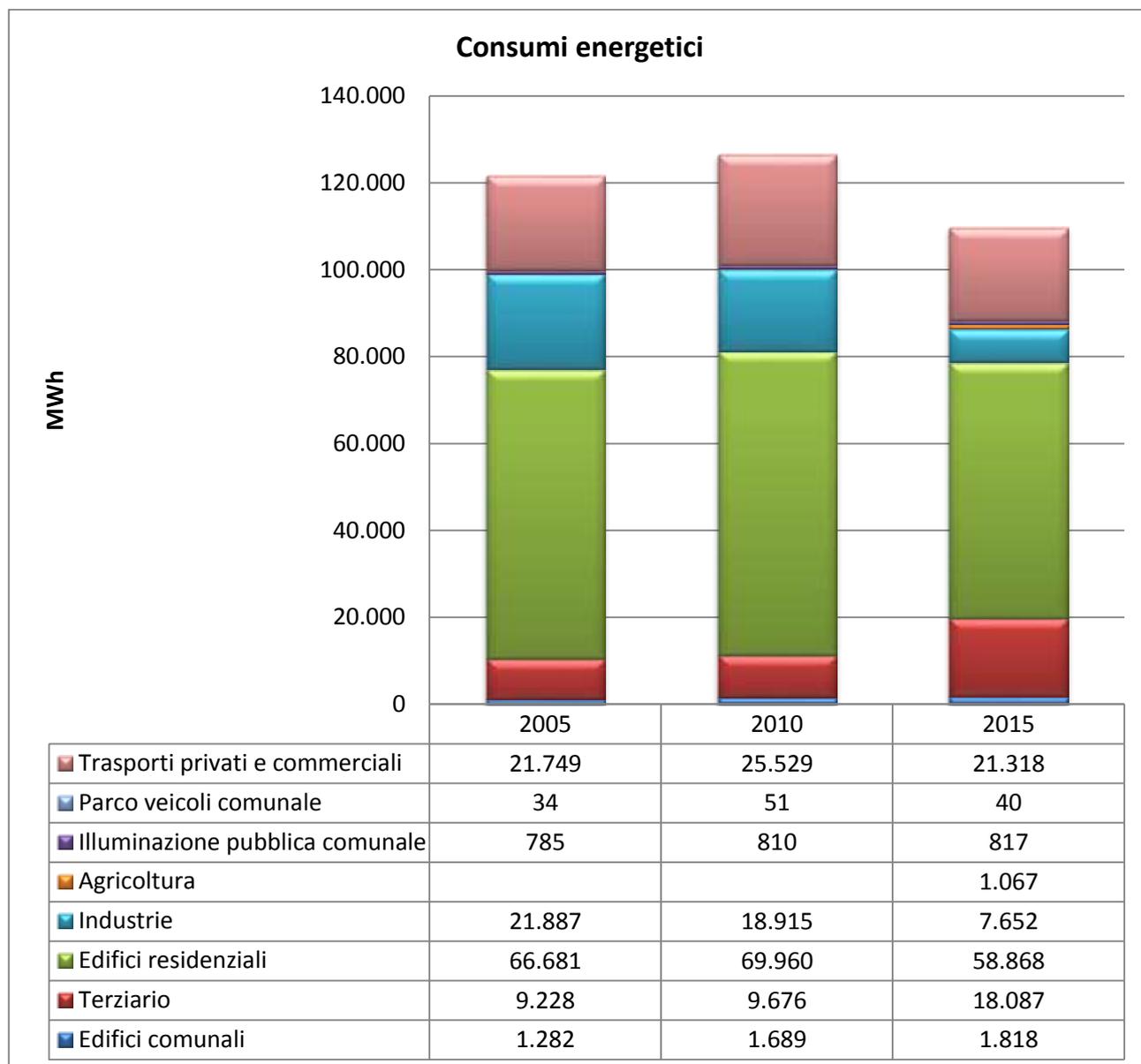


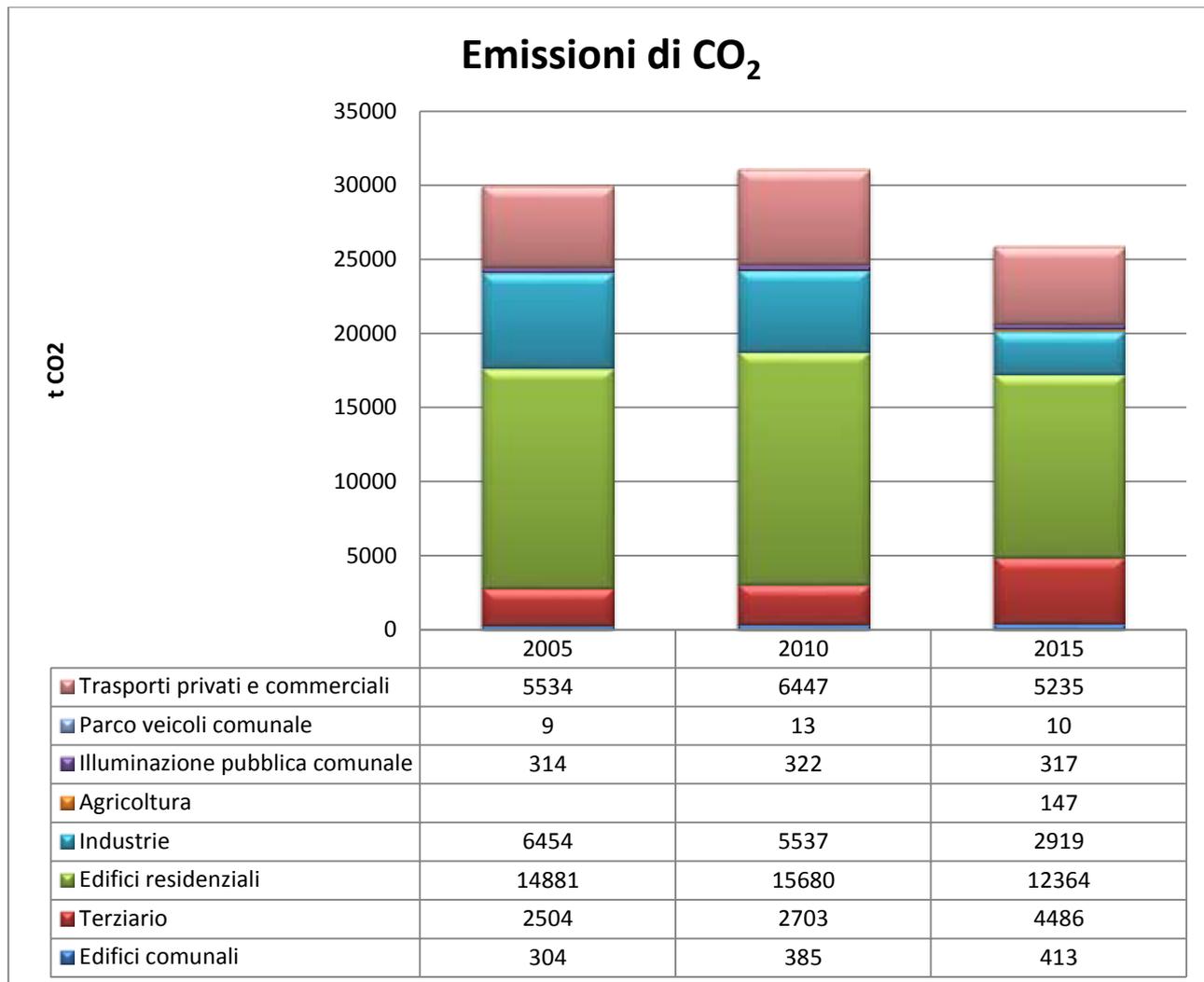
FIGURA 23 EVOLUZIONE DEL BILANICO ENERGETICO PER SETTORE, ANNI 2005-2010-2015 – FONTE: ELABORAZIONE DATI COMETA

Complessivamente, si può evidenziare un calo di 11.979 MWh, da 121.646 MWh a 109.667 MWh, pari a -9,8%. Considerando che la distinzione delle utenze civili tra residenziale e terziario può talvolta subire delle variazioni a seconda dei criteri adottati dai distributori di energia elettrica e gas metano, è interessante come la somma dei due settori sia leggermente aumentata, a fronte di un calo deciso sia del settore produttivo che di quello dei trasporti.

Per quanto concerne i consumi energetici di diretta competenza dell'Amministrazione Comunale, si registra un aumento in tutti i comparti rispetto all'anno base: mentre parco veicoli e illuminazione pubblica hanno tuttavia parzialmente invertito la tendenza mostrata nel 2010, i consumi energetici degli edifici pubblici fanno segnare un costante e importante aumento, che richiede di valutare l'efficacia degli interventi finora messi in atto.

Tradotto in spesa, a parità di costo dell'energia, si stima che il Comune abbia subito un aggravio della bolletta pari a circa 15.000€ complessivi nel periodo 2005-2015.

4.2.2. BILANCIO DELLE EMISSIONI



L'andamento delle emissioni di CO₂ riflette quanto precedentemente evidenziato a livello di consumi energetici.

Dal bilancio emissivo si può a questo punto ricavare l'effettivo stato di avanzamento del Comune di Triuggio rispetto all'obiettivo di riduzione previsto, come illustrato al par. 5.3.

Nelle due pagine seguenti si riportano le tabelle Consumi ed Emissioni dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni.

B. Emissioni di CO2 o CO2 equivalenti

688

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]									
	Energia elettrica	Combustibili fossili					Energie rinnovabili			Totale
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:										
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	95,836	317,3								413,178
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	1735,136	2748,614	1,816							4485,566
Edifici residenziali	3506,744	8821,138	5,675		30,705			0	0	12364,262
Illuminazione pubblica	316,996									316,996
Industrie (esclusi ETS)	2852,188	11,11	55,842							2919,14
Agricoltura	147,052							0		147,052
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	8653,952	11898,204	63,333	0	30,705	0	0	0	0	20646,194
TRASPORTI:										
Parco veicoli comunale					1,87	8,22				10,086
Trasporti pubblici										0
Trasporti privati e commerciali		37,572	234,6272		3239,2707	1723,329	0			5234,7989
Subtotale trasporti	0	37,572	234,6272	0	3241,1397	1731,546	0	0	0	5244,8849
ALTRO:										
Smaltimento dei rifiuti										0
Gestione delle acque reflue										0
Altro - specificare										0
Subtotale gestione rifiuti, acque, altro										0
Totale	8653,952	11935,776	297,9602	0	3271,8447	1731,546	0	0	0	25891,0789

Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0,388	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0	0
Fattore di emissione di CO2 per l'energia elettrica non prodotta localmente [t/MWh]	0,4								

5. MONITORAGGIO DELLE AZIONI

Nel presente capitolo vengono riportate le singole azioni del PAES del Comune di Triuggio, descrivendone lo stato di avanzamento rispetto ai valori previsionali. Come previsto dal template del Patto dei Sindaci, a ciascuna azione è stato associato uno stato di avanzamento secondo l'elenco seguente:

- **COMPLETATA:** l'azione si è conclusa;
- **IN CORSO:** l'azione è in fase di realizzazione;
- **RINVIATA:** l'azione non è ancora stata avviata, ma sono già previsti tempi di implementazione e risorse;
- **NON ATTUATA:** non sono ancora state stanziare delle risorse per la sua implementazione né ci sono delle previsioni temporali.

Le azioni già realizzate tra l'anno base e la presentazione del PAES vengono naturalmente incluse nella categoria "COMPLETATA".

5.1. LE AZIONI DEL PAES

In tabella si presenta una sintesi delle azioni del PAES con il loro stato di avanzamento attuale. L'anagrafica proposta si riferisce ai dati originari contenuti nelle schede d'azione del PAES, sia in termini di classificazione che di obiettivi, secondo la seguente Legenda:

- **Settore:** settore PAES dell'azione, secondo la dicitura ufficiale del template
- **Codice:** identificativo dell'azione nel documento PAES
- **Azione:** nome dell'azione
- **Riduzione CO₂:** obiettivo di riduzione riportato nella scheda d'azione del PAES
- **% obiettivo:** contributo percentuale dell'azione sull'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del PAES
- **Stato di implementazione:** COMPLETATA / IN CORSO / RINVIATA / NON ATTUATA

"**BoE- Benchmark of excellence**" (in giallo) segnala le tre azioni implementate con maggior successo, mentre le azioni con sfondo rosso sono quelle completate precedentemente alla redazione del PAES.

Settore PAES	Codice Azione	Nome	Riduzione CO ₂ [t]	% obiettivo	Stato di implementazione	BoE
Terziario comunale	E_COM01	Isolamento copertura Scuola Elementare Tregasio	7	0,1%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM02	Isolamento copertura Scuola Elementare Triuggio	4	0%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM03	Realizzazione cappotto esterno Scuola Elementare Triuggio	4	0%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM04	Realizzazione cappotto esterno Scuola Elementare Tregasio	1	0%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM05	Riqualificazione impianto termico - Municipio	4	0%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM06	Riqualificazione impianto termico - Centro Sportivo	18	0,2%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM07	Riqualificazione impianto termico - Scuola Elem. Tregasio	8	0,1%	COMPLETATA	BoE
Terziario comunale	E_COM08	Riqualificazione impianto termico - Scuola Media Triuggio	8	0,1%	RINVIATA	
Terziario comunale	E_COM09	Impianto solare termico - Centro Sportivo	18	0,2%	RINVIATA	
Terziario non comunale	E_TER01	Riqualificazione impianti termici	56	0,7%	RINVIATA	
Terziario non comunale	E_TER02	Riqualificazione impianti di	12	0,1%	RINVIATA	

Settore PAES	Codice Azione	Nome	Riduzione CO ₂ [t]	% obiettivo	Stato di implementazione	BoE
		illuminazione uffici e negozi				
Terziario non comunale	E_TER03	Riqualificazione usi elettrici	62	0,8%	RINVIATA	
Terziario non comunale	E_TER04	Fotovoltaico su terziario non comunale	31	0,4%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES01	Azioni già realizzate - Sostituzione lampadine a incandescenza	192	2,3%	COMPLETATA PRE-PAES	
Residenziale	E_RES02	Sostituzione lampadine ad incandescenza	272	3,3%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES03	Sostituzione scaldacqua elettrici	105	1,3%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES04	Azioni già realizzate - Sostituzione caldaie unifamiliari	595	7,3%	COMPLETATA PRE-PAES	
Residenziale	E_RES05	Sostituzione caldaie unifamiliari	520	6,3%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES06	Azioni già realizzate - Sostituzione serramenti	216	2,6%	COMPLETATA PRE-PAES	
Residenziale	E_RES07	Sostituzione serramenti	198	2,4%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES08	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)	467	5,7%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES09	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di 2 piani)	171	2,1%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES10	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)	236	2,9%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES11	Isolamento copertura (edifici a più di 2 piani)	47	0,6%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES12	Azioni già realizzate - Sostituzione frigocongelatori	15	1,8%	COMPLETATA PRE-PAES	
Residenziale	E_RES13	Sostituzione frigocongelatori	191	2,3%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES14	Condizionamento estivo classe A	2	0%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES15	Dispositivi di spegnimento automatico tv/decoder	50	0,6%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES16	Azioni già realizzate - Sostituzione caldaie centralizzate	17	2,2%	COMPLETATA PRE-PAES	
Residenziale	E_RES17	Sostituzione caldaie centralizzate	164	2,0%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES18	Valvole termostatiche (impianti autonomi)	389	4,7%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES19	Valvole termostatiche (impianti centralizzati)	85	1%	IN CORSO	
Residenziale	E_RES20	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici nuovi edifici	68	0,8%	RINVIATA	
Residenziale	E_RES21	Sviluppi futuri - Miglioramento classe energetica nuovi edifici	40	0,5%	COMPLETATA	BoE
Produzione locale di ee	E_RES22	Fotovoltaico su edifici residenziali 1-2 piani (<20kW)	629	7,7%	IN CORSO	
Produzione locale di ee	E_RES23	Fotovoltaico su edifici residenziali con più di 2 piani (<20kW)	19	0,2%	IN CORSO	
Produzione locale di ee	E_RES24	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici	32	0,4%	IN CORSO	
Produzione locale di ee	E_RES25	Acquisto energia verde	320	3,9%	RINVIATA	
Illuminazione	ILL_P01	Sistemi di regolazione e riduzione	18	0,2%	RINVIATA	

Settore PAES	Codice Azione	Nome	Riduzione CO ₂ [t]	% obiettivo	Stato di implementazione	BoE
pubblica		flusso luminoso				
Illuminazione pubblica	ILL_P02	Sviluppi futuri - Alta efficienza sui nuovi impianti	11	0,1%	IN CORSO	
Illuminazione pubblica	ILL_P03	Azioni già realizzate - Sostituzione di componenti	33	0,4%	COMPLETATA PRE-PAES	
Produttivo	SET_PROD01	Risparmio negli usi elettrici	192	2,3%	RINVIATA	
Produttivo	SET_PROD02	Risparmio negli usi termici	55	0,7%	RINVIATA	
Produttivo	SET_PROD03	Fotovoltaico su industrie	360	4,4%	IN CORSO	
Produttivo	SET_PROD04	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici (DLgs 28/2011)	69	0,8%	IN CORSO	
Trasporti	TRA_COM01	Sostituzione di mezzi comunali con mezzi a metano/GPL	3	0%	IN CORSO	BoE
Trasporti	TRA_PRIV01	Rinnovo parco autoveicolare	1.817	22,2%	IN CORSO	BoE
Trasporti	TRA_PRIV02	Utilizzo biocombustibili	61	0,7%	IN CORSO	

5.2. COSA È STATO FATTO

Per ciascuna delle azioni IN CORSO e COMPLETATE, ad eccezione di quelle già iniziate e concluse prima dell'approvazione del PAES, si riportano di seguito tutte le informazioni di dettaglio. Non si riporta una scheda dedicata alle azioni E_RES 13 e E_RES 14 relative all'installazione di frigocongelatori efficienti e sistemi di condizionamento in classe A, non avendo a disposizione statistiche di vendita precise.

A livello qualitativo, la scheda contiene una sintesi di quanto originariamente previsto dall'azione, la descrizione di quanto effettivamente realizzato con le relative evidenze, e infine un feedback correttivo, confermativo e/o migliorativo che possa aiutare l'Amministrazione Comunale nel proseguimento dell'azione. Le informazioni quantitative, sono riportate solo in presenza di informazioni precise, e sono relative ai costi sostenuti, al risparmio energetico conseguito, alla produzione energetica rinnovabile e alla riduzione di CO₂, con riferimento allo stato attuale di avanzamento dell'azione.

Nella presente relazione di Monitoraggio è stata inserita una nuova azione eseguita dal Comune di Triuggio per l'efficienza energetica, la **E_COM10** relativa ai consumi elettrici degli edifici comunali.

Settore EDIFICI COMUNALI	E_COM07	Riqualificazione impianto termico - Scuola Elementare Tregasio	STATO: COMPLETATA
---	----------------	---	--------------------------

Il Comune di Triuggio ha provveduto ad eseguire la sostituzione della caldaia della scuola Elementare di Tregasio di via Don Colli con una caldaia a basamento a condensazione ad alto rendimento da 310 kW, dotata di bruciatore ad aria soffiata, con la contestuale installazione di valvole termostatiche su ogni terminale della scuola. È stata inserita una centralina a compensazione climatica per la gestione della centrale termica e di una valvola a tre vie per il controllo dei circuiti.

Inoltre sulla copertura della scuola è stato installato un impianto solare fotovoltaico per la produzione locale di energia elettrica di potenza 44,25 kWp. La produzione stimata è di 44.977 kWh annui ed il risparmio in termini di emissioni ammonta a 8,4 TEP/anno.



Indicatore di monitoraggio: Consumi di gas naturale della Scuola Elementare di Tregasio [MWh]

Risultati ottenuti:

Risparmio energetico: 24 MWh sui consumi termici (consuntivo da bolletta)

Riduzione emissioni: 4,9 tCO₂/anno

Costi sostenuti: 70.205,01€ per il rifacimento della centrale termica

Settore
EDIFICI
COMUNALI

E_COM10

Consumi elettrici degli edifici
comunali

STATO: NUOVA AZIONE
IN CORSO

A luglio 2017 le 3 **fotocopiatrici del Municipio** sono state sostituite con 2 macchine molto più efficienti dal punto di vista energetico, attraverso la determina dirigenziale n. 122 del 10/04/2017 (Noleggio di n. 2 fotocopiatrici monocromatiche per n. 60 mesi tramite convenzione CONSIP). In particolare, il sistema è dotato della modalità di **Risparmio energia**, durante la quale il consumo energetico viene ulteriormente ridotto dopo un certo periodo di inattività, e della modalità **A riposo**, durante la quale le funzioni stampante e fax restano in stato di attesa ma il consumo di corrente è comunque ridotto al minimo quando il sistema rimane inutilizzato per un periodo di tempo predefinito. Il sistema commuta automaticamente in modalità di Risparmio energia dopo che sono trascorsi 2 minuti dall'ultimo utilizzo; commuta invece in modalità A riposo dopo che sono trascorsi 60 minuti dall'ultimo utilizzo.

Per ridurre il consumo di energia durante i periodi di inattività, le periferiche acquistate sono dotate di un sistema di gestione energetica che attiva automaticamente il modo di risparmio energia quando il sistema rimane inattivo per un determinato periodo di tempo. Il ripristino dell'attività dal modo di risparmio di energia richiede un po' più di tempo, compensato però dalla notevole riduzione del consumo di energia.

Il Comune intende svolgere ulteriori **interventi di efficientamento delle utenze elettriche** dei propri edifici, specialmente in corrispondenza di previste sostituzioni.



Indicatore di monitoraggio: Consumi elettrici del Municipio/degli edifici comunali

Risultati ottenuti: n.d.

Costi sostenuti: 8.000,00 €

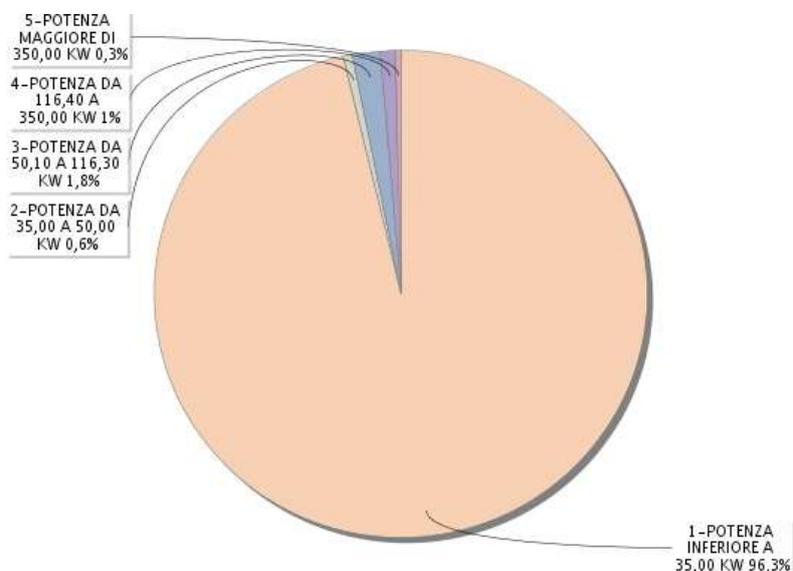
Settore RESIDENZIALE	E_RES05	Sostituzione caldaie unifamiliari	STATO: IN CORSO
	E_RES07	Sostituzione serramenti	
	E_RES17	Sostituzione caldaie centralizzate	
	E_RES18/9	Valvole termostatiche	
	E_RES21	Miglioramento classe energetica nuovi edifici	COMPLETATA

L'Amministrazione Comunale ha approvato l'**Allegato Energetico al Regolamento Edilizio** comunale (entrata in vigore 01/02/2014), che integra il Regolamento Edilizio vigente fornendo prescrizioni ed indicazioni atte a conseguire un risparmio energetico ed un uso razionale e responsabile delle fonti di energia, finalizzato alla promozione delle fonti rinnovabili ed alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Campo di applicazione dell'Allegato sono le nuove costruzioni, ma soprattutto le ristrutturazioni e l'ampliamento di edifici esistenti. L'aspetto più interessante è l'introduzione di premialità per il raggiungimento di specifiche classi energetiche, attraverso l'applicazione di sconti sugli oneri urbanistici (dal 10% al 25%).

VIA DON STURZO 32: Rientra nell'azione E_RES17 l'intervento di efficientamento di Cascina Zuccone – via Don Sturzo 32 che ha visto la sostituzione della centrale termica con l'inserimento di una caldaia a condensazione ad alta efficienza.

Attualmente secondo i dati CURIT, sono installati 3.163 impianti termici, la maggior parte dei quali aventi una potenza inferiore a 35 kW:



Indicatore di monitoraggio: Consumi di energia termica settore residenziale [MWh]

Risultati ottenuti:

Consumi termici 2005: 53.797 MWh (gas metano, gpl e gasolio)

Consumi termici 2015: 43.809 MWh

Risparmio energetico: 9.988 MWh

Riduzione emissioni: 2.020 t CO₂

Costi sostenuti: VIA DON STURZO 32 - 47.665,18 €

Settore ILLUMINAZIONE PUBBLICA	ILL_PO2	Sviluppi futuri – Alta efficienza sui nuovi impianti	STATO: IN CORSO
---	----------------	---	------------------------

Il Comune di Triuggio ha realizzato una serie di interventi relativi alla pubblica illuminazione che han visto l'ampliamento degli impianti esistenti ed un progressivo efficientamento energetico del parco luci, realizzato mediante l'installazione di lampade LED ad alta efficienza.

Nonostante l'implementazione dei suddetti interventi, i consumi complessivi per la pubblica illuminazione risultano aumentati rispetto al 2005, anche se in linea con quanto registrato nel 2010. Il Comune intende investigare questa situazione (v. par. 5.3).



Indicatore di monitoraggio: Consumi di energia elettrica per la Pubblica Amministrazione [MWh]

Risultati ottenuti:

Consumi 2005: **785 MWh**

Consumi 2015: **817 MWh**

Risparmio energetico: -

Riduzione emissioni: -

Costi sostenuti: 52.319,76 €

Settore TRASPORTI	TRA_COM01	Sostituzione di mezzi comunali con mezzi a metano/GPL	STATO: IN CORSO
------------------------------------	------------------	--	------------------------

Dal 2005 al 2015 il Comune di Triuggio ha dismesso 6 veicoli datati, in ottica di razionalizzazione dei consumi del Parco Auto Comunale.

Nonostante l'operazione compiuta, i consumi complessivi relativi al parco auto comunale risultano aumentati rispetto al 2005, anche se in diminuzione rispetto a quanto registrato nel 2010. Il Comune intende investigare questa situazione (v. par. 5.3).

Indicatore di monitoraggio: Consumi di combustibile dell'ente comunale [MWh]

Risultati ottenuti:

Consumi 2005: **34** MWh

Consumi 2015: **40** MWh

Risparmio energetico: -

Riduzione emissioni: -

Costi sostenuti: -

Settore
TRASPORTI

TRA_PRIV02

Utilizzo biocombustibili

STATO: IN CORSO

In Italia, il quantitativo minimo di biocarburante da immettere obbligatoriamente in consumo in un determinato anno è definito come quota percentuale del quantitativo totale di benzina e gasolio immesso in consumo nello stesso anno solare, calcolata sulla base del contenuto energetico dei citati carburanti. Le percentuali previste a partire dal 2015 sono le seguenti:

anno 2015 = 5% di biocarburanti;

anno 2016 = 5,5% di biocarburanti;

anno 2017 = 6,5 % di biocarburanti;

anno 2018 = 7,5% di biocarburanti di cui almeno 1,2 % di biocarburanti avanzati;

anno 2019 = 9% di biocarburanti di cui almeno 1,2 % di biocarburanti avanzati;

anno 2020 = 10% di biocarburanti di cui almeno 1,6 % di biocarburanti avanzati;

anno 2021 = 10% di biocarburanti di cui almeno 1,6 % di biocarburanti avanzati;

dall' anno 2022 = 10% di biocarburanti di cui almeno 2% di biocarburanti avanzati.



Indicatore di monitoraggio: Consumi di biocombustibile settore trasporto privato [MWh]

Risultati ottenuti:

Consumi biocombustibili 2005: 209 MWh

Consumi biocombustibili 2015: 1.045 MWh

Riduzione emissioni: 200 t CO₂

SERVIZIO RACCOLTA RIFIUTI: il Comune di Triuggio ha affidato a Gelsia Ambiente il servizio di raccolta dei rifiuti sul territorio comunale. Gelsia Ambiente gestisce i servizi di igiene ambientale in 25 Comuni del territorio Brianzolo, servendo una popolazione di circa 450.000 abitanti. L'azienda persegue la sostenibilità nelle scelte tecniche e organizzative dei servizi offerti.



In particolare, negli ultimi anni Gelsia Ambiente si è dotata di automezzi a basso impatto ambientale: di

seguito i dati sulla consistenza e le caratteristiche della flotta, riferite al 2014:

Tipologia mezzo	Anno 2014 n°	Tipologia motore	Anno 2014 n°
Autocarri medi e leggeri tipo vasca	159	Metano ibrido	17
Compattatori a carico posteriore	38	Elettrici e bimodali	24
Spazzatrici	20		
Altro	9		

L'energia necessaria per l'alimentazione dei mezzi elettrici è prodotta anche attraverso un impianto fotovoltaico realizzato presso la sede principale della società sita in Desio.

L'azione riguarda il settore del Trasporto privato poiché i mezzi di Gelsia Ambiente non fanno parte del parco auto del Comune. Tuttavia, il fatto che si tratti di un servizio di pubblica utilità assume particolare importanza nel ruolo dimostrativo per la cittadinanza.

PEDIBUS: nell'anno scolastico 2015/2016 l'Amministrazione Comunale ha attivato l'iniziativa del pedibus in via Aldo Moro, per gli alunni della scuola primaria. Questa è stata replicata anche nell'anno 2017, con una partecipazione attuale di circa 30 bambini.



PERCORSO CICLO PEDONALE: Nel corso del 2016 è iniziato il percorso che porterà entro il 2018 alla realizzazione del percorso ciclo pedonale di collegamento fra il nucleo di Villa Jacini e la frazione di Tregasio. Questo progetto permetterà di alleggerire il trasporto locale sulle brevi distanze e aiuterà a promuovere la cultura della mobilità sostenibile già avviata in concomitanza con le altre azioni proposte in merito.

Indicatore di monitoraggio: Consumi di energia primaria settore trasporto privato [MWh]

Risultati ottenuti: la diminuzione dei consumi del settore Trasporti è esigua, ma il dato significativo è il calo dei consumi rispetto all'anno 2010 per il quale nel PAES era stato redatto un inventario intermedio delle emissioni.

Consumi trasporto privato 2005: 21.749 MWh (2010: 25.529 MWh)

Emissioni trasporto privato 2005: 5.534 t CO₂

Consumi trasporto privato 2015: 21.318 MWh

Emissioni trasporto privato 2015: 5.235 t CO₂

Risparmio energetico: 431 MWh

Riduzione emissioni: 299 t CO₂

Costi sostenuti: PERCORSO CICLO PEDONALE 94.849,04 €

Settore	E_RES22/23/24	Fotovoltaico residenziale	STATO: IN CORSO
PRODUZIONE	E_TER04	Fotovoltaico terziario	
LOCALE EE	SET_PROD04	Fotovoltaico produttivo	

Nel 2005 non risultava installato alcun impianto fotovoltaico. Gli anni successivi sono stati caratterizzati da notevoli incentivi nazionali, che hanno dato una grande spinta al settore. Anche recentemente comunque, la normativa nazionale ha molto semplificato gli oneri amministrativi e burocratici; insieme all'abbassamento dei costi di installazione ciò ha permesso di mantenere un trend di crescita nell'installazione di impianti fotovoltaici presso i privati. Il Comune di Triuggio ha provveduto nel 2012 ad emanare un bando per la concessione di diritto di superficie limitatamente alla copertura di due edifici di proprietà pubblica, la Scuola Primaria di Tregasio e l'edificio delle Poste e della Farmacia nella frazione di Tregasio. Sulla copertura della Scuola Primaria di Tregasio è stato installato un impianto solare fotovoltaico per la produzione locale di energia elettrica di potenza 44,25 kWp, con una produzione stimata di 44.977 kWh annui ed un risparmio in termini di emissioni ammonta a 8,4 TEP/anno. Sulla copertura dell'edificio delle Poste e della Farmacia è stato installato un impianto solare fotovoltaico per la produzione locale di energia elettrica di potenza 20 kWp con una produzione annuale stimata è di 20334 kWh annui ed un risparmio in termini di emissioni ammonta a 3,8 TEP/anno. L'energia elettrica prodotta è immessa in rete e pertanto non dedicata alla riduzione dei consumi elettrici dei due edifici comunali.



Indicatore di monitoraggio: Produzione di energia elettrica da fotovoltaico [MWh]

Risultati ottenuti:

Produzione elettrica fotovoltaica 2005: 0 MWh

Produzione elettrica fotovoltaica 2015: 127 MWh

Riduzione emissioni: 49 t CO₂

La riduzione di emissioni non viene considerata per l'azione in sé, avendo già esplicitato i suoi effetti nella riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica.

5.3. VALUTAZIONE DELLA REALIZZAZIONE

L'IBE al 2005 quantificava le emissioni del territorio comunale di Triuggio in 30.000 t CO₂/anno. Nel PAES l'analisi del PGT ha portato ad una quantificazione degli incrementi emissivi potenziali, derivanti dalle previsioni di espansione del Piano e stimati in modi differenti a seconda del settore e del vettore: in particolare, si prevedeva un aumento della popolazione al 2020 di 1.583 abitanti. Al 2015, l'aumento registrato è precisamente pari a 802 unità, il che rende più che probabile il raggiungimento del valore previsto al 2020.

Tuttavia, si sottolinea che l'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci consiste in 6.000 tonnellate di CO₂ (20% delle emissioni dell'IBE) e che pertanto la somma delle azioni previste lascia un certo margine di manovra, in termini di razionalizzazione/eliminazione delle azioni originarie.

L'Inventario delle Emissioni aggiornato al 2015 permette di avere un quadro preciso dello sistema territoriale attuale, e quindi di comprendere le aree di maggiore criticità su cui il Comune potrà agire nei prossimi anni.

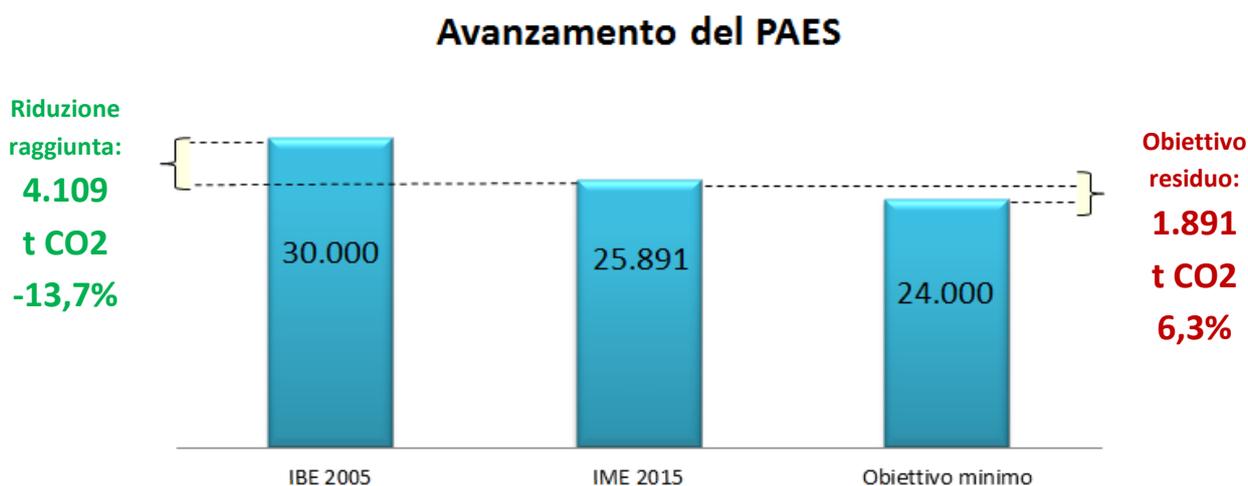


FIGURA 24 GRADO DI RAGGIUNGIMENTO DELL'OBBIETTIVO PAES AL 2015 DA INVENTARIO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Come riportato in Figura 24, al 2015 si è ottenuta una riduzione di emissioni di CO₂ pari al 13,7% rispetto ai valori dell'anno base 2005. Ciò significa che resta ancora un 6,3% da raggiungere, ovvero un obiettivo piuttosto sfidante ma che si ritiene comunque raggiungibile, e che non richiede quindi modifiche sostanziali al PAES.

Parallelamente va sottolineato come tale riduzione non sia riconducibile alle singole schede d'azione: il conteggio della riduzione di emissioni di CO₂ come somma dei risultati raggiunti nelle schede d'azione restituisce infatti un totale di appena 2.572,9 tonnellate di CO₂, ovvero il 60% della riduzione raggiunta effettivamente.

5.3.1. CRITICITÀ

L'analisi dello stato di implementazione delle azioni ha evidenziato diverse difficoltà nell'attuazione della strategia di riduzione delle emissioni inizialmente prevista. Tra i motivi principali per i quali non è stato possibile attuare le azioni del PAES nelle modalità e nei tempi previsti si possono citare i seguenti di carattere generale:

- **crescita dei consumi di competenza dell'Amministrazione Comunale:** nonostante gli interventi effettuati, il valore assoluto dei consumi di gas metano, illuminazione pubblica e combustibili per veicoli comunali è nettamente aumentato; saranno indagate le cause di queste tendenze per cercare di porvi rimedio nei prossimi anni;
- **difficoltà di accesso a fonti di finanziamento:** il budget disponibile per l'efficientamento energetico e la riduzione delle emissioni di CO₂, in assenza di incentivi a livello regionale o nazionale, è insufficiente a garantire copertura per l'implementazione del PAES; inoltre, i bandi relativi all'efficienza energetica non sono

sempre di immediata comprensione, e richiedono tempi e competenze tecniche talvolta non disponibili all'interno dell'Amministrazione Comunale;

- **non tracciabilità degli interventi:** gli indicatori di monitoraggio previsti dal PAES fanno spesso riferimento al consumo generale di un settore, che senza dubbio fornisce un valore oggettivo su cui l'Amministrazione può impostare le proprie valutazioni; questo approccio tuttavia non consente di comprendere fino in fondo quale sia l'attitudine dei privati verso l'efficienza, e quali interventi abbiano raggiunto la maggiore partecipazione, quindi sarebbe opportuno pensare a indicatori di monitoraggio un po' più specifici;
- **difficoltà di reperimento dati detenuti da altri enti:** molti dati utili al monitoraggio delle azioni, specie di quelle in ambito privato, sono materialmente in possesso di enti esterni al Comune, a titolo di esempio: dati sulla certificazione energetica degli edifici (Regione Veneto), dati sulle richieste di detrazione fiscale per ristrutturazione ed efficientamento energetico (ENEA, Agenzia delle Entrate), dati sul trasporto pubblico locale (MOM);
- **struttura interna:** le risorse dedicate al progetto PAES sono contemporaneamente responsabili di ampie aree di attività, che spesso godono di un livello di priorità/urgenza maggiori. La sempre maggiore importanza che efficienza energetica, risparmio energetico e produzione distribuita di energia da fonti rinnovabili hanno assunto nelle politiche energetiche globali, europee e nazionali ha modificato radicalmente il ruolo degli enti locali in materia di energia. Tuttavia, non sempre si riscontra un analogo adeguamento delle funzioni e strutture del governo comunali (ad esempio l'istituzione di una Funzione Energia); ciò rischia di penalizzare l'efficacia dell'azione politica, nel rapporto con il mondo produttivo e le famiglie del territorio;
- **rapporto con la cittadinanza:** si riscontra un'oggettiva difficoltà a coinvolgere le famiglie, le scuole e gli attori economici sulle tematiche dell'efficienza energetica e del cambiamento climatico;
- **crescita dei consumi del settore Terziario:** il Terziario non è stato apparentemente interessato dalla tendenza all'efficientamento energetico di cui beneficia oggi il settore Residenziale, è necessario aumentare il coinvolgimento di questo settore nell'implementazione delle azioni;
- **calo dei consumi del settore produttivo:** come rilevato al punto precedente, la riduzione non è spiegabile con specifiche azioni di efficientamento, pertanto esiste il rischio di un eventuale ripresa dei consumi non prevista e difficilmente comprensibile.