



Comune di Gazzada Schianno



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

Maggio 2013

AMBIENTEITALIA

Sistema di gestione per la qualità certificato da DNV
UNI EN ISO 9001:2008
CERT-12313-2003-AQ-MIL-SINCERT

Sistema di gestione ambientale certificato da DNV
UNI EN ISO 14001:2004
CERT-98617-2011-AE-ITA-ACCREDIA

Progettazione ed erogazione di servizi di ricerca, analisi, pianificazione e consulenza nel campo dell'ambiente e del territorio

Comune di Gazzada Schianno

Società responsabile dello studio



AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Codice progetto	12E059
Versione	01
Stato del documento	Definitivo
Autori	A. Siciliano, M. Incarnati, C. Lazzari
Approvazione	R. Pasinetti



INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	Il contesto di riferimento	5
1.2	L'approccio metodologico e le fasi di sviluppo	6
1	GLI ASSETTI SOCIO-ECONOMICI DEL TERRITORIO	9
1.1	L'evoluzione della popolazione e delle famiglie	9
2	L'EVOLUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA	15
2.1	Il bilancio energetico comunale	15
2.2	Il settore residenziale	21
2.3	Il settore terziario privato	22
2.4	Il settore terziario pubblico	24
2.5	Le attività produttive	26
2.6	Il trasporto privato	30
2.7	La produzione di energia	32
3	L'EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂	34
3.1	I fattori di emissione	34
3.2	Il bilancio delle emissioni di CO ₂	35
4	LA DEFINIZIONE DELLA BASELINE	40
5	LA STRATEGIA D'INTERVENTO AL 2020	43
5.1	L'approccio integrato	43
5.2	Le direttrici di sviluppo	44
5.3	Quadro di sintesi	45
6	LE SCHEDE D'AZIONE	48
6.1	Premessa	48
6.2	Il settore residenziale	49
	<i>Scheda R.1</i>	49
	<i>Scheda R.2</i>	59
	<i>Scheda R.3</i>	65
	<i>Scheda R.4</i>	69
	<i>Scheda R.5</i>	76
6.3	Il settore terziario pubblico	85
	<i>Scheda T.1</i>	85

6.4 Il settore dei trasporti	91
<i>Scheda Tr.1</i>	91
6.5 La produzione di energia da fonti rinnovabili	99
<i>Scheda FER.1</i>	99
<i>Scheda FER.2</i>	104



1 PREMESSA

1.1 Il contesto di riferimento

Negli ultimi anni le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche hanno assunto una posizione centrale nel merito dello sviluppo sostenibile: prima di tutto perché l'energia (o più esattamente l'insieme di servizi che l'energia fornisce) è una componente essenziale dello sviluppo; in secondo luogo perché il sistema energetico è responsabile di una parte importante degli effetti negativi delle attività umane sull'ambiente (a scala locale, regionale e globale) e sulla stabilità del clima.

Le emissioni di gas climalteranti sono ormai considerate un indicatore di impatto ambientale del sistema di trasformazione e uso dell'energia e le varie politiche concernenti l'organizzazione energetica fanno in gran parte riferimento a esse.

In generale, nell'ambito delle politiche energetiche vi è consenso sul fatto che per andare verso un sistema energetico sostenibile sia necessario procedere lungo tre direzioni principali:

- una maggiore efficienza e razionalità negli usi finali dell'energia;
- modi innovativi, più puliti e più efficienti, di utilizzo e trasformazione dei combustibili fossili, la fonte energetica ancora prevalente;
- un crescente ricorso alle fonti rinnovabili di energia.

Tutto questo è stato tradotto nelle conclusioni della Presidenza del Consiglio Europeo dell'8 e 9 marzo 2007, che sottolineano l'importanza fondamentale del raggiungimento dell'obiettivo strategico di limitare l'aumento della temperatura media globale al massimo a 2°C rispetto ai livelli preindustriali. In particolare, attraverso il cosiddetto "pacchetto energia e clima", l'Europa:

- sottoscrive un obiettivo UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 20 % entro il 2020 rispetto al 1990, indipendentemente da eventuali accordi internazionali;
- sottolinea la necessità di aumentare l'efficienza energetica nell'UE in modo da raggiungere l'obiettivo di risparmio dei consumi energetici dell'UE del 20 % rispetto alle proiezioni per il 2020;
- riafferma l'impegno a promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso un obiettivo vincolante che prevede una quota del 20 % di energie rinnovabili nel totale dei consumi energetici dell'UE entro il 2020.

Questa spinta verso un modello energetico più sostenibile avviene in un momento nel quale il modo stesso con cui si fa politica energetica sta rapidamente cambiando, sia a livello internazionale sia nazionale; uno dei punti centrali è nel **governo del territorio**, nella crescente importanza che viene ad assumere il collegamento tra **dove e come l'energia viene prodotta e utilizzata** e nella ricerca di soluzioni che coinvolgono sempre di più la **sfera locale**.

È quindi evidente la necessità di valutare attraverso quali azioni e strumenti le funzioni di un **Ente Locale** possano esplicitarsi e dimostrarsi incisive nel momento di orientare e selezionare le scelte in campo energetico sul proprio territorio.

In tale contesto si inserisce l'iniziativa "**PATTO DEI SINDACI**" promossa dalla Commissione Europea nel 2008, dopo l'adozione del pacchetto su clima e energia, al fine di coinvolgere i comuni e i territori europei in un percorso virtuoso di sostenibilità energetica e ambientale.

Tale un'iniziativa è di tipo volontario e impegna gli aderenti a ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020, attraverso lo sviluppo di politiche locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico negli usi finali.

Al fine di tradurre il loro impegno politico in strategie concrete sul territorio, i firmatari del Patto si impegnano a predisporre e a presentare alla Commissione Europea il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile** (PAES), un documento di programmazione energetica nel quale sono delineate le azioni principali che essi intendono realizzare per raggiungere gli obiettivi assunti e individuati gli strumenti di attuazione delle stesse.

Il Patto dei Sindaci rappresenta quindi una importante opportunità, per un'Amministrazione Comunale, di fornire un contributo concreto all'attuazione della politica europea per la lotta ai cambiamenti climatici.

1.2 L'approccio metodologico e le fasi di sviluppo

Il piano di lavoro per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Gazzada Schianno è stato suddiviso secondo le fasi e le attività di seguito dettagliate e che seguono le linee guida preparate dal Joint Research Centre per conto della Commissione Europea.

Analisi del sistema energetico locale e definizione dell'inventario delle emissioni

Qualsiasi azione messa in atto per cambiare gli attuali schemi di sfruttamento delle risorse energetiche di un territorio, ridurre gli impatti ed incrementarne la sostenibilità complessiva, non può prescindere da una analisi che consenta di definire e tenere monitorata la struttura, passata e presente, sia della domanda che dell'offerta di energia sul territorio e degli effetti ad esse correlati in termini di emissioni di gas serra.

La prima fase del programma di lavoro ha riguardato, pertanto, l'analisi del sistema energetico comunale attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'inventario delle emissioni di gas serra.

Tale analisi, i cui risultati sono stati riportati nella prima parte del presente documento, rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica comunale, non limitandosi a "fotografare" la situazione attuale, ma fornendo strumenti analitici ed interpretativi della situazione energetica, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le azioni e le iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.

L'analisi suddetta è stata strutturata secondo le fasi di seguito dettagliate.

▪ **Bilancio energetico comunale**

Predisposizione di una banca dati relativa ai consumi dei diversi vettori energetici con una suddivisione in base alle aree di consumo finale e statisticamente rilevabili e agli impianti di produzione/trasformazione di energia eventualmente presenti sul territorio comunale (considerando le tipologie impiantistiche, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie utilizzate, ecc.).

Per quanto riguarda i consumi finali, il livello di dettaglio realizzato ha riguardato tutti i vettori energetici utilizzati sul territorio e i principali settori di impiego finale: residenziale, terziario, edifici comunali, illuminazione pubblica, industria, agricoltura e trasporti.



- **Approfondimenti settoriali**

Analisi sia delle componenti socio-economiche che necessitano l'utilizzo delle fonti energetiche, sia delle componenti tecnologiche che di tale necessità sono il tramite. Tale analisi è stata realizzata mediante studi di settore, procedendo cioè ad una contestualizzazione dei bilanci energetici a livello del territorio, analizzando gli ambiti e i soggetti socio-economici e produttivi che agiscono all'interno del sistema dell'energia. Individuando sia i processi di produzione di energia, sia i dispositivi che di tale energia fanno uso, considerando la loro efficienza, la loro possibilità di sostituzione e la loro diffusione in relazione all'evoluzione dell'economia, delle tendenze di mercato e dei vari aspetti sociali alla base anche delle scelte di tipo energetico. Essa si colloca come un approfondimento dell'analisi dei consumi elaborata in precedenza.

- **Ricostruzione dell'inventario delle emissioni di CO₂**

Le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di gas climalteranti da esso determinate. Tale valutazione è avvenuta anche in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma da questo determinato, applicando un principio di responsabilità.

Valutazione dei potenziali di intervento a livello locale

La seconda fase di attività ha riguardato l'analisi del potenziale di riduzione dei consumi energetici finali nei diversi settori di attività e del potenziale di incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili o altre fonti a basso impatto, attraverso la ricostruzione dei possibili scenari di evoluzione al 2020 del sistema energetico locale

Tali analisi hanno portato alla quantificazione dei margini di intervento a scala locale, sia sul lato domanda che offerta di energia, e hanno permesso la successiva individuazione degli ambiti d'azione prioritari e degli obiettivi di riduzione delle emissioni su cui basare la strategia di Piano.

Per la ricostruzione degli scenari di evoluzione al 2020 sono state considerate le condizioni che, nei prossimi anni, potranno determinare dei cambiamenti, sia sul lato della domanda che sul lato dell'offerta di energia, trovando la propria origine non solo a livello di tecnologie, ma anche a livello dei diversi fattori socio-economici e territoriali alla base delle scelte di tipo energetico. A tal fine si è reso innanzitutto necessario definire quella che sarà la struttura urbana e territoriale del comune nei prossimi anni e, successivamente, quelle che saranno le caratteristiche della futura domanda di servizi energetici e quelli che saranno i livelli di utilizzo/diffusione dei differenti dispositivi energetici nei differenti settori di impiego.

La ricostruzione degli scenari di evoluzione al 2020 è stata strutturata secondo le fasi di seguito dettagliate.

- **Definizione dello scenario tendenziale.**

Assumendo come orizzonte temporale di riferimento l'anno 2020, è stata innanzitutto ricostruita ed analizzata l'evoluzione tendenziale del sistema energetico comunale rispetto ad esso. In questo scenario (anche detto "BAU - business as usual") si presuppone che non vengano messe in atto particolari azioni con la specifica finalità di cambiare le dinamiche energetiche, ma che l'evoluzione del sistema avvenga secondo meccanismi standard. Per la sua ricostruzione è stata analizzata nel dettaglio la strumentazione di cui dispone l'Amministrazione per normare/incentivare la sostenibilità energetica del proprio territorio, come pure gli strumenti di pianificazione e regolamentazione urbanistico-territoriale che, pur non avendo attualmente particolari e diretti riferimenti alla variabile energetica, ne possono condizionare l'evoluzione. Detta analisi se da un lato può porsi l'obiettivo di valutare i margini di miglioramento della norma stessa, dall'altro si è posta l'obiettivo di valutare i risvolti

derivati o derivabili, in termini energetici, dall'attuazione di azioni già da questa previste. Un punto fondamentale dell'analisi è consistito anche nella valutazione di iniziative progettuali di carattere energetico eventualmente già proposte, o in via di definizione anche da parte di soggetti privati, in modo da valutarne l'effetto nel contesto territoriale complessivo.

▪ **Definizione degli scenari di efficientamento.**

Partendo dai risultati dell'analisi dell'evoluzione tendenziale del sistema energetico e riprendendo quanto sviluppato nelle analisi settoriali di dettaglio, sono stati valutati i margini di efficientamento energetico con l'obiettivo di definire, per ogni settore e ambito, un ranking di azioni in base al miglior rapporto costi/benefici dal quale selezionare le priorità di intervento che potranno andare a costituire la struttura della strategia di Piano.

Definizione del Piano d'Azione (obiettivi, azioni e strumenti)

Una volta definiti gli intervalli possibili di azione, nei diversi settori e ambiti, è stata sviluppata un'analisi finalizzata a delineare "lo scenario obiettivo al 2020" e la strategia di Piano vale a dire ad individuare gli ambiti prioritari di intervento e il mix ottimale di azioni e strumenti in grado di garantire una riduzione al 2020 dei consumi di fonti fossili e delle emissioni in linea con gli obiettivi assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci.

La definizione della strategia di Piano è stata sviluppata secondo le fasi di seguito dettagliate:

- individuazione degli ambiti prioritari di intervento e quantificazione degli obiettivi di efficientamento degli stessi;
- selezione delle linee d'azione strategiche da intraprendere con diversi livelli di priorità atte a conseguire gli obiettivi delineati;
- identificazione e analisi degli strumenti più idonei per la realizzazione e la diffusione degli azioni selezionate (strumenti di programmazione e controllo, di incentivazione, di gestione e verifica, ecc).
- predisposizione di "schede d'azione" finalizzate a descrivere sinteticamente ogni intervento selezionato, e che rappresentano la "roadmap" del processo di implementazione del Piano. Le schede riportano, infatti, le caratteristiche fondamentali degli interventi considerando, in particolare, la loro fattibilità tecnico-economica, i benefici ambientali ad esse connesse in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, i soggetti coinvolti, le tempistiche di sviluppo.



2 GLI ASSETTI SOCIO-ECONOMICI DEL TERRITORIO

L'analisi di alcuni indicatori di contesto legati agli assetti demografici e socio-economici di un territorio, risulta necessaria al fine di poter leggere e interpretare correttamente gli andamenti dei consumi energetici, comprendendone le cause specifiche. In questo senso, nelle prossime pagine, attraverso un'analisi prevalentemente statistica, saranno descritti alcuni indicatori di inquadramento generale del territorio legati ai residenti, all'aggregazione dei nuclei familiari, fino ad analisi più specifiche sugli andamenti delle nuove costruzioni e sullo sviluppo urbano. Gli indicatori selezionati, in modo diretto o indiretto, risultano correlati all'andamento dei consumi energetici, in particolar modo del settore residenziale ma anche in relazione alla domanda di servizi da parte del Comune e alla domanda di trasporti.

2.1 L'evoluzione della popolazione e delle famiglie

L'evoluzione della popolazione è descritta a partire dal 1982 fino al 2010, avendo come riferimento la popolazione al 1° gennaio di ogni anno e facendo riferimento alle ricostruzioni intercensuarie pubblicate dall'Istat. Come evidenziato dal Grafico seguente, nel 1982 i residenti a Gazzada Schianno ammontavano a 4.467 e nel 2010, invece, salgono a quota 4.6243 segnando un incremento di circa 4 punti percentuali. Il Grafico riporta, a titolo di confronto, anche l'andamento della popolazione riferito ai residenti complessivi in Provincia di Varese (curva nera del Grafico).

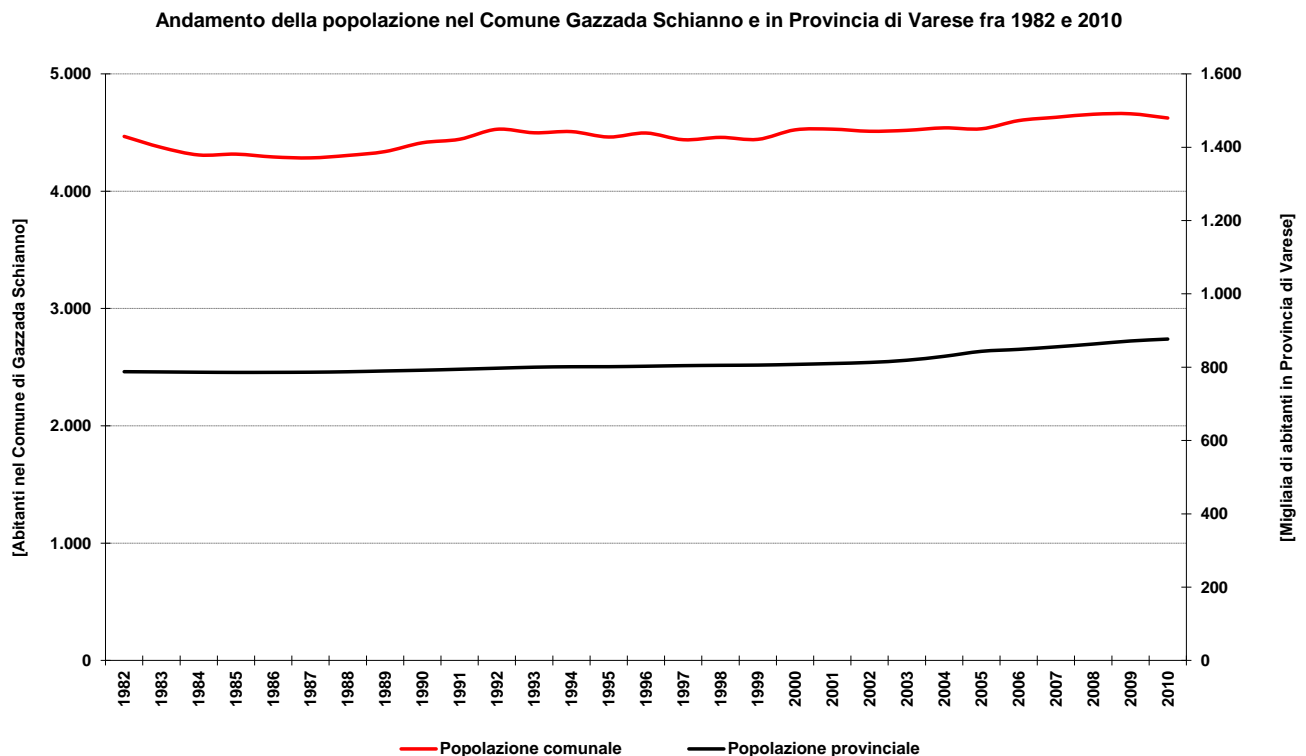


Grafico 2.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Riduzioni o incrementi percentuali della popolazione a Gazzada Schianno e in Provincia di Varese fra 1983 e 2010 rispetto all'anno precedente

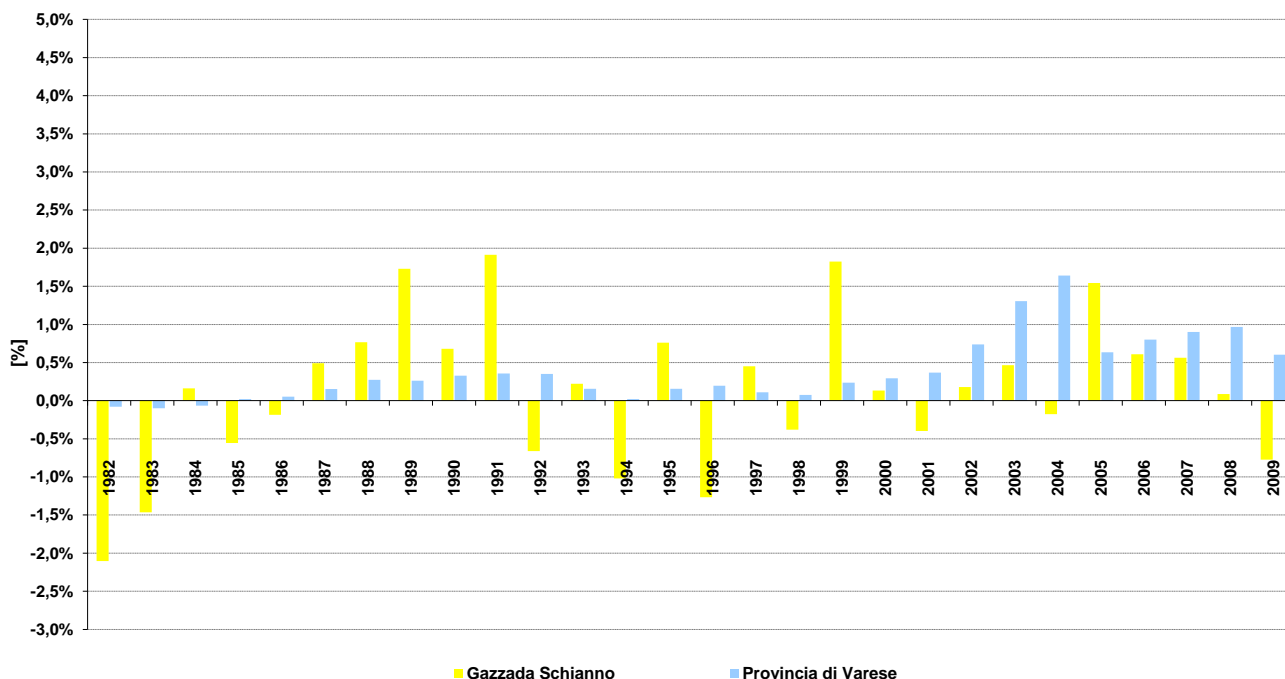


Grafico 2.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Nel 1982 la popolazione di Gazzada Schianno rappresentava lo 0,57% della popolazione complessiva provinciale; questa quota rimane sostanzialmente invariata nel corso del periodo considerato, attestandosi sullo 0,53% nel 2010.

Oltre al dato prettamente demografico, un parametro di rilievo nelle analisi energetiche disposte ai capitoli seguenti, è rappresentato dalle dinamiche evolutive dei nuclei familiari. In un Comune delle dimensioni di Gazzada Schianno la crescita o decrescita dei consumi energetici risulta fortemente correlata al numero di nuclei familiari che a loro volta si legano alle abitazioni riscaldate o che in genere fanno uso di energia. La dinamica evolutiva dei nuclei familiari, per completezza dell'analisi, va letta non solo in termini di numero di nuclei familiari ma anche di struttura media degli stessi. Negli ultimi anni, infatti, si evidenzia a livello nazionale una tendenza (più accentuata al nord Italia) alla riduzione del numero medio di componenti che costituiscono i nuclei familiari. Questa modifica strutturale della famiglia si associa a dinamiche sociali che hanno portato, negli ultimi anni, all'incremento dei nuclei familiari monocomponente o bicomponente e alla netta riduzione dei nuclei composti da più di 2 componenti. In questo caso, la serie storica viene descritta dal 1993, in base alla disponibilità dei dati. In tale anno le famiglie residenti a Gazzada Schianno ammontavano a 1.700. Il Grafico che segue, in questo caso, descrive un andamento in costante crescita e meno articolato rispetto all'andamento della popolazione. Nel 2010 i nuclei familiari complessivi raggiungono le 2.021 unità, evidenziando un incremento, nel decennio analizzato, di 321 unità, percentualmente pari a 19 punti rispetto al 2003.



Numero di famiglie residenti a Gazzada Schianno fra il 1993 e il 2010

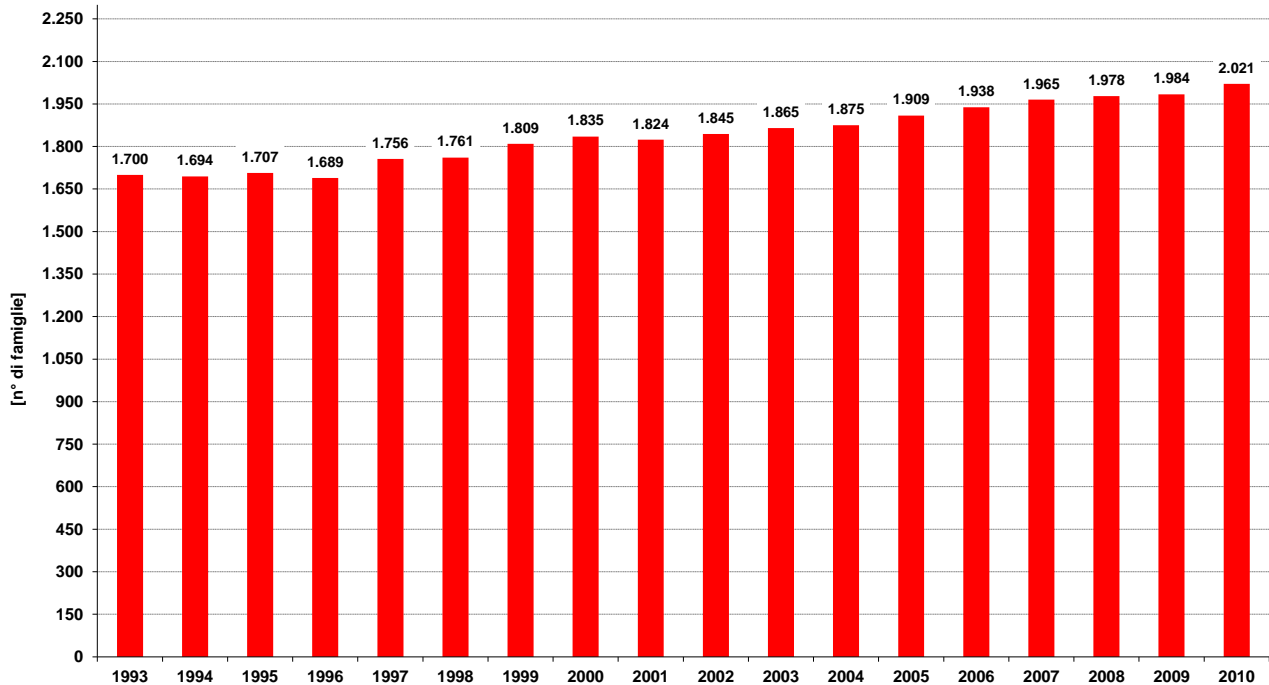


Grafico 2.3 Elaborazione Ambiente Italia.

La modifica strutturale del nucleo familiare medio risulta già chiara se si pongono a confronto i valori percentuali di crescita fra 1993 e 2010:

- le famiglie crescono di circa 20 punti;
- i residenti s'incrementano di circa 3 punti.

I punti percentuali di differenza e la maggiore velocità di crescita delle famiglie rispetto ai residenti è indicativo di una sensibile riduzione del numero medio di componenti nel corso degli ultimi anni.

Il Grafico 2.4 evidenzia proprio l'andamento del numero medio di componenti nel corso delle ultime annualità confermando la lineare decrescita media, passando da circa 2,653 componenti del 1993 a 2,29 (nel 2010). Si ritiene che nel corso delle prossime annualità si protrarrà ulteriormente al ribasso questo tipo di andamento.

Questo dato di carattere prettamente demografico risulta essere una delle informazioni fondamentali per poter interpretare l'andamento di consumi energetici di un Comune, soprattutto nelle analisi di serie storica. La rilevanza assegnata a questo indicatore si incrementa soprattutto in virtù delle dimensioni demografiche e urbane ridotte del Comune di Gazzada Schianno. Infatti, come si evidenzierà nelle analisi disposte ai capitoli successivi, i settori di consumo energetico più rilevati a Gazzada Schianno, risulteranno essere proprio quelli legati al domestico e alla residenza, contesti strettamente connessi alla struttura del nucleo familiare. Mediamente, infatti, si ritiene che due persone residenti in abitazioni singole utilizzino quasi il doppio dell'energia necessaria ad alimentare le singole utenze rispetto all'opzione di convivenza. Inoltre, l'analisi della struttura del nucleo familiare acquista rilevanza anche il relazione alla costruzione

degli scenari di piano in cui sarà necessario proiettare al 2020 la struttura delle famiglie e della popolazione per quantificare il numero di abitazioni nuove occupate.

Numero medio di componenti del nucleo familiare residente a Gazzada Schianno fra 1993 e 2010

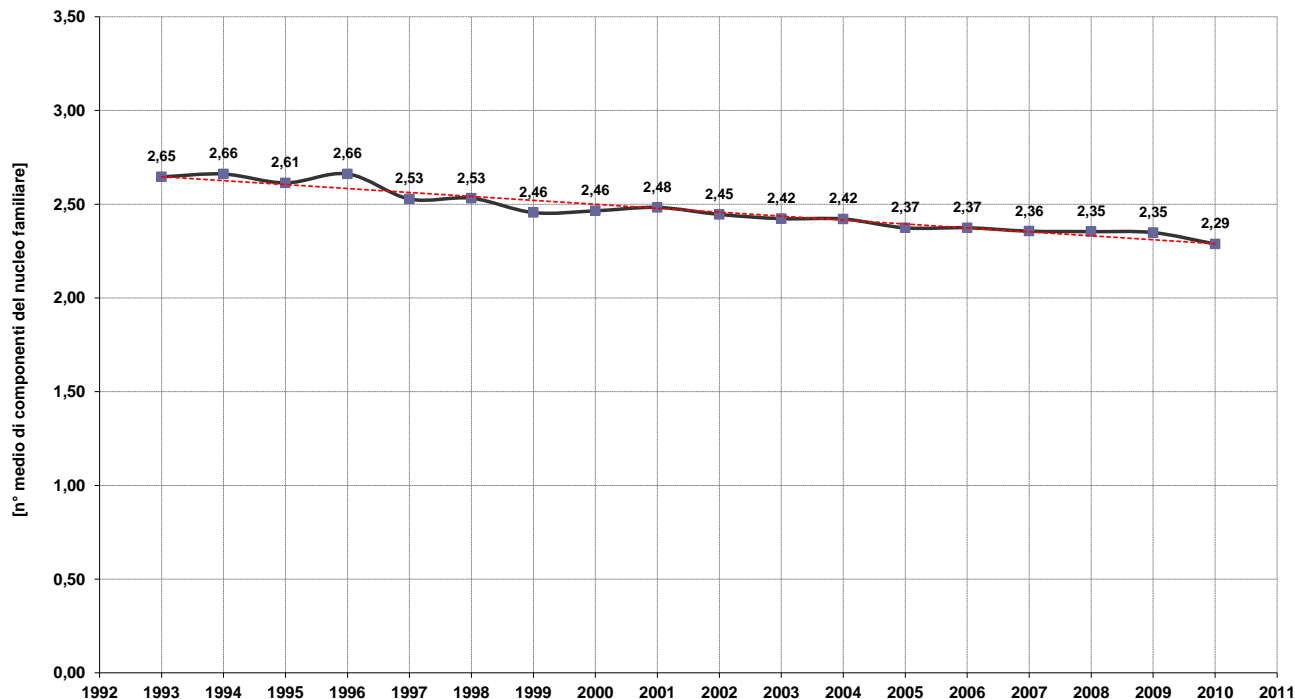


Grafico 2.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Oltre alla struttura del nucleo familiare, un ulteriore indicatore demografico di rilievo in correlazione alle analisi energetiche, è rappresentato dall'età della popolazione residente in un territorio comunale. Infatti la maggiore o minore età della popolazione e l'equilibrio fra i gruppi di popolazione disaggregati per classi d'età permettono di valutare la maggiore o minore propensione di un territorio a realizzare determinati interventi. La ristrutturazione delle abitazioni private, la sostituzione degli elettrodomestici, la sostituzione della propria autovettura o l'utilizzo della ciclabilità al posto degli spostamenti in auto, rappresentano scelte che si legano fortemente all'età della popolazione. Una popolazione squilibrata verso i gruppi più anziani implica una maggiore lentezza nella realizzazione di questo tipo di interventi oltre che un minore interesse a realizzarli. Una popolazione più giovane, invece, recepisce in maniera più rapida gli stimoli tecnologici che il mercato delinea nel corso degli anni. Infine, va anche detto che l'età della popolazione influenza anche le scelte legate alla costruzione delle matrici di spostamento utilizzate per ricostruire i flussi di spostamento e di conseguenza i consumi energetici ascrivibili al settore dei trasporti. La popolazione disaggregata per archi d'età compie spostamenti variegati e differenti: in età lavorativa la popolazione si sposta per lavoro, in età di studio superiore o universitario la popolazione viaggia per studio in direzioni differenti, in età scolare (media, elementare) la popolazione viene accompagnata a scuola, in età post-lavorativa la popolazione gira in prevalenza all'interno del territorio comunale. Alcune fasce d'età (più anziani) non si muovono quanto altre.



Disaggregazione per età della popolazione residente a Gazzada Schianno al 1° gennaio 2010

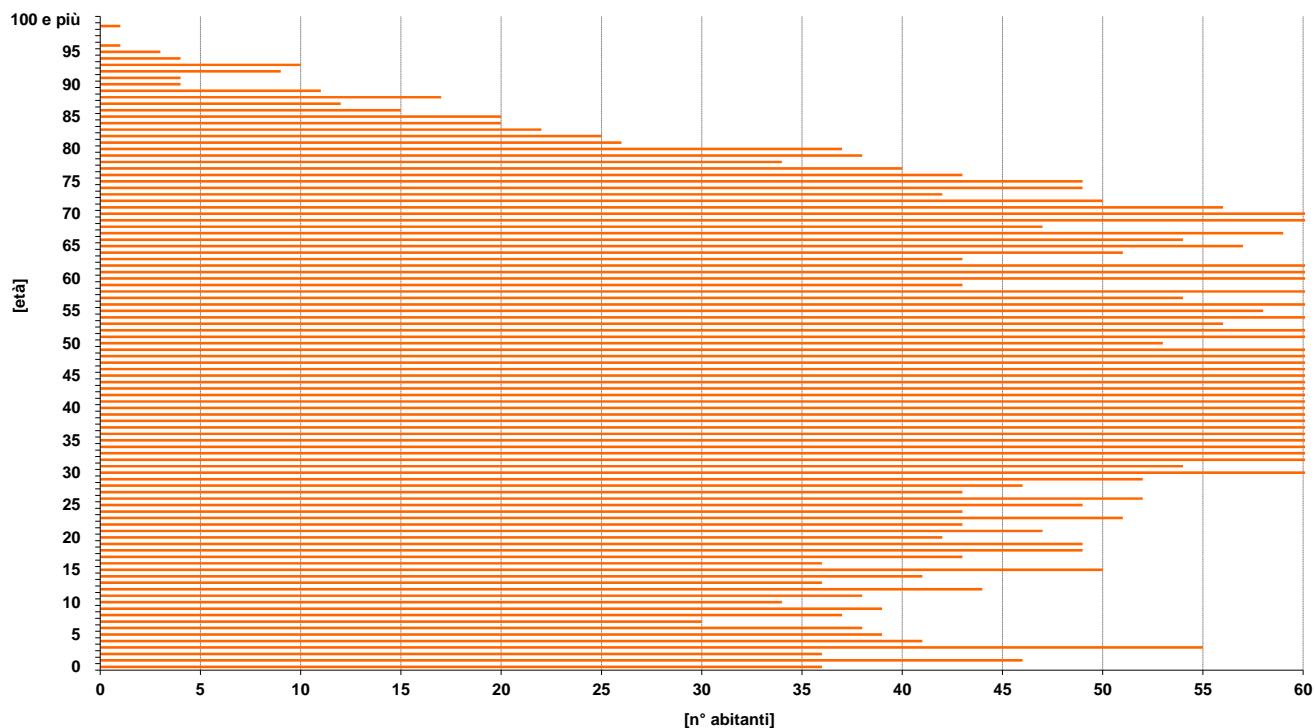


Grafico 2.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Disaggregazione della popolazione residente a Gazzada Schianno al 1° gennaio 2010 per classi d'età

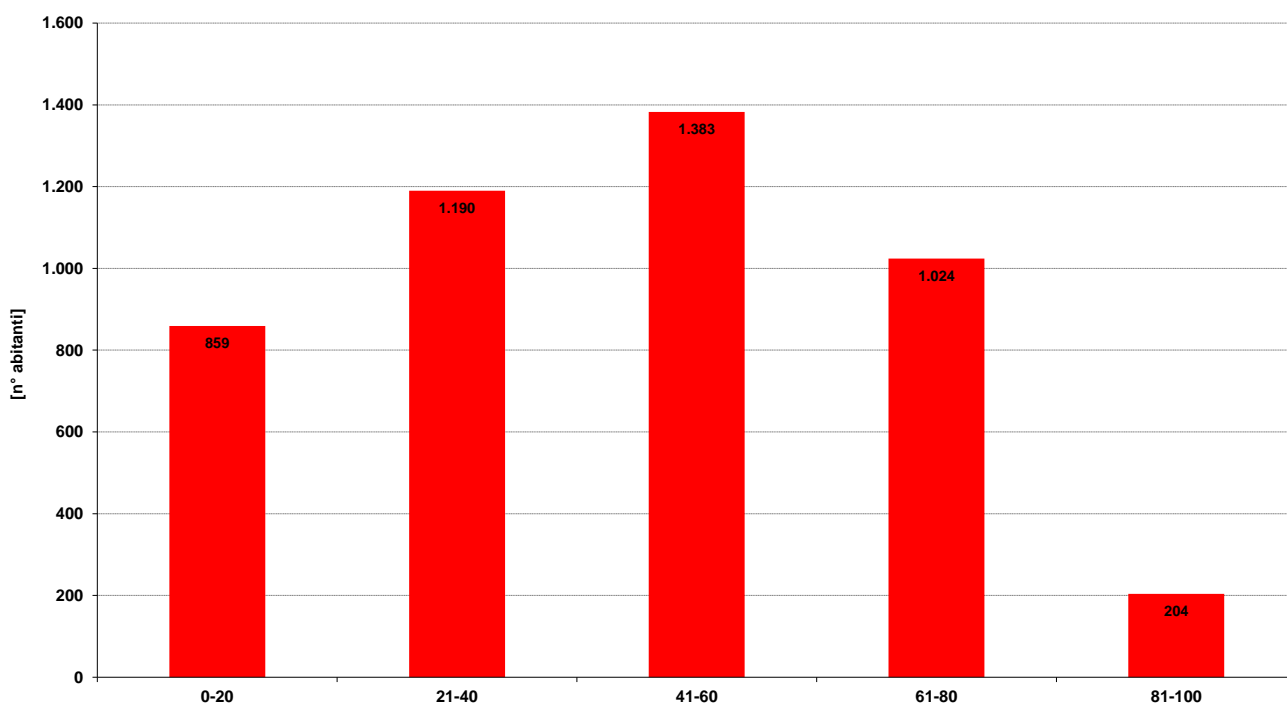


Grafico 2.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

I due grafici riportati in precedenza descrivono la disaggregazione della popolazione registrata al 1° gennaio 2010 nel Comune di Gazzada Schianno, per età dei residenti, evidenziando un'interessante prevalenza delle fasce centrali (41-60 anni).

Aggregando per classi d'età, la struttura della popolazione residente a Gazzada Schianno nel 2010 è suddivisa in:

- una quota del 18% sotto i 20 anni;
- una quota del 26% fra i 20 e i 40 anni;
- una quota del 30% fra i 40 e i 60 anni;
- una quota del 22% circa fra i 60 e gli 80 anni;
- e il 4% residuo degli abitanti, con più di 80 anni.



3 L'EVOLUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA

3.1 Il bilancio energetico comunale

Il quadro complessivo dei consumi energetici del Comune di Gazzada Schianno nel 2009 delinea un utilizzo di energia complessivo pari a poco meno di 106.555 MWh, intesi come energia finale utilizzata dall'utenza complessiva. Per utenza complessiva si intende l'insieme delle utenze domestiche, terziarie, delle attività produttive (agricoltura e industria), i consumi legati al trasporto privato al livello comunale, al trasporto della flotta pubblica, i consumi riferiti all'alimentazione termica ed elettrica degli edifici pubblici e quelli imputabili al sistema di illuminazione pubblica.

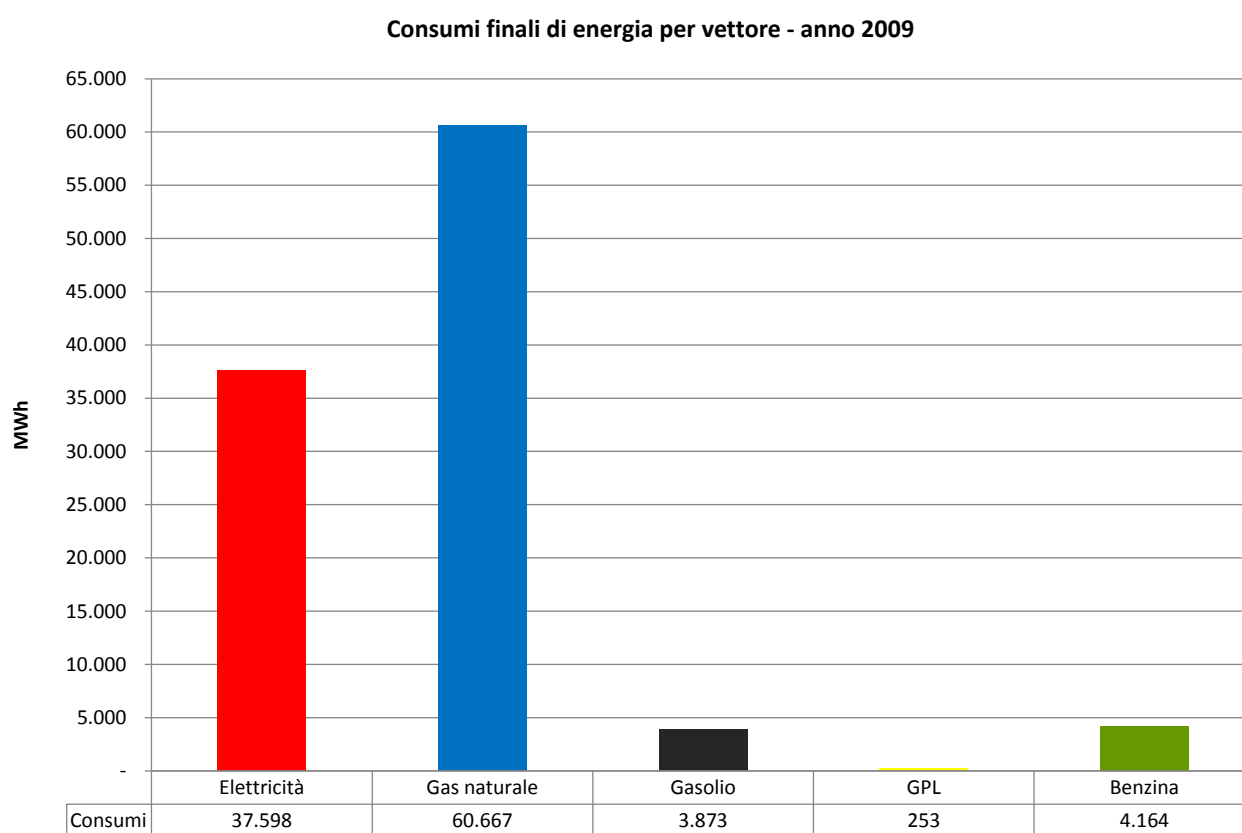


Grafico 3.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Il gas naturale si conferma come il vettore energetico maggiormente utilizzato in ambito comunale, con una quota parte sui consumi complessivi di circa il 57%, seguito dall'energia elettrica con oltre il 35%. I prodotti petroliferi detengono, nel complesso, ancora una parte non trascurabile dei consumi, arrivando a pesare sul bilancio energetico comunale per poco meno dell'8%.

Consumi finali di energia per vettore - anno 2009

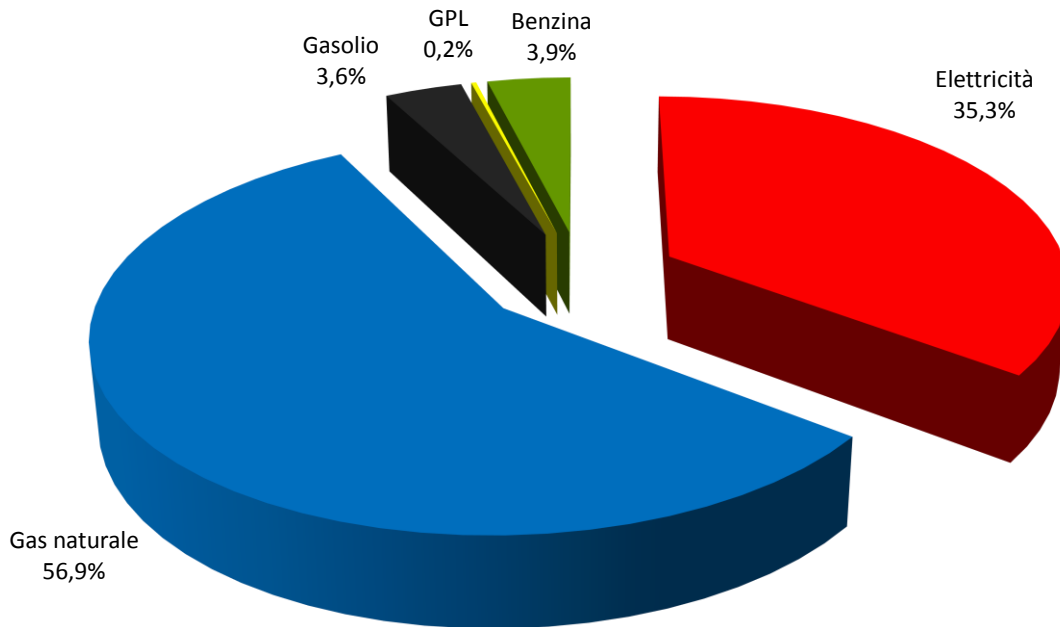


Grafico 3.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Sia per il gas naturale che per l'energia elettrica è stato possibile analizzare l'andamento in serie storica dei consumi per settore di utilizzo: periodo 2006-2010 per quanto riguarda il gas naturale, periodo 2006-2009 per quanto riguarda l'energia elettrica.

Nel corso del quinquennio considerato, i consumi finali di gas naturale decrescono, nel complesso, di oltre il 10%.

Tale decrescita è di fatto concentrata tra il 2006 ed il 2008, anno in cui si registra il valore minimo di consumo (-19,5% rispetto al 2006), che non conosce variazioni sostanziali nell'anno successivo.

E' nel 2010 che si assiste, invece, ad un incremento significativo dei livelli di consumo, che raggiunge quasi 10 punti percentuali rispetto al 2008.



Evoluzione dei consumi di gas naturale per settore

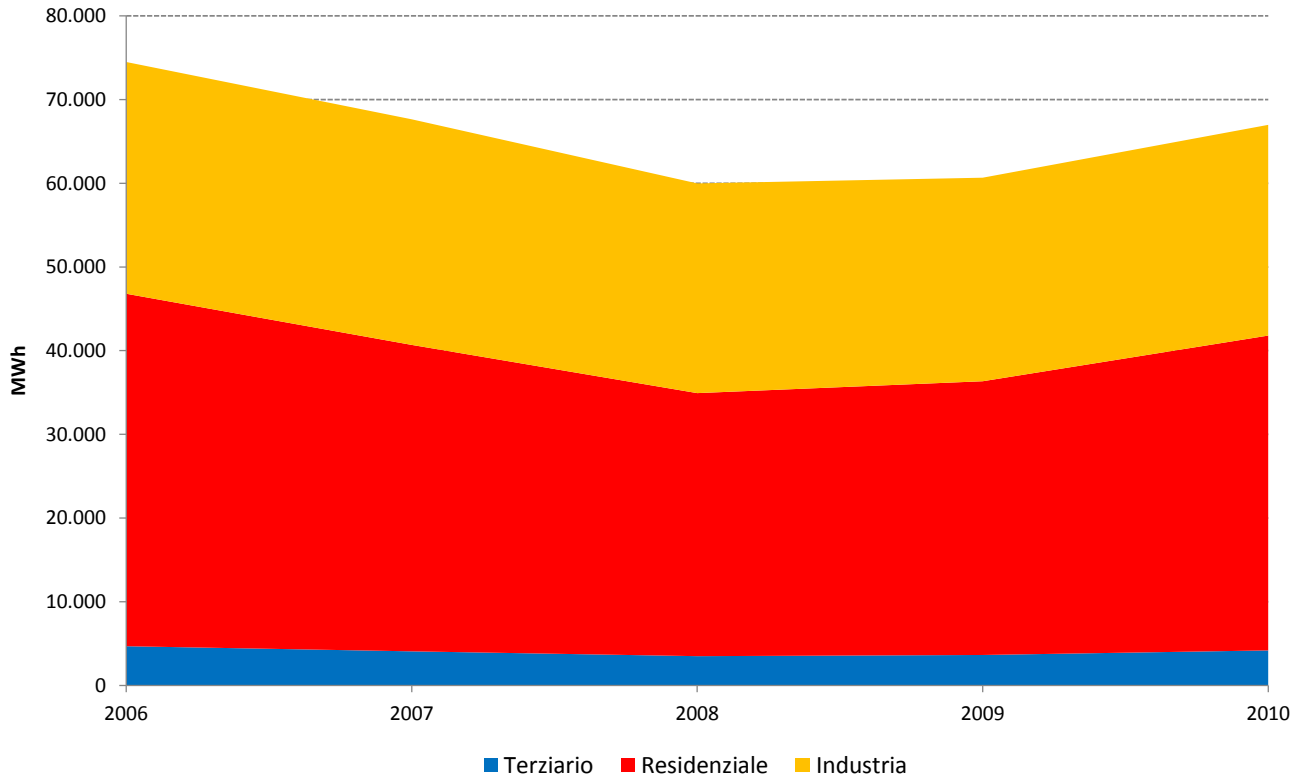


Grafico 3.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Entrando nel dettaglio dei singoli settori di consumo, si evidenzia come le dinamiche descritte siano in gran parte governate dal settore residenziale, che tra il 2006 ed il 2008 fa registrare una diminuzione dei consumi di gas di quasi 11.000 MWh (-25% circa) .

Per quanto riguarda l'energia elettrica, nel periodo 2006-2009 i consumi decrescono, nel complesso, di oltre il 20%.

Tale decrescita è concentrata nel biennio 2008-2009, anno in cui si registra il valore minimo di consumo. Tra il 2007 ed il 2008 la diminuzione rilevata è di circa 6 punti percentuali, mentre nell'anno successivo essa sale a quasi 14 punti percentuali. Tra il 2006 ed il 2007, invece, i consumi rimangono sostanzialmente stabili.

Le dinamiche evidenziate sono governate dal comparto industriale, i cui consumi elettrici tra il 2007 ed il 2008 diminuiscono di circa 4.000 MWh (-12%) e nell'anno successivo di ben 6.400 MWh(-20% circa).

A differenza dell'industria, il settore residenziale e quello terziario seguono una dinamica di crescita, anche se non marcata e per entrambi concentrata tra 2007 e 2009: il settore terziario guadagna, nel complesso, poco meno del 10%, mentre quello residenziale circa il 3%.

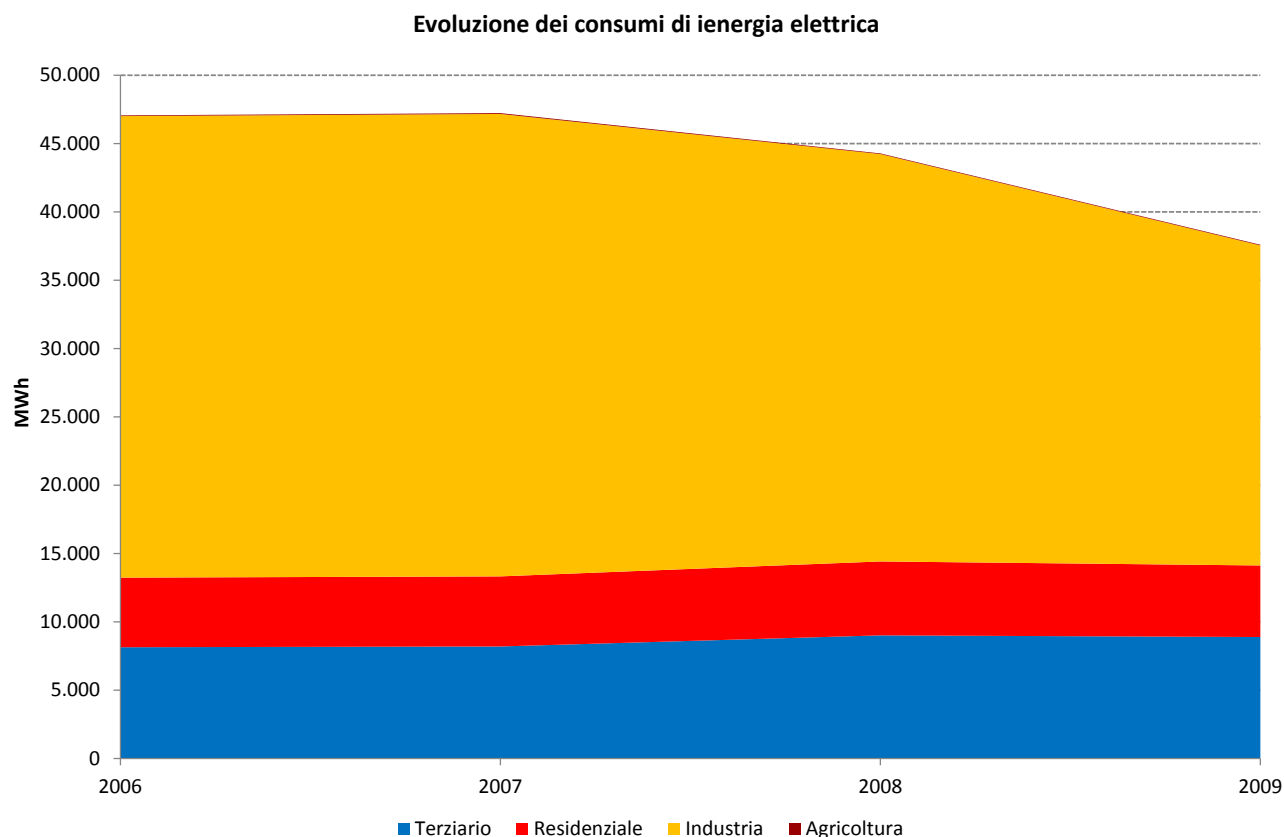


Grafico 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Riportando il ragionamento ai consumi energetici complessivi, il settore maggiormente incidente in termini di consumo si conferma essere il settore dell'industria, seguito dal residenziale: il primo detiene quasi il 45% dell'energia consumata sul territorio comunale, con circa 47.750 MWh, il secondo, invece, il 37,4% corrispondente a poco meno di 40.000 MWh. I consumi energetici negli altri settori risultano meno rilevanti: il terziario consuma circa 12.300 MWh e incide per oltre undici punti percentuali sul bilancio energetico comunale, i trasporti impegnano prodotti petroliferi per poco meno di 6.000 MWh con un'incidenza pari al 5,5 %. I consumi energetici del settore agricolo e dell'illuminazione pubblica risultano, nel complesso, irrilevanti, pesando per meno dello 0,5% entrambi.



Consumi finali di energia per settore - anno 2009

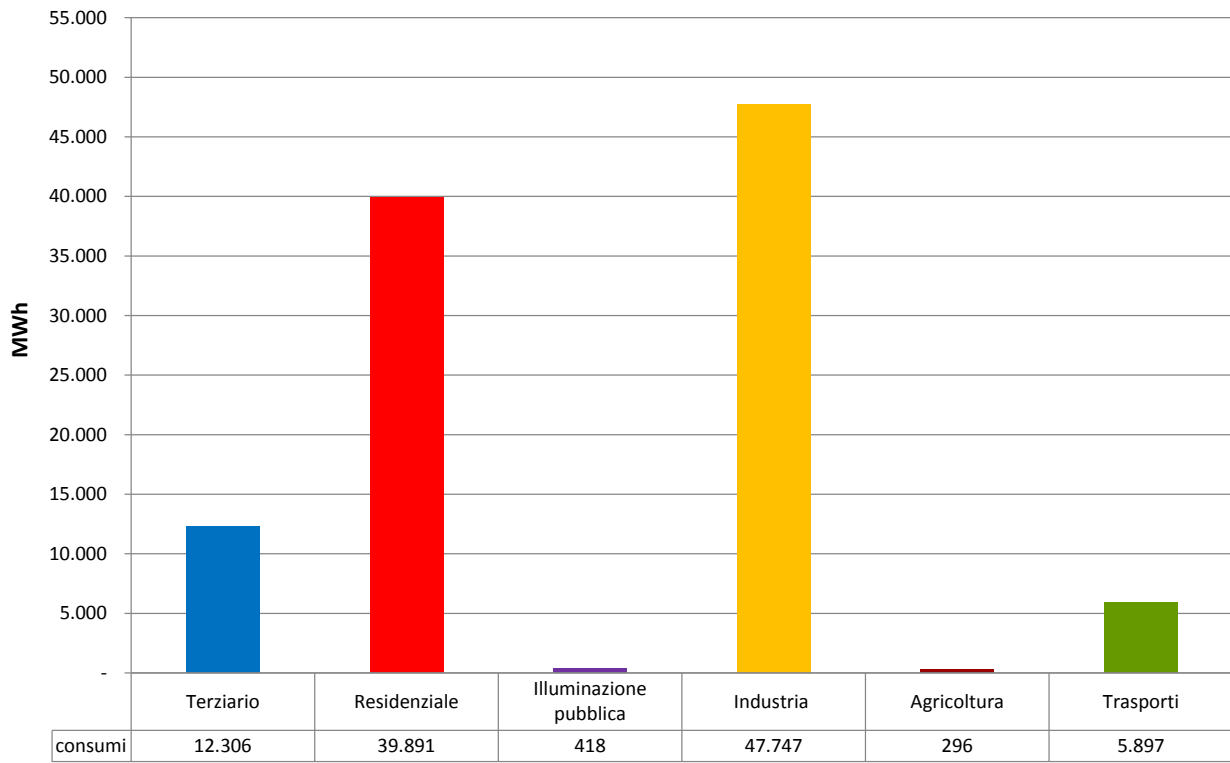


Grafico 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Consumi finali di energia per settore - anno 2009

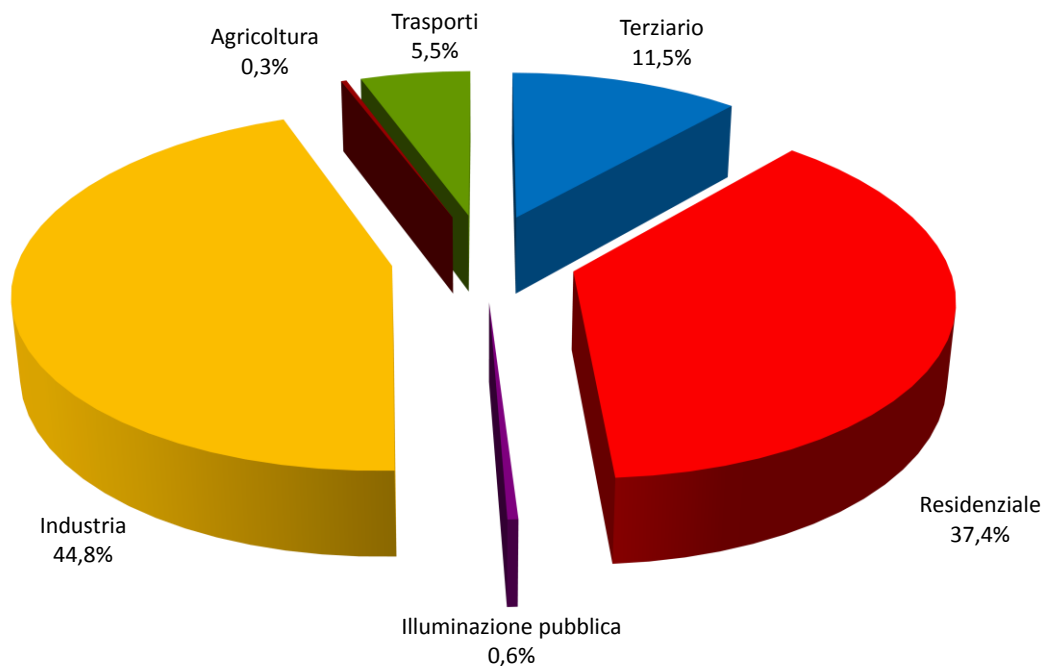


Grafico 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano tutti i consumi annessi al bilancio energetico di Gazzada Schianno nell'anno 2009, per settore e per vettore

Settori	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)					
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	TOTALE
Terziario	8.469	3.634	203			12.306
Residenziale	5.238	32.710	1.825	118		39.891
Illuminazione pubblica	418					418
Industria	23.425	24.323				47.747
Agricoltura	49		247			296
Trasporti			1.598	136	4.164	5.897
TOTALE	37.598	60.667	3.873	253	4.164	106.555

Tabella 3.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Bilancio energetico per vettori e per settori - anno 2009

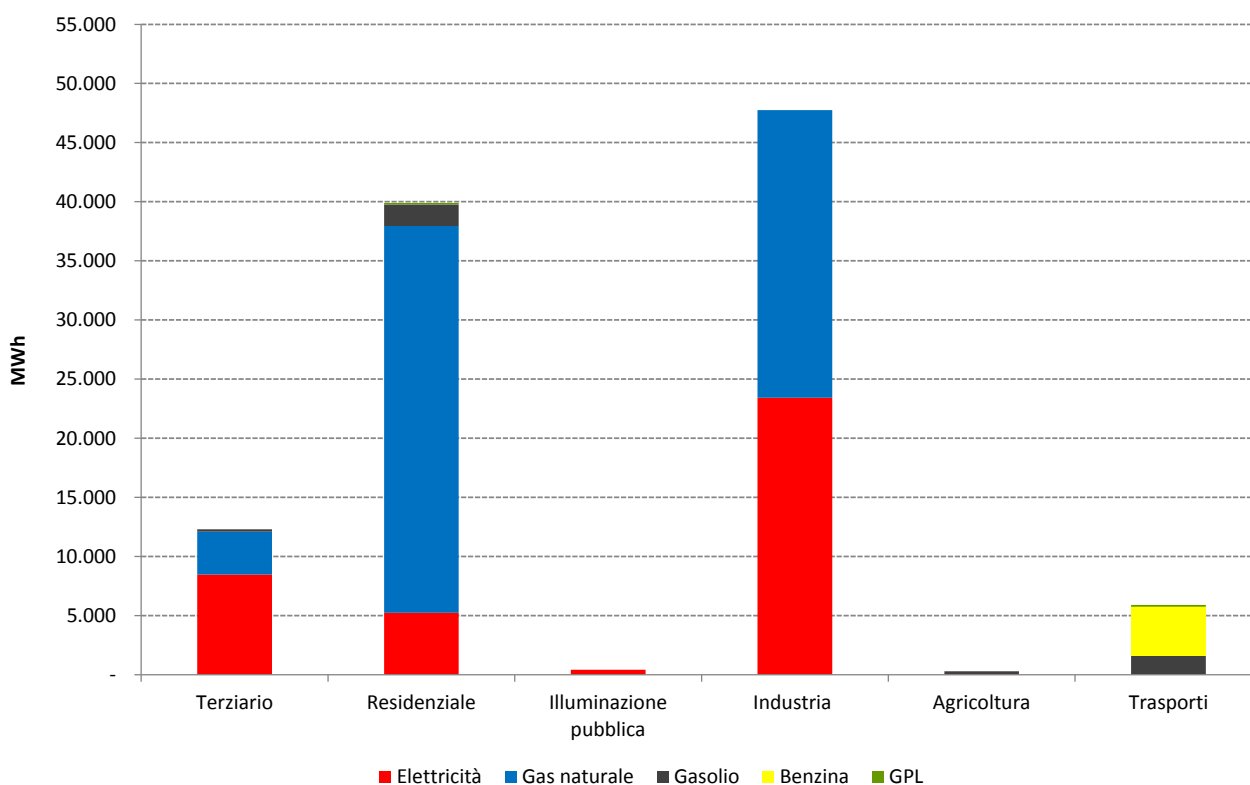


Grafico 3.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.



3.2 Il settore residenziale

Il settore residenziale del Comune di Gazzada Schianno ha assorbito nel 2009 poco meno di 40.000 MWh confermandosi il comparto più energivoro a livello comunale dopo l'industria, con una quota parte del prelievo energetico complessivo pari a circa il 35%.

Per il proprio sostentamento energetico il settore necessita prevalentemente di gas naturale, gasolio, GPL per usi termici (riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, uso cucina) ed di energia elettrica.

Il grafico seguente riporta l'evoluzione dei consumi assoluti disaggregati per vettore di utilizzo nel corso dell'arco di tempo che è stato possibile analizzare e che copre il periodo 2006-2009.

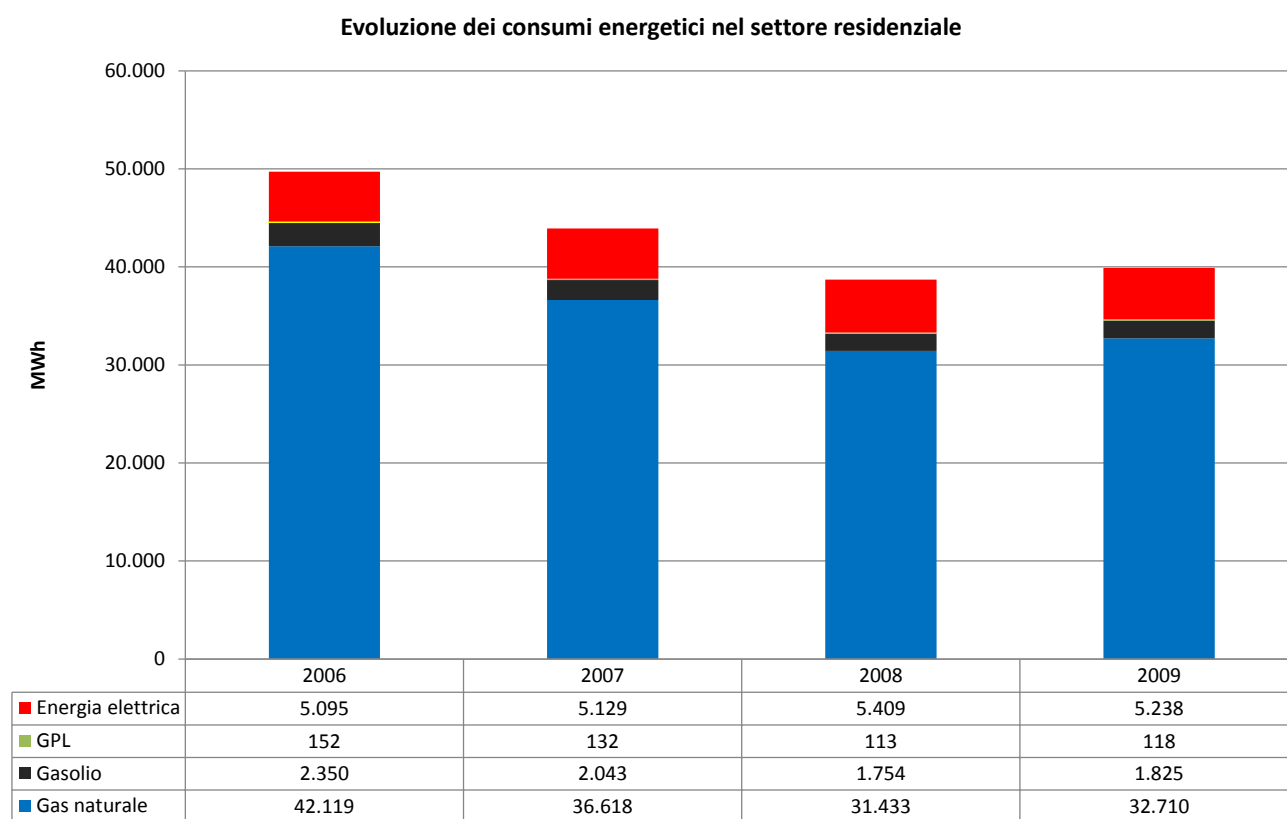


Grafico 3.7 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

Tra il 2006 e il 2009, il settore conosce una decrescita piuttosto marcata dei consumi complessivi, pari circa il 20% e concentrata tra il 2006 ed il 2008. Tale dinamica è determinata dai consumi per usi termici, che, nei tre anni suddetti, arrivano a perdere oltre 25% percentuali. Tra 2008 e 2009 si assiste ad una leggera ripresa, di circa il 3%.

I consumi di energia elettrica, invece, seguono una dinamica sostanzialmente opposta, facendo registrare un andamento di costante, anche se contenuta, crescita negli anni dal 2006 al 2008 e un decremento nell'ultimo anno. Nel complesso i consumi di energia elettrica guadagnano tra 2006 e 2009 poco meno di 3 punti percentuali.

Il vettore energetico maggiormente utilizzato dal settore è il gas naturale che, nel 2009, detiene una quota parte leggermente superiore all'82%. Tale quota risulta essere in leggera decrescita rispetto al primo anno della serie storica, quando si assestava poco al di sotto dell'85%. L'energia elettrica rappresenta il secondo vettore energetico in termini di utilizzo e corrisponde nel 2009 al 13% dei consumi del settore (contro il 10% del 2006). Il gasolio si assesta attorno al 4,6% rimanendo pressoché invariato nell'intervallo temporale esame. Stessa costanza la si registra anche per il GPL sebbene su quote decisamente inferiori; tale vettore infatti assorbe lo 0,3% dei consumi settoriali.

Il Grafico seguente mette in evidenza le considerazioni sulle quote di consumo appena commentate.

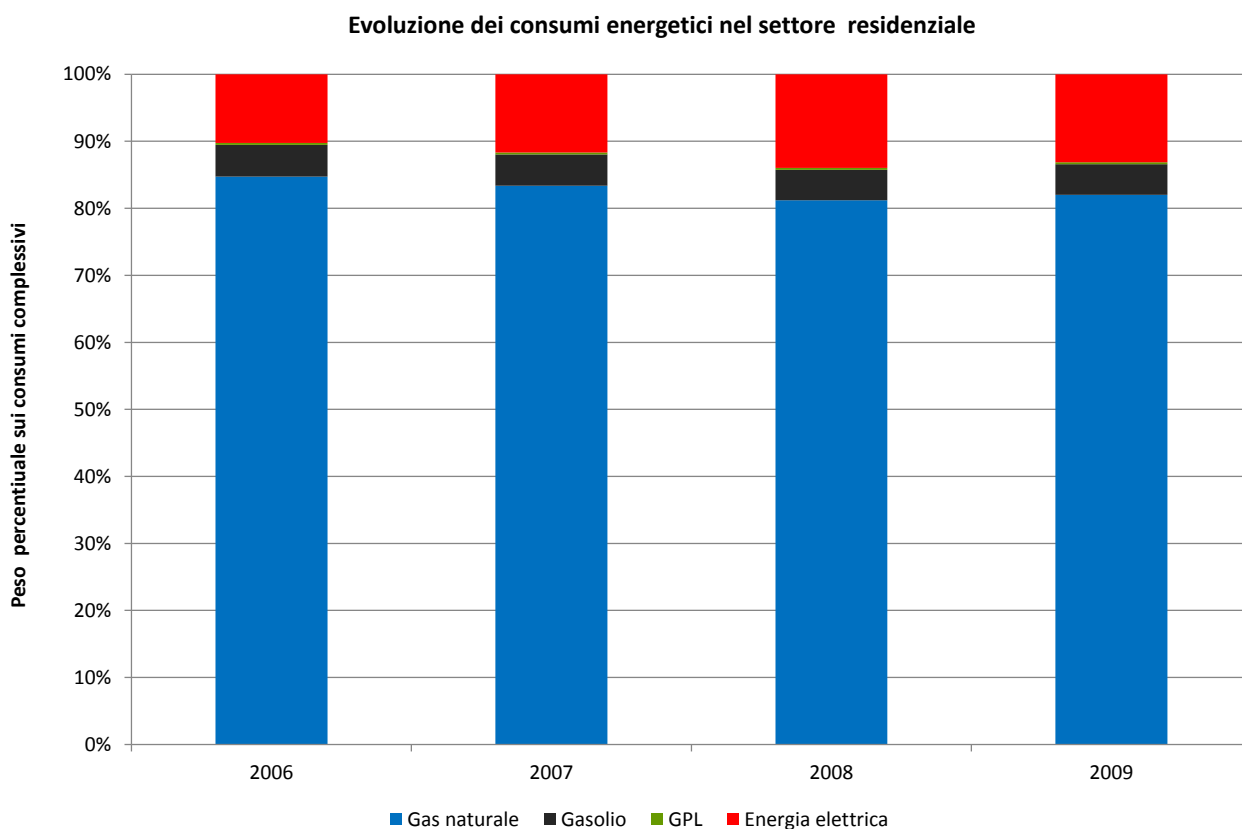


Grafico 3.8 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

3.3 Il settore terziario privato

Il settore terziario privato del comune di Gazzada Schianno ha assorbito, nel 2009, 12.306 MWh, corrispondenti ad una quota parte del prelievo energetico comunale complessivo pari a circa l'11,5%. Per il proprio sostentamento energetico il settore necessita prevalentemente di gas naturale, gasolio per usi termici (riscaldamento e produzione di acqua calda sanitari) ed di energia elettrica.

Il grafico seguente riporta l'evoluzione dei consumi assoluti disaggregati per vettore di utilizzo nel corso dell'arco di tempo che è stato possibile analizzare e che copre il periodo 2006-2009.



Evoluzione dei consumi energetici nel settore terziario

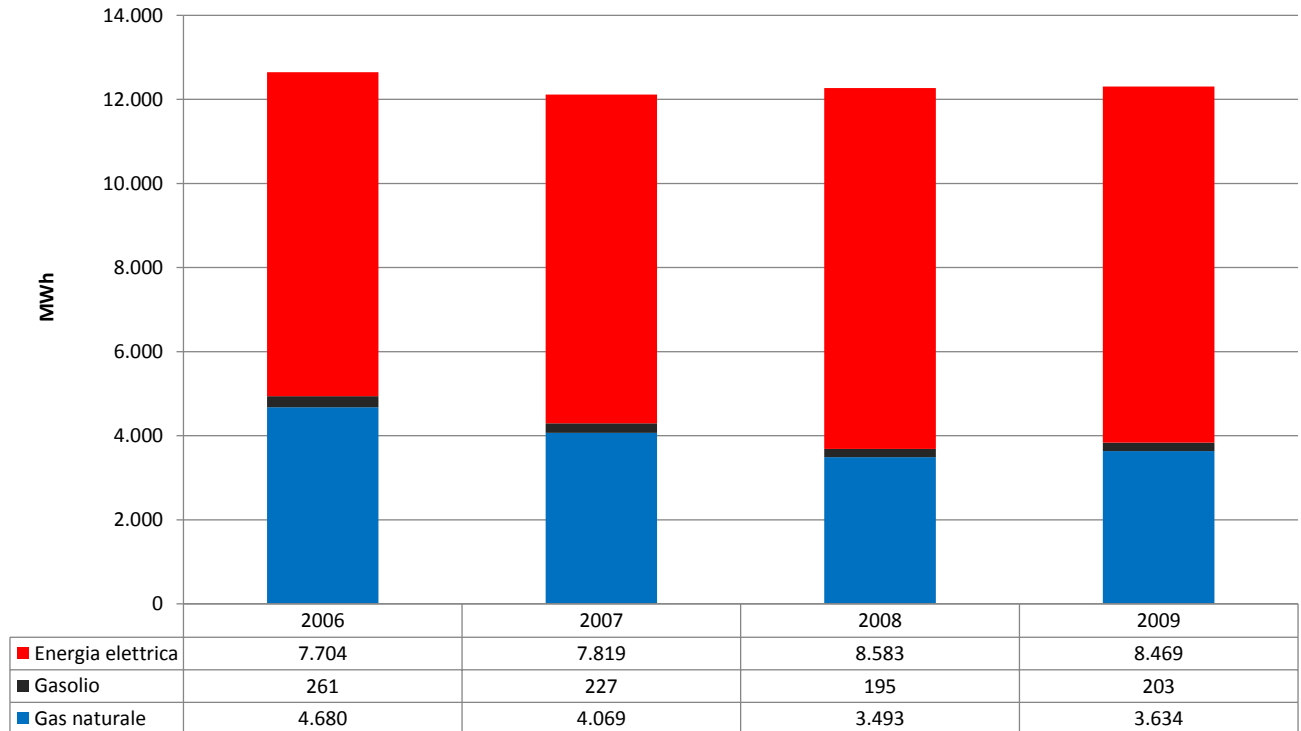


Grafico 3.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

Tra il 2006 e il 2009, il settore conosce una decrescita dei consumi complessivi contenuta, pari a poco meno del 3% e tutta concentrata tra il 2006 ed il 2007.

Entrando nel dettaglio degli usi finali e dei singoli vettori energetici utilizzati, si registra per quanto riguarda i consumi termici un andamento del tutto analogo a quello nel settore residenziale. Tra il 2006 e il 2008, infatti, gas naturale e gasolio arrivano a perdere oltre 25% percentuali, mentre nell'ultimo anno del periodo considerato si assiste ad una leggera ripresa, di circa il 3%.

I consumi di energia elettrica, invece, seguono una dinamica di costante, anche se contenuta, crescita negli anni dal 2006 al 2008 che si arresta nel 2009 con un lieve decremento (-1,3%). Nel complesso i consumi di energia elettrica arrivano così a guadagnare tra 2006 e 2009 poco meno di 10 punti percentuali.

Il vettore energetico maggiormente utilizzato risulta essere l'energia elettrica, che assorbe il 69% dei consumi, in netto aumento rispetto al 2006, quando deteneva poco più del 60%, a scapito del gas naturale che dal 37% del 2006 scende al 29,5% del 2009. Di poco inferiore al 3% e sostanzialmente invariato nel corso del periodo in esame, il peso, invece, del gasolio.

I grafici seguenti riportano l'evoluzione dei consumi settoriali assoluti disaggregati per vettore di utilizzo e la relativa quota percentuale assorbita.

Evoluzione dei consumi energetici nel settore terziario

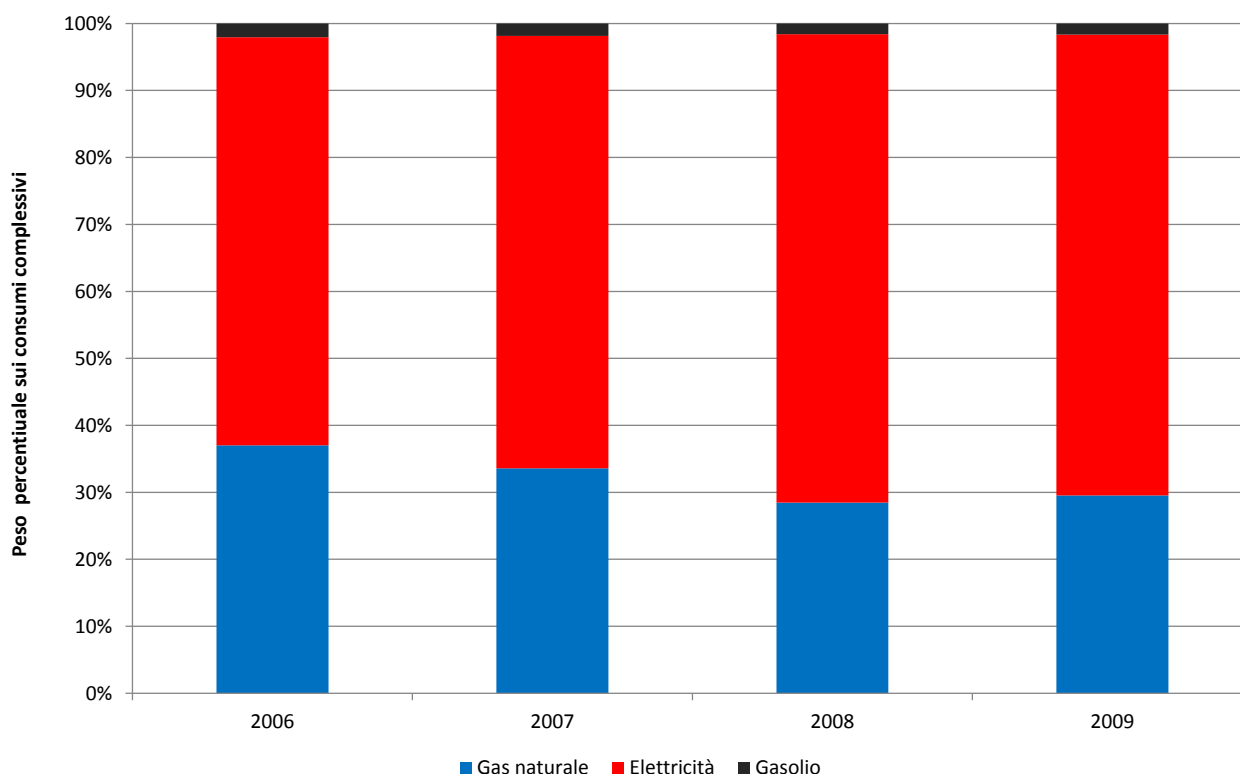


Grafico 3.10 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

3.4 Il settore terziario pubblico

Per quanto attiene al terziario pubblico, i dati e le informazioni che è stato possibile reperire ed elaborare hanno permesso di ricostruire solo i prelievi energetici afferenti al sistema di illuminazione pubblica.

L'illuminazione pubblica

I consumi elettrici ascrivibili all'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Gazzada Schianno, nel 2009 sono stati pari a poco meno di 418 MWh, inclusivi della quota di energia elettrica utilizzata per l'illuminazione votiva-cimiteriale. Come è possibile osservare dal grafico che segue, nel corso degli anni si osserva una dinamica piuttosto variabile dei consumi, che porta nel 2009 ad un decremento complessivo del 4% rispetto al 2006.

La quasi totalità dell'impianto di illuminazione pubblica risulta di proprietà di ENEL Sole, per un complessivo di 668 corpi illuminanti. La parte di proprietà del comune di Gazzada è di scarsa incidenza e rappresenta meno del 5% del parco lampade installato.

I corpi illuminanti di proprietà di Enel Sole risultano complessivamente 668, per una potenza nominale installata di circa 66 kW.

Considerando la tipologia di lampade installata, si evidenzia la presenza prevalente del tipo a Vapori di mercurio (circa l'88% del totale), mentre le lampade a Sodio Alta Pressione rappresentano poco più del 12%. La tabella che segue riporta i dati riferiti alla numerosità e alla potenza delle lampade per tipologia di lampada e per proprietà della stessa.



Consumi elettrici del sistema di illuminazione pubblica

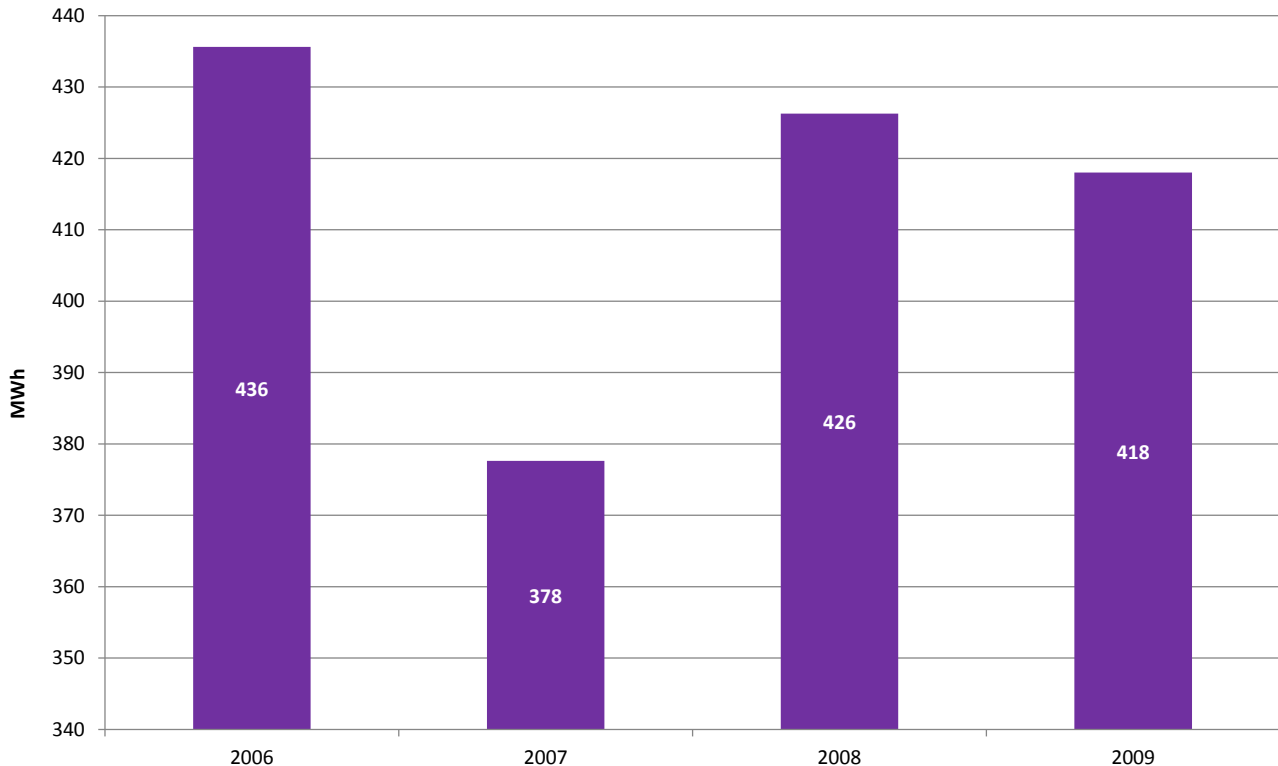


Grafico 3.11 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, Comune di Gazzada Schianno.

TIPOLOGIA DI LAMPADA	ENEL SOLE		
	Potenza Unitaria (W)	Quantità lampade	Potenza Totale (kW)
HG AP 125	125	237	29,6
HG AP 80	80	337	27,0
NA AP 100	100	25	2,5
NA AP 150	150	44	6,6
NA AP 250	250	5	1,3
LED		5	

Tabella 3.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Sole.

Disaggregando percentualmente la potenza complessiva installata per tipologia di lampada, il grafico seguente mostra come circa l'87% afferisca al lampade a vapori di mercurio. Le lampade a Vapori di Sodio ad Alta Pressione, la tipologia di lampade ritenuta fra i sistemi più efficienti e consolidati in termini di applicazione e di resa cromatica, non coprono che il 15% della potenza totale installata, delineando quindi interessanti margini di efficientizzazione del sistema.

Potenza del parco lampade installato ENEL Sole

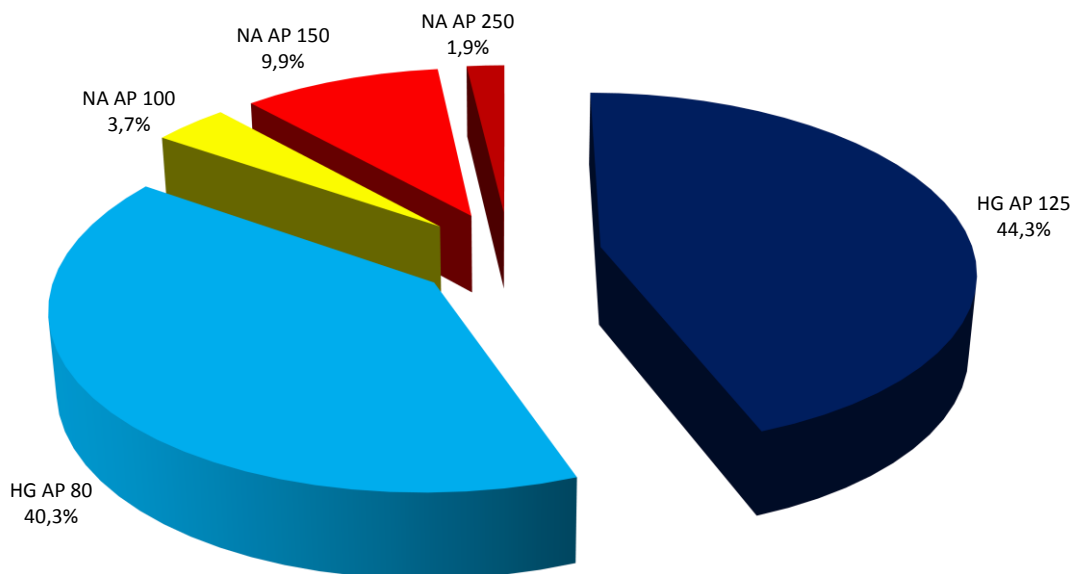


Grafico 3.12 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ENEL Sole.

3.5 Le attività produttive

Le attività produttive comprendono i consumi dell'industria e quelli dell'agricoltura. Tali settori sono stati aggregati poiché, come si potrà vedere in seguito, verranno esclusi dall'elaborazione dell'Inventario base delle Emissioni, riferimento per la valutazione degli obiettivi di riduzione al 2020. La scelta dell'Amministrazione comunale di Gazzada Schianno è stata infatti quella di escludere dal bilancio energetico il settore produttivo, in base alle indicazioni definite dalle Linee Guida del J.R.C. per la compilazione dei bilanci energetici. L'Amministrazione comunale, infatti, ha poco potere decisionale nei confronti di questo settore e le politiche di riduzione delle emissioni complessive, in caso di inclusione di questo settore, dovrebbero essere più incisive su altri settori di attività per coprire la quota di riduzione annettibile al settore delle attività produttive (ed in particolare di quello industriale). In questo documento si include l'industria al solo scopo di fornire un quadro completo delle informazioni e delle disaggregazioni finali dei consumi.

Nel 2009 il settore industriale ha assorbito circa il 45% dei consumi complessivi di Gazzada Schianno, pari a 47.750 MWh, confermandosi così il settore più energivoro a livello comunale. Il settore agricolo è invece caratterizzato da un prelievo energetico molto limitato di poco meno di 300 MWh.



Per quanto attiene al comparto industriale, i consumi finali (afferenti a gas naturale e energetica elettrica) sono caratterizzati da una dinamica di forte decrescita, concentrata prevalentemente nel biennio 2008-2009, arrivando a perdere, rispetto al 2006, oltre il 22%.

Anche il comparto agricolo fa registrare nel complesso una riduzione dei consumi, ma decisamente meno marcata in termini percentuali (-5% circa rispetto al 2006).

I grafici seguenti riportano l'evoluzione dei valori assoluti di consumo dei singoli vettori energetici nei due settori analizzati.

Evoluzione dei consumi energetici nel settore industriale

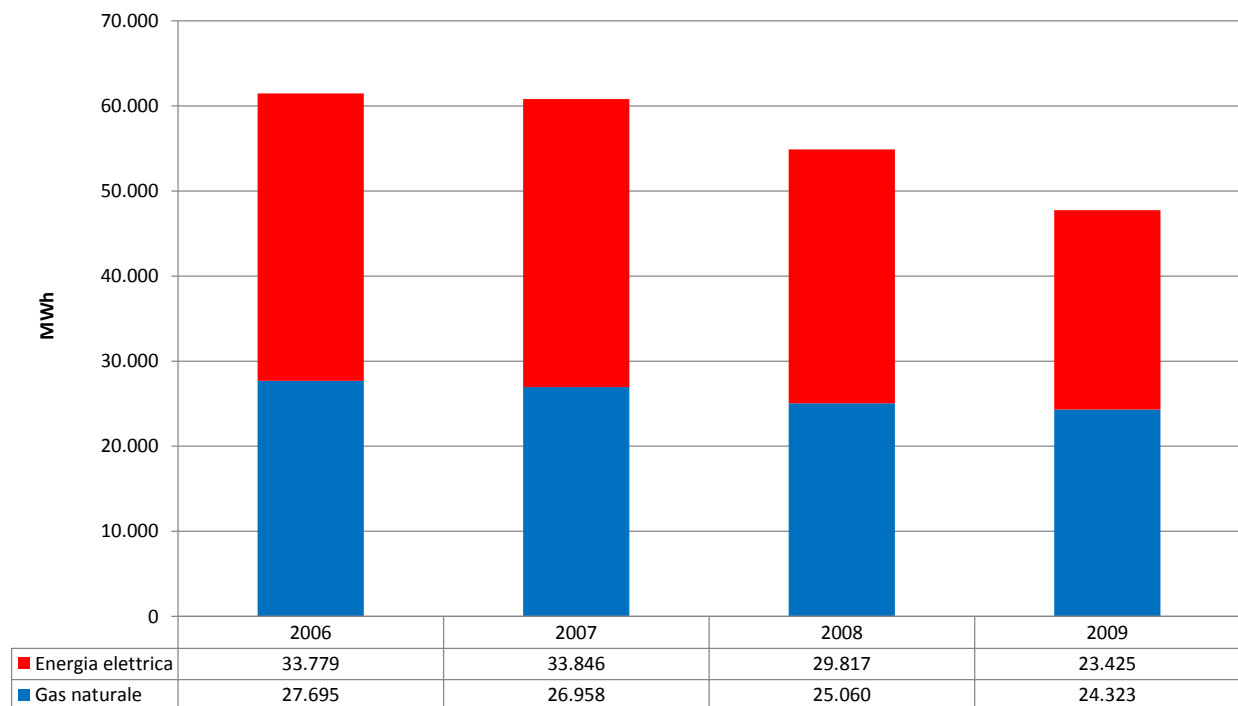


Grafico 3.13 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas

Evoluzione dei consumi energetici nel settore agricolo

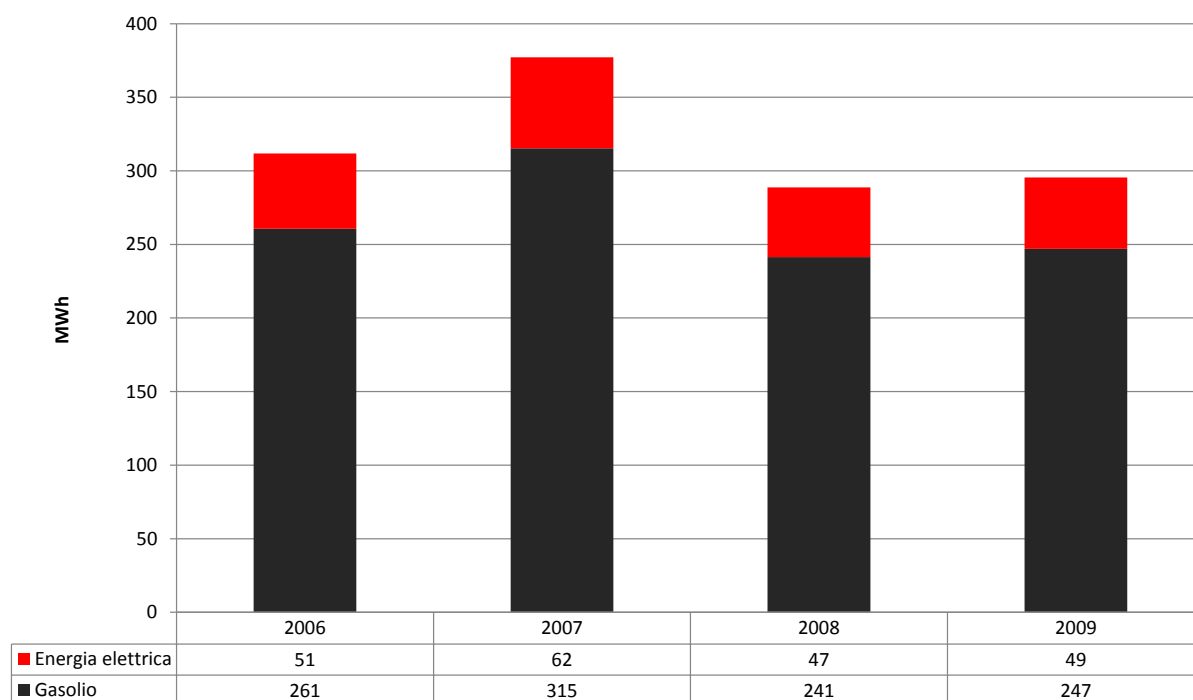


Grafico 3.14 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas

Nel 2009 i consumi dell'industria risultano equamente ripartiti tra gas naturale ed energia elettrica; nel periodo in esame quest'ultima vede diminuire la propria quota parte arrivando a perdere circa 6 punti percentuali rispetto al 2006, quando pesava sul bilancio di settore per il 55%.

É evidente che nel settore industriale, rispetto ad altri settori, il consumo di gas non fa riferimento esclusivo agli usi termici ma è annettibile al consumo di processo presente nei singoli siti produttivi. Secondo gli stessi criteri anche il consumo di energia elettrica, solo in quota minore, può essere considerato legato all'illuminazione degli ambienti, mentre in quota prevalente fa riferimento all'alimentazione di motori elettrici e pompe.



Evoluzione dei consumi energetici nel settore industriale

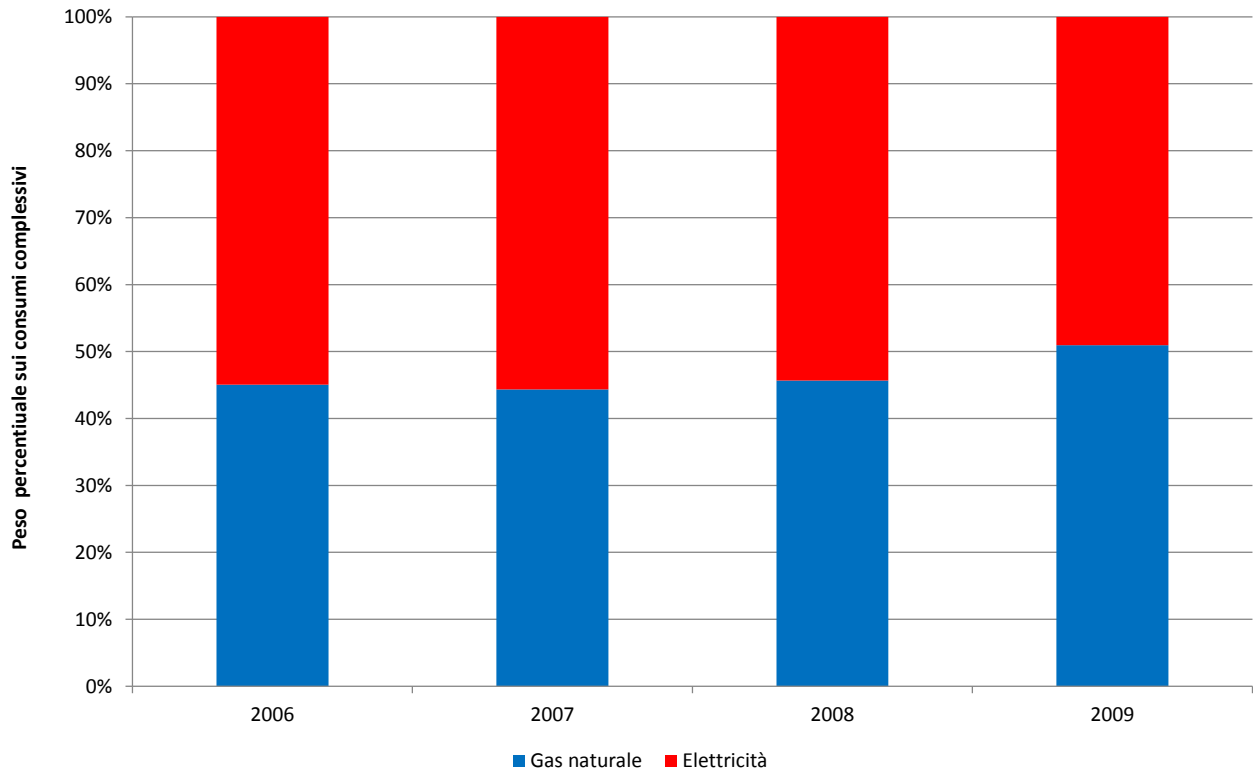


Grafico 3.15 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas

Per quanto riguarda l'agricoltura, i due principali vettori energetici utilizzati sono gasolio e energia elettrica. Il primo prevale nettamente in termini di consumi per tutto il periodo considerato, assorbendo in media poco meno dell'84% del totale.

3.6 Il trasporto privato

L'analisi effettuata per la determinazione dei consumi annettibili a questo settore è sostanzialmente di tipo bottom-up, come descritto più in dettaglio nel paragrafo seguente. Infatti le fonti dati disponibili per i prodotti petroliferi forniscono dati esclusivamente legati al livello provinciale e la disaggregazione degli stessi al livello locale risulta complessa. La simulazione descritta nei paragrafi che seguono ha preso le mosse dal livello di efficienza del parco veicolare presente a Gazzada Schianno e dalla struttura urbana del territorio. I dati di consumo calcolati escludono gli assi viari fuori dalla competenza comunale.

Nello specifico, l'analisi è stata suddivisa in due parti:

- simulazione degli spostamenti casa-lavoro;
- simulazione degli spostamenti interni per altri fini.

Per quanto riguarda gli spostamenti casa-lavoro, la stima dei consumi è stata effettuata in prima istanza suddividendo la popolazione in movimento fra le varie isole censuarie in cui è suddiviso il Comune e in seconda istanza, costruendo un modello di spostamenti in cui la singola isola censuaria rappresenta l'origine degli spostamenti stessi e il confine comunale la destinazione. Un modello gps ha permesso poi di valutare la distanza, il percorso ottimale, nonché la velocità media del percorso. Ponendo in relazione i parametri calcolati con quanto descritto dalla curva di efficienza del parco veicolare medio di Gazzada Schianno, è stato possibile stimare il consumo considerando le due tratte di andata e ritorno.

Per quanto riguarda i flussi interni, non essendo disponibili dati che quantifichino la mobilità interna si è proceduto alla definizione di una matrice origine/destinazioni secondo un criterio univoco. Si è ritenuto sufficientemente rappresentativo dei traffici interni uno schema di spostamenti in cui il centro di ogni singola isola censuaria rappresenti il punto di partenza della rispettiva popolazione residente, mentre il punto di arrivo è identificato da specifiche polarità individuate a livello comunale e ritenute polo di attrazione degli spostamenti (per esempio le scuole, gli uffici pubblici, le attività commerciali, le banche). Questo modello permette di quantificare "convenzionalmente" gli spostamenti interni della popolazione, attribuendo alle isole censuarie più popolate e più distanti dal centro la quota maggiore di consumo per attraversamenti urbani.

Questi spostamenti di popolazione sono stati simulati considerando una velocità di percorrenza calcolata sulla base di una specifica modellizzazione. Ossia a ogni isola censuaria sono state annesse un numero di autovetture, in base al rapporto autovettura su abitante specifico del Comune e in base agli abitanti registrati nella singola isola di censimento.

Le isole censuarie sono state incluse nel modello considerando come significative quelle urbanizzate, quindi escludendo gli ambiti territoriali in cui non risultano presenti unità abitative. Detti ambiti territoriali sono stati esclusi in termini di poli di origine dei vettori di spostamento, sono invece stati inclusi in termini di siti di attraversamento. Sono state escluse dall'analisi delle percorrenze interne, le isole censuarie confinanti con la destinazione degli spostamenti, ritenendo che gli stessi, in questi contesti, siano ciclo-pedonali. Si è, infine, ritenuto che la popolazione non si muova ogni giorno nel comune, ma il numero di spostamenti è stato ridotto applicando una periodicità annua di 300 giorni/anno.

Le stime effettuate secondo la metodologia esposta precedentemente, hanno quantificato dei consumi per per trasporto urbano privato nel 2009 dell'ordine dei 6.000 MWh.



Consumi energetici nel settore dei trasporti e mobilità privata - anno 2009

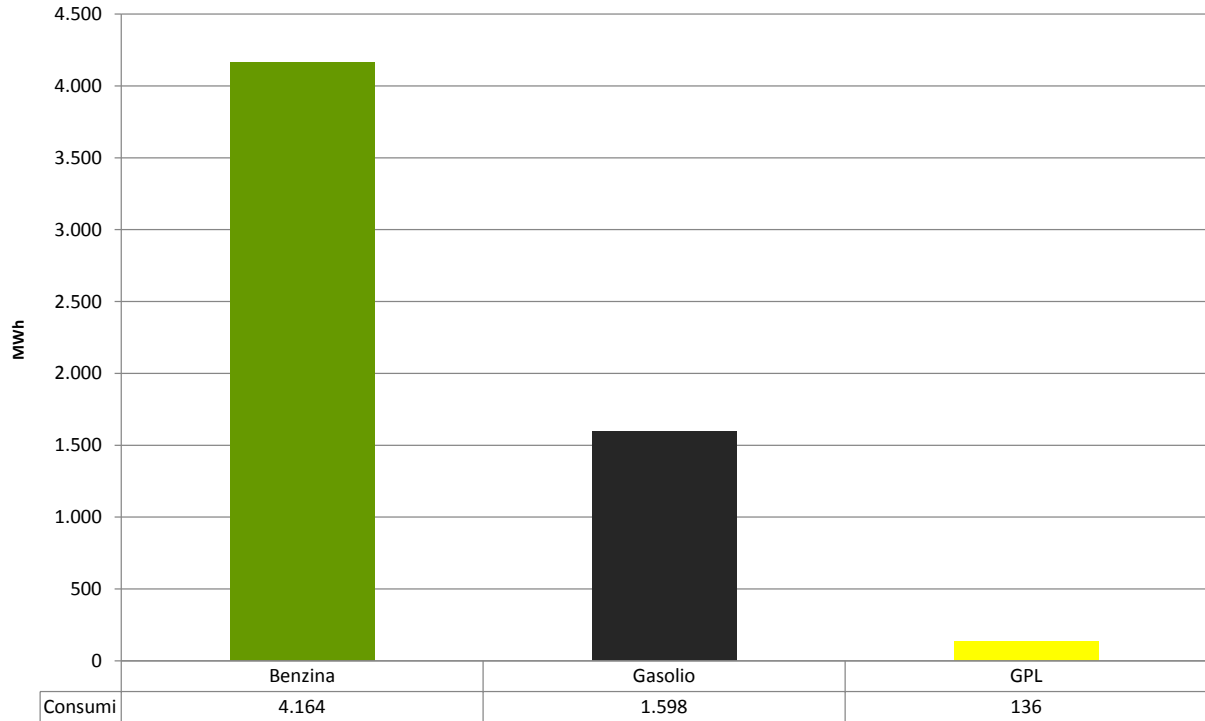


Grafico 3.16 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

Il carburante per autotrazione maggiormente utilizzato sul territorio comunale risulta essere la benzina, che ha assorbito quasi il 71% dei consumi complessivi del settore, seguita dal gasolio con il 27% e dal GPL con poco più del 2%.

Consumi energetici nel settore dei trasporti e mobilità privata - anno 2009

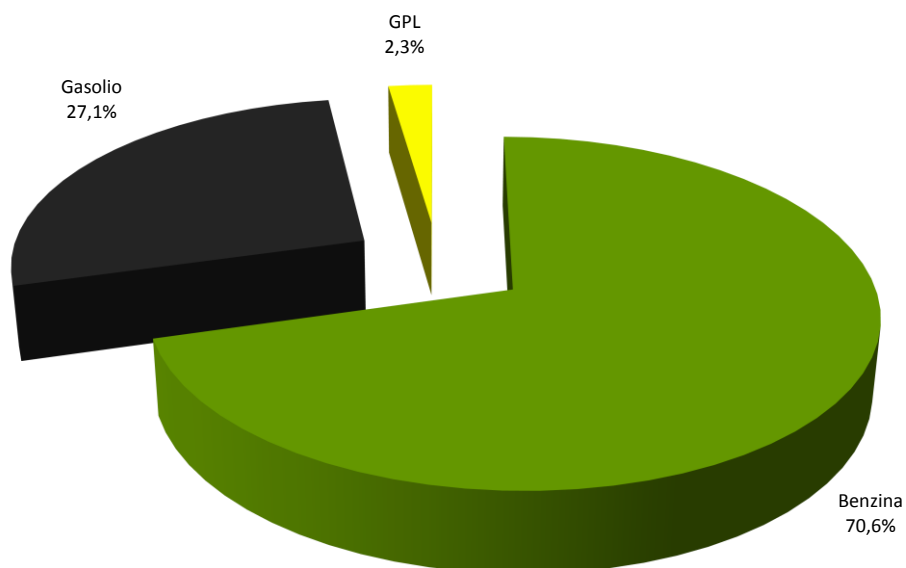


Grafico 3.16 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Gazzada Schianno, ACI, ISTAT

3.7 La produzione di energia

Nel 2009 una quota minimale dell'energia elettrica consumata a livello comunale, risulta prodotta localmente e deriva esclusivamente da impianti fotovoltaici di piccola e media taglia presenti sul territorio del Comune.

La potenza fotovoltaica complessivamente installata a Gazzada Schianno nel 2009 risulta pari a poco più di 200 kW garantita da un totale di 9 impianti, distribuiti secondo le classi di potenza di seguito indicate.

Potenza	N° di impianti
Inferiore 5 kW	2
5 kW - 10 kW	1
10 kW - 20 kW	3
> 20 kW	3

Tabella 3.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlasole - GSE.

Il grafico che segue riporta la disaggregazione della potenza installata annualmente (barre gialle) e di quella cumulata (barre rosse) nel periodo 2007-2009. Il picco maggiore di potenza annua installata si è verificata proprio nel 2009, con oltre 100 kW.

Potenza fotovoltaica installata

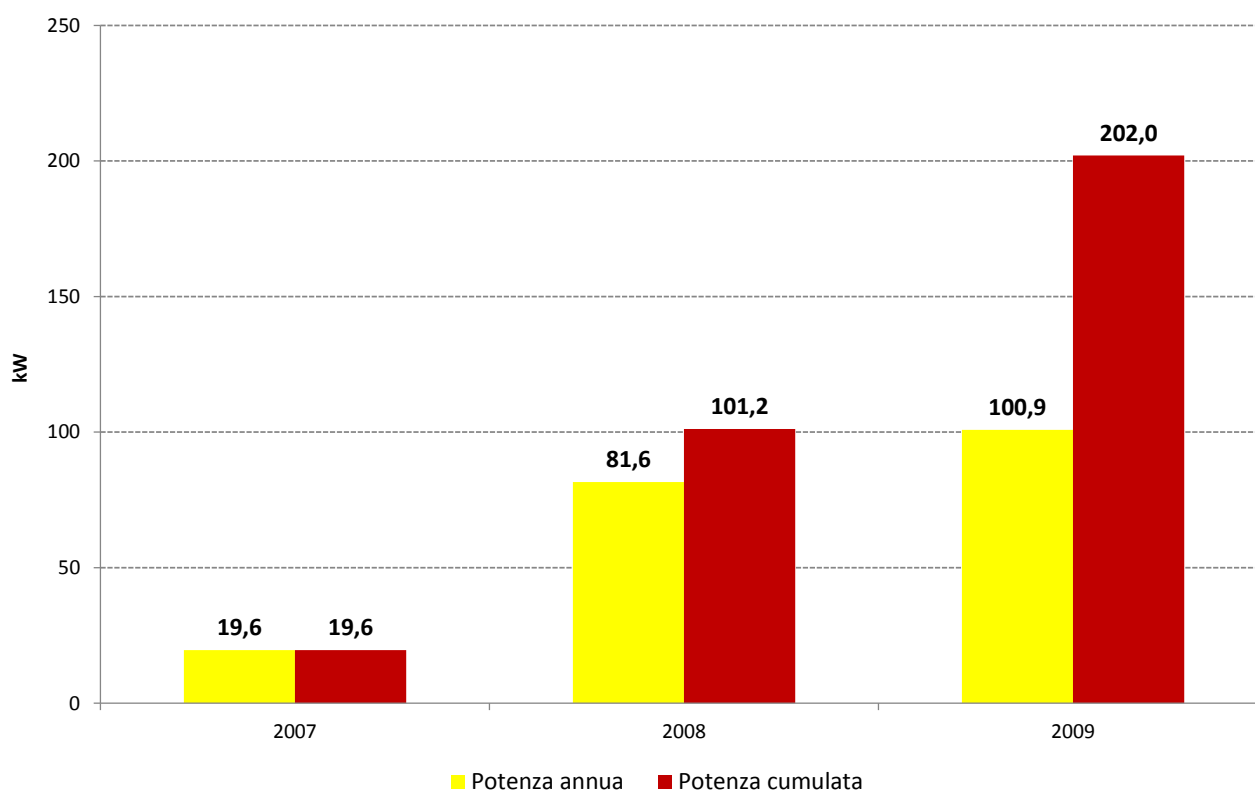


Grafico 3.17 Elaborazione Ambiente Italia su base dati GSE

Sulla base della potenza fotovoltaica installata, considerando 1.200 ore equivalenti di funzionamento dell'impianto alla massima potenza, è stata calcolata la producibilità ipotetica di questi impianti. Il parametro di ore equivalenti di funzionamento tiene conto delle caratteristiche meteo-climatiche del Comune oltre che di un'installazione mediata fra impianto integrato e impianto a terra (in modo da poter



valutare in modo cautelativo l'influenza della ventilazione). È stato considerato un orientamento ottimale degli impianti al fine di massimizzarne la resa.

Secondo questi criteri si valuta per il 2009 una producibilità complessiva di circa 242,4 MWh, pari allo 0,6% dell'energia elettrica complessivamente consumata sul territorio comunale. Si consideri che nel 2007 la producibilità elettrica complessiva è stata di 23,5 MWh, mentre nell'anno successivo raggiunge gli oltre 121 MWh.

4 L'EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

I gas di serra che derivano dai processi energetici sono essenzialmente l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) ed il protossido d'azoto (N₂O). In questa analisi si considerano solo le emissioni di anidride carbonica. Il contributo della CO₂ alle emissioni complessive di gas di serra, infatti, è di circa il 95%.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ dovute all'utilizzo dei vari vettori energetici, è necessario considerare degli opportuni coefficienti di emissione specifica corrispondenti ai singoli vettori energetici utilizzati. Il prodotto fra tali coefficienti e i consumi legati al singolo vettore energetico permette la stima delle emissioni. Per ogni vettore energetico si considera un solo coefficiente di emissione relativo al consumo da parte dello stesso utilizzatore. Questo coefficiente si riferisce, dunque, ai dispositivi utilizzati per la trasformazione dello specifico vettore energetico in energia termica o meccanica o illuminazione, in base agli usi finali.

4.1 I fattori di emissione

Le emissioni di CO₂ corrispondenti ai prodotti petroliferi considerati in questa sede sono riportate nelle tabelle seguenti, ripartite tra sorgenti fisse e sorgenti mobili, espresse in tonnellate per MWh di combustibile consumato. Le emissioni specifiche considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili [t/MWh]
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Benzina	0,249

Tabella 4.1 Elaborazione Ambiente Italia

Le emissioni di CO₂ corrispondenti al gas naturale sono riportate nella tabella a seguire. Come per i prodotti petroliferi, le emissioni considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione finale.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili [t/MWh]
Gas naturale	0,202

Tabella 4.2 Elaborazione Ambiente Italia

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi di energia elettrica sul territorio, si utilizzeranno i coefficienti specifici relativi al mix elettrico nazionale così come riportati nel grafico seguente, articolati fra i singoli anni compresi fra 1990 e 2010 in base alle quote specifiche di vettori energetici fossili utilizzati per la produzione elettrica e alle quote di rinnovabili facenti parte del mix elettrico nazionale.



Andamento del fattore specifico legato all'emissione di CO₂ da energia elettrica

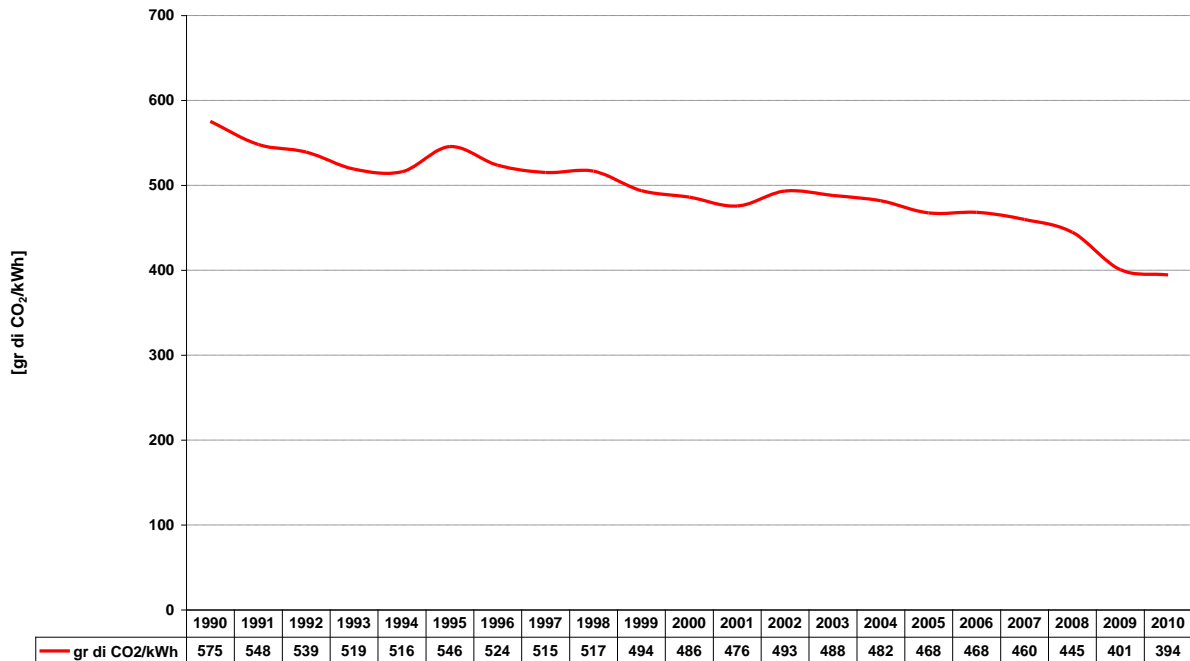


Grafico 4.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Ministero per lo Sviluppo Economico e Terna.

È interessante notare come il cambio dei combustibili utilizzati (soprattutto l'aumento della quota di metano rispetto all'olio combustibile) e l'aumento dell'efficienza media del parco delle centrali di trasformazione abbiano portato, nel corso degli anni, a una significativa riduzione delle emissioni specifiche di CO₂ fra 1990 e 2010 pari al 31 % circa.

Per il 2009 il valore di riferimento calcolato sul mix termo-elettrico medio nazionale risulta pari a 0,401 t di CO₂/MWh. Considerando l'effetto derivante dalla produzione elettrica rinnovabile locale ritenuta a impatto emissivo nullo, il valore del coefficiente di emissione elettrico per il Comune di Gazzada Schianno si riduce a 0,3996. Il calcolo del coefficiente locale di emissione dell'energia elettrica è stato effettuato con gli algoritmi definiti dal J.R.C. nell'ambito delle Linee guida per lo sviluppo dei PAES.

4.2 Il bilancio delle emissioni di CO₂

Il quadro complessivo delle emissioni di CO₂ a Gazzada Schianno nel 2009 fa registrare un valore complessivo pari a 29.370 ton, intese come emissioni legate alla combustione dei vettori energetici utilizzati a livello comunale e all'utilizzo di energia elettrica le cui emissioni, per un principio di responsabilità, vengono attribuite al territorio comunale. Le emissioni per abitante si assestano su un valore di 6,3 ton.

Il grafico che segue disaggrega le quote di emissione attribuibili all'uso dei singoli vettori considerati in bilancio. Si evidenzia l'importanza delle quote di emissioni ascrivibili al consumo di energia elettrica e gas naturale e, in valori più contenuti, all'utilizzo di gasolio, di benzina e GPL.

E' infatti proprio l'energia elettrica responsabile della quota di emissione maggiore. Quest'ultimo vettore energetico ha infatti generato, nel 2009, l'emissione di quasi 15.000 ton di CO₂ corrispondenti al 51% delle emissioni totali del territorio comunale. Il gas naturale è responsabile dell'emissione di oltre 12.200 ton per

una quota corrispondente pari a circa il 47%. Il gasolio e la benzina, con 1.037 e 1.034 ton rispettivamente, contribuiscono per circa il 3,5%; il GPL, infine, con 58 ton detiene una quota minima e pari allo 0,2%.

Emissioni di CO₂ per vettore energetico - anno 2009

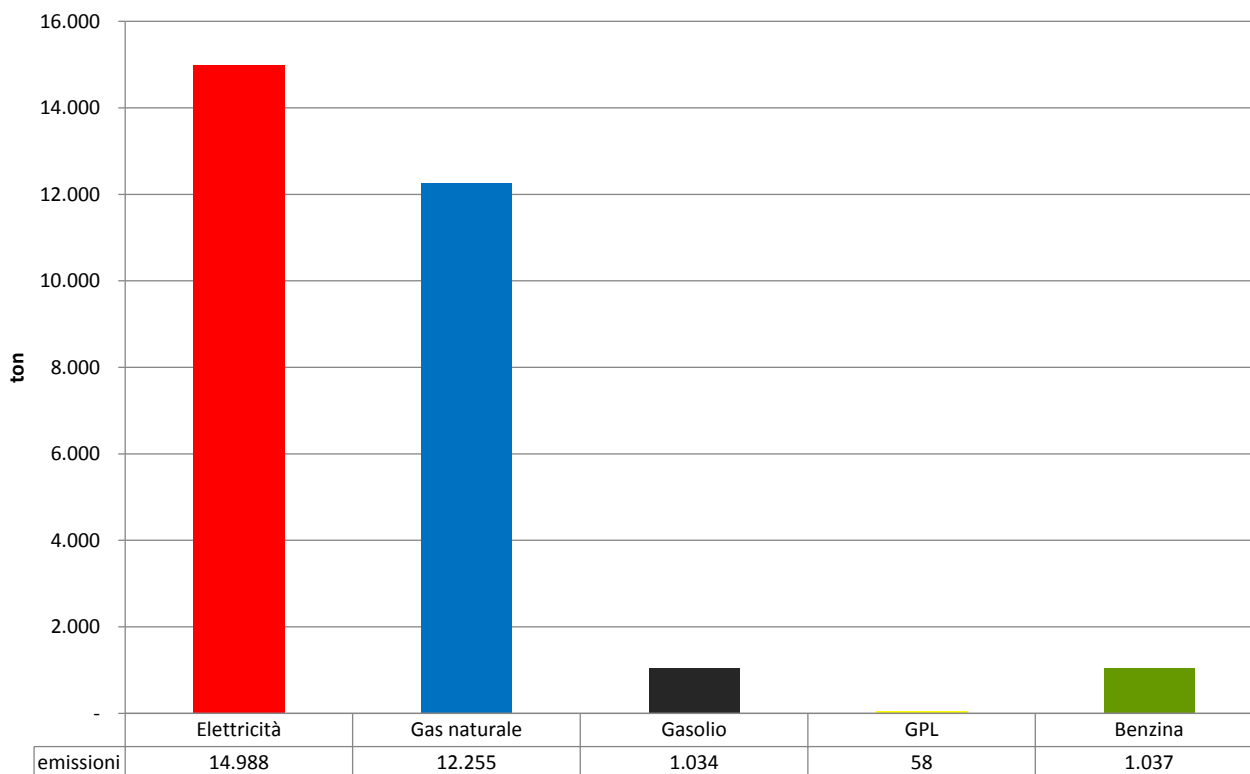


Grafico 4.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Emissioni di CO₂ per vettore - anno 2009

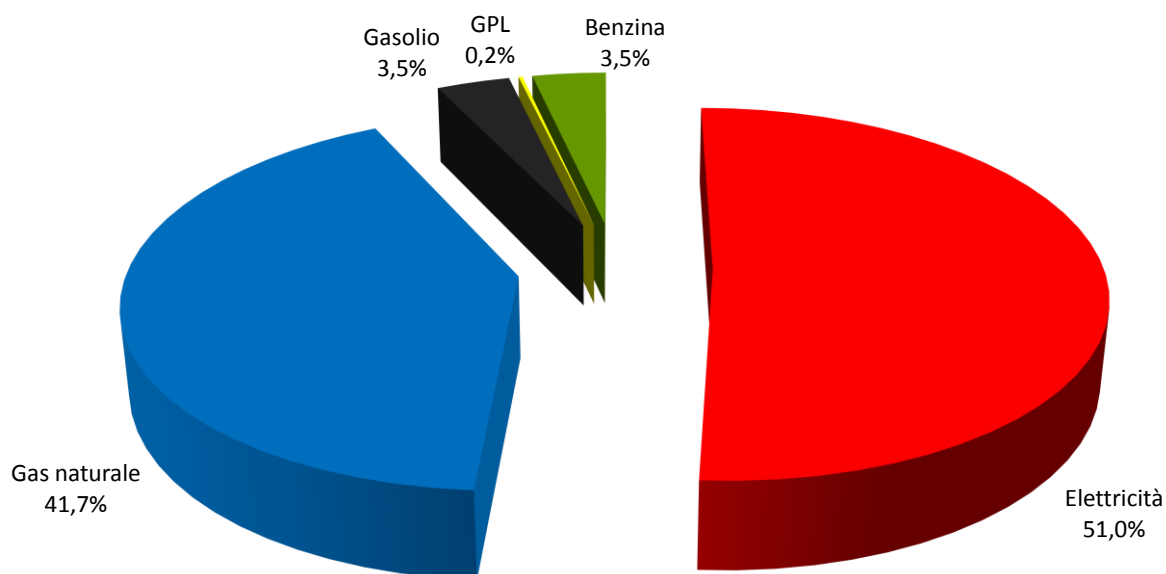


Grafico 4.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.



Rispetto all'analisi dei consumi, si evidenziano delle differenze di peso significative nell'analisi delle emissioni; sui consumi complessivi l'energia elettrica incideva, infatti, per poco più di 35 punti percentuali, mentre il gas naturale per circa 57 punti, gasolio e benzina per 3,9 e 3,6 punti rispettivamente, il GPL per 0,2 punti.

Questo tipo di confronto fra peso delle emissioni per vettore e peso dei consumi permette di identificare i vettori energetici ambientalmente più impattanti e sui cui è maggiormente utile agire per ridurre le emissioni complessive.

Come per le analisi fatte sui consumi, anche per le emissioni è possibile attribuire un livello emissivo al singolo settore di attività. Il grafico seguente riporta tale attribuzione.

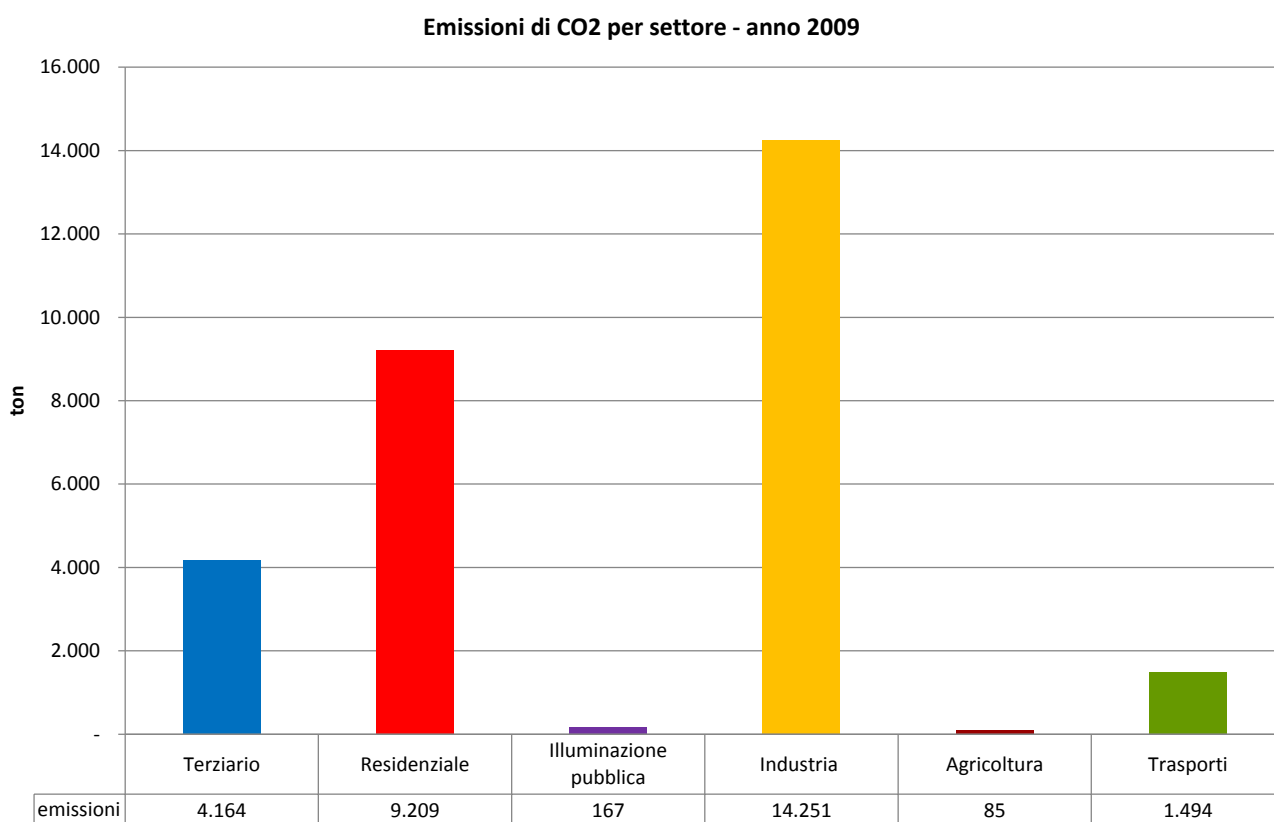


Grafico 4.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Il peso maggiore per livello di emissioni è attribuibile all'industria che detiene il 48,5% del totale, seguita dal settore residenziale con il 31,4%. Il terziario è responsabile del 14% circa delle emissioni di CO₂ a livello comunale, i trasporti del 5% mentre il contributo dell'agricoltura e dell'illuminazione pubblica è trascurabile e inferiore all'1%.

Rispetto all'analisi dei consumi, anche a livello di settori si evidenziano delle differenze di peso nell'analisi delle emissioni; infatti, tende a crescere il peso del settore terziario e industriale rispetto ai consumi e a decrescere il peso del settore residenziale.

Nel dettaglio: sui consumi complessivi il residenziale incide per il 37,4%, il terziario per circa l'11,5%, l'industria per il 45% circa e i trasporti per il 5,5%. Questa modifica di assetto si lega principalmente alla

struttura dei consumi dei singoli settori. Il maggior peso dei consumi elettrici nel settore produttivo e terziario determina, infatti, un incremento dell'incidenza di questi settori in termini di emissioni.

Il grafico che segue pone a rapporto le emissioni e i consumi (t di CO₂ per MWh consumato) per settore di attività per l'anno 2009, evidenziando che il terziario nel suo complesso (comprensivo, quindi, anche dell'illuminazione pubblica) è il contesto in cui la quota di emissioni al consumo risulta più elevata, proprio in virtù della maggiore incidenza della quota di consumo di energia elettrica. Anche le attività produttive fanno registrare valori decisamente superiori alla media.

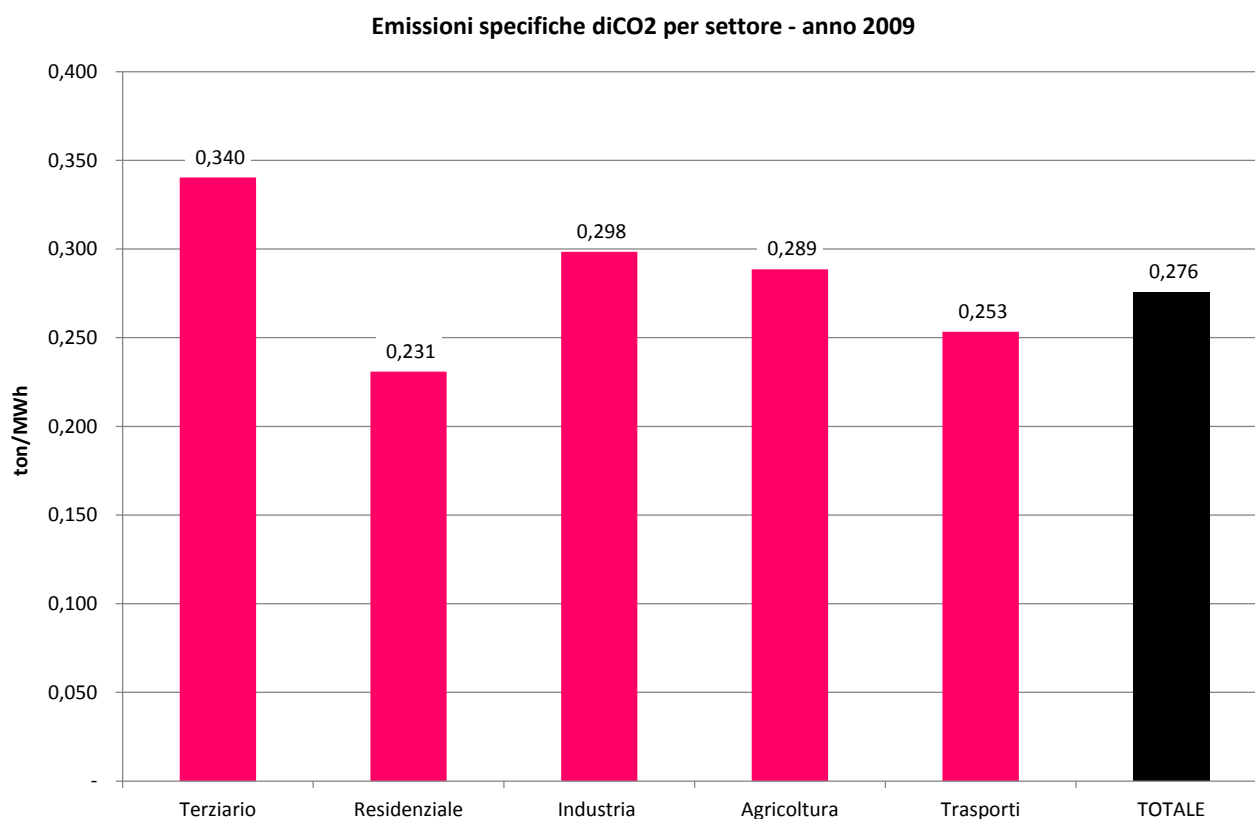


Grafico 4.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano tutti i valori di emissione connessi al bilancio energetico di Gazzada Schianno nell'anno 2009, per settore e per vettore.



Settori	EMISSIONI DI CO2 [t]					
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	TOTALE
Terziario	3.376	734	54			4.164
Residenziale	2.088	6.607	487	27		9.209
Illuminazione pubblica	167	-				167
Industria	9.338	4.913				14.251
Agricoltura	19	-	66			85
Trasporti	-	-	427	31	1.037	1.494
TOTALE	14.988	12.255	1.034	58	1.037	29.371

Tabella 4.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Emissioni di CO₂ per settore e per vettore - anno 2009

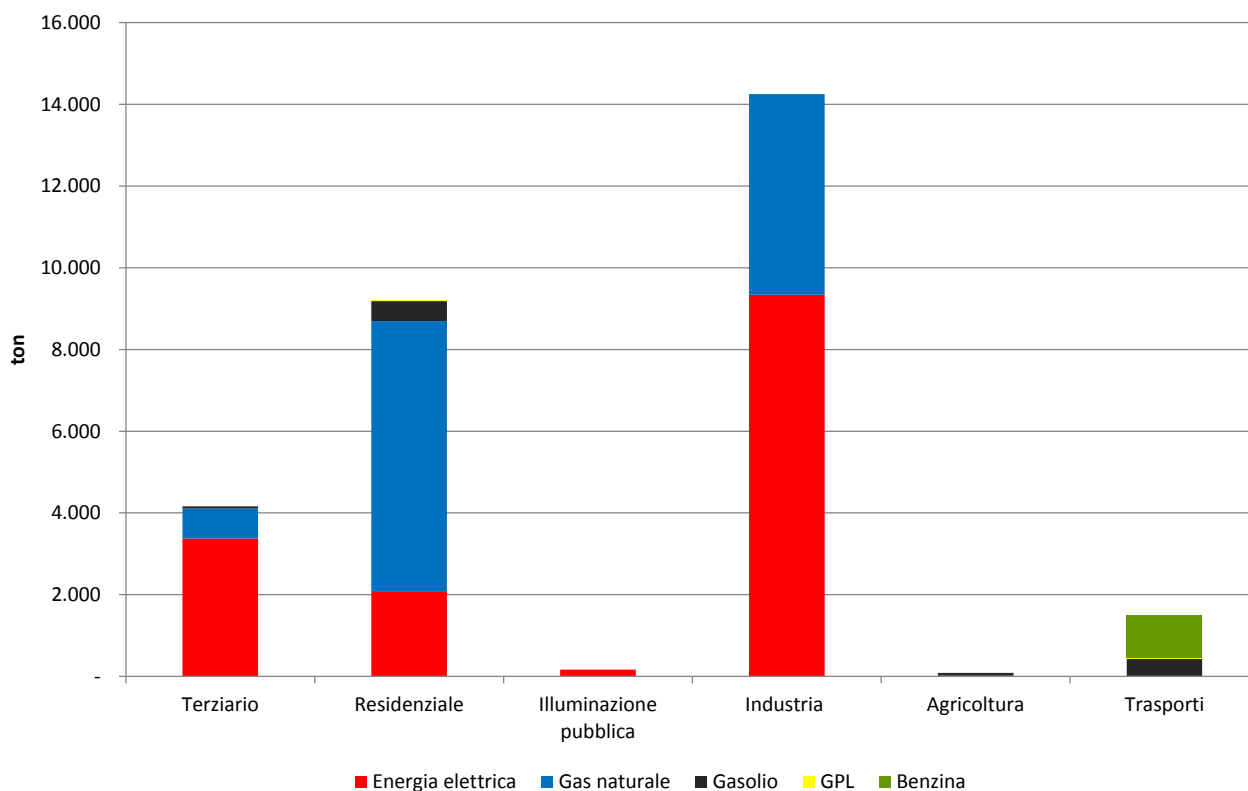


Grafico 4.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

5 LA DEFINIZIONE DELLA BASELINE

La metodologia di elaborazione di un PAES prevede la scelta di un anno di riferimento sul quale basare le ipotesi di riduzione. Le emissioni di tale anno, che definiscono l’Inventario Base delle Emissioni (o BEI – *Baseline Emission Inventory*), andranno infatti a definire la quota di emissioni da abbattere al 2020 che dovranno essere pari ad almeno il 20% delle emissioni dell’anno di *Baseline*. Per il Comune di Gazzada Schianno l’anno di riferimento scelto è il **2009**.

Nella metodologia di definizione della BEI, come consentito dalle Linee Guida per la Redazione dei PAES e come già accennato nel capitolo del bilancio energetico, è stato escluso il settore produttivo. Sulla base delle elaborazioni condotte e descritte nei capitoli precedenti, la tabella seguente riporta i valori di emissioni che compongono l’Inventario base delle Emissioni al 2009.

SETTORI	Inventario Base delle Emissioni 2009 [ton di CO ₂]
Edifici terziari	4.164
Edifici residenziali	9.209
Illuminazione pubblica comunale	167
Trasporto privato	1.494
Totale	15.035

Tabella 5.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Inventario base delle emissioni di CO₂ - anno 2009

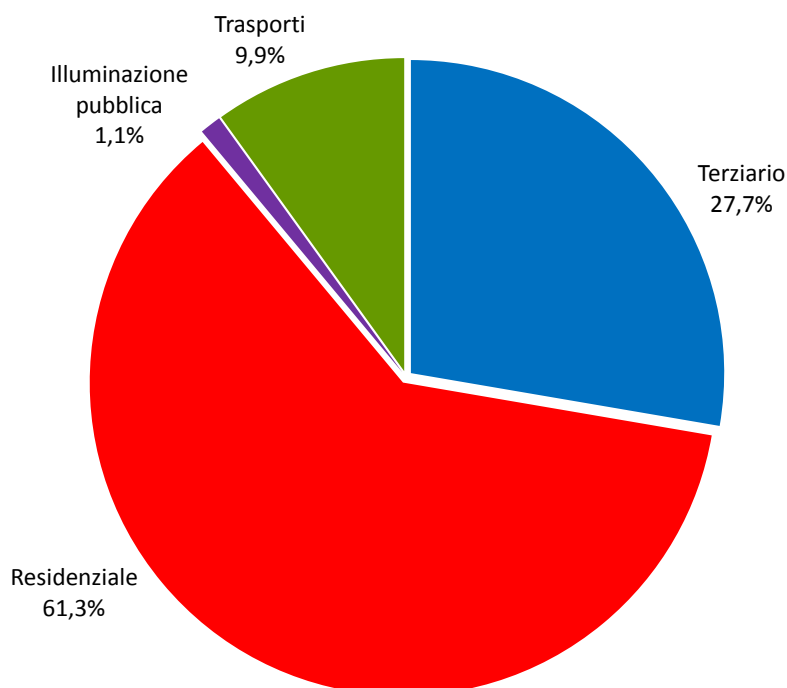


Grafico 5.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.



Come si osserva dalla rappresentazione grafica precedente, il settore residenziale è quello che contribuisce in maniera prevalente rispetto a tutti gli altri: oltre il 61% delle emissioni annesse all'inventario proviene, infatti, da tale settore. Il terziario tocca una quota pari a poco meno del 28% e i trasporti circa il 10%. Poco rilevante, infine, il contributo dell'illuminazione pubblica, dell'ordine dell'1%.

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione, per potere raggiungere gli obiettivi preposti, abbia l'obbligo di agire non solo sul proprio patrimonio, ma in la gran parte su settori che non sono di propria diretta competenza ed in particolar modo sulla residenza privata prima di tutto. Inoltre è fondamentale sviluppare azioni specifiche nel campo delle fonti rinnovabili di energia, le quali potrebbero garantire interessanti potenziali, soprattutto per quanto riguarda la fonte fotovoltaica e solare termica.

Avendo quindi definito e calcolato l'inventario delle emissioni, la riduzione minima (-20% rispetto al 2009) da raggiungere entro il 2020 per rispettare gli obiettivi assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci è pari a 3.007 tonnellate.

Obiettivi	tonnellate
Baseline 2009 (ton)	15.0358
Obiettivo minimo emissioni 2020 (ton)	12.028
Obiettivo minimo di riduzione (ton)	3.007

Tabella 5.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.

Il grafico seguente sintetizza e mostra i concetti e i valori appena espressi con in evidenza il valore minimo di riduzione richiesto.

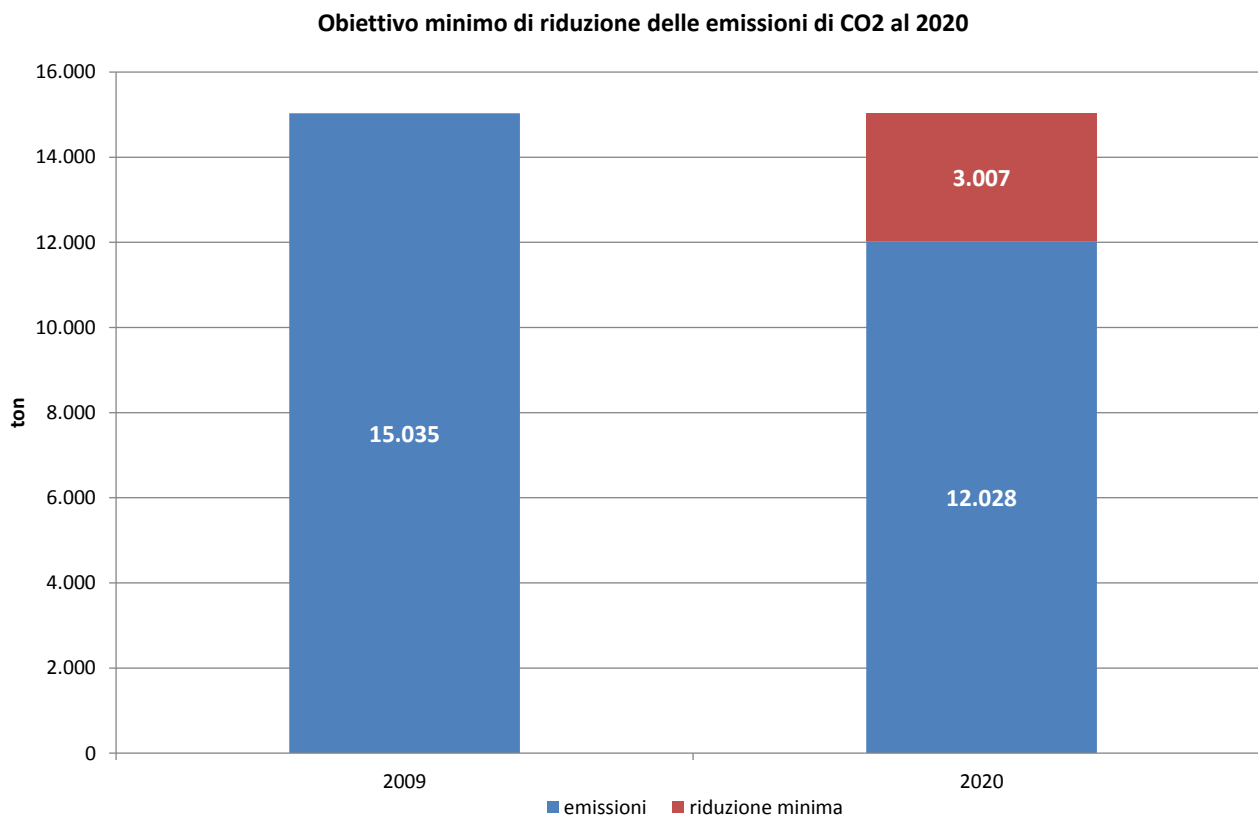


Grafico 5.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel distribuzione, G6 Retegas, Comune di Gazzada Schianno, ACI.



6 LA STRATEGIA D'INTERVENTO AL 2020

6.1 L'approccio integrato

La definizione della strategia di intervento al 2020 si è basata su un approccio integrato e cioè su considerazioni riguardanti sia l'aspetto della domanda che l'aspetto dell'offerta di energia a livello locale. Infatti, se la questione dell'offerta di energia ha da sempre costituito la base della pianificazione, giustificata col fatto che scopo di quest'ultima fosse assicurare la disponibilità della completa fornitura energetica richiesta dall'utenza, è evidente che altrettanta importanza va data alla necessità di valutare le possibilità di riduzione della richiesta stessa.

Il punto fondamentale di tale approccio ha riguardato la necessità di basare la progettazione delle attività sul lato dell'offerta di energia in funzione della domanda di energia, presente e futura, dopo aver dato a quest'ultima una forma di razionalità che ne riduca la dimensione. Riducendo il fabbisogno energetico si ottengono infatti due vantaggi principali:

- si risparmia una parte significativa di quanto si spende oggi per l'energia e questi risparmi possono essere utilizzati per ammortizzare i costi d'investimento necessari ad effettuare interventi di riqualificazione ed efficientamento energetici;
- le fonti alternative diventano sufficienti per soddisfare una quota significativa del fabbisogno locale di energia.

La riduzione dei consumi energetici mediante l'eliminazione degli sprechi, la crescita dell'efficienza, l'abolizione degli usi impropri, sono quindi la premessa indispensabile per favorire lo sviluppo delle fonti energetiche alternative, in modo da ottimizzarne il relativo rapporto costi/benefici rispetto alle fonti fossili.

L'orientamento generale che si è seguito nel contesto del governo della domanda di energia, si è basato sul concetto delle migliori tecniche e tecnologie disponibili. In base a tale concetto, ogni qual volta sia necessario procedere verso installazioni ex novo oppure verso retrofit o sostituzioni, ci si deve orientare ad utilizzare ciò che di meglio, da un punto di vista di sostenibilità energetica, il mercato può offrire.

Sul lato dell'offerta di energia si è invece data priorità allo sviluppo delle fonti rinnovabili prevalentemente a livello diffuso.

In considerazione del fatto che lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili è in genere fortemente condizionato dai rapporti con le condizioni territoriali, ambientali e sociali, le analisi sono state orientate alla selezione di interventi in grado di combinare aspetti energetici, ecologici, ambientali e socio-economici e quindi di garantire un bilancio costi/benefici ottimale di un loro sfruttamento delle fonti e un concreto supporto all'economia locale.

Dalla strategia di intervento si è scelto di escludere il comparto produttivo (industria e agricoltura). Questa scelta si colloca in coerenza con le indicazioni contenute nelle Linee guida del J.R.C. per l'elaborazione dei P.A.E.S. e si lega, nello specifico di Gazzada Schianno, alla necessità di costruire una politica energetica applicabile al territorio nei limiti di quanto effettivamente è in grado di governare e amministrare l'ente pubblico. Considerando i limitati margini di manovra nella definizione e implementazione di strategie energetiche in questo settore, l'Amministrazione comunale potrebbe non poter intervenire direttamente ed essere quindi costretta a sovradimensionare gli interventi in altri settori di attività per compensare le mancate riduzioni del settore produttivo.

6.2 Le direttrici di sviluppo

L'obiettivo generale che la strategia di Piano si è posto, è quello di superare le fasi caratterizzate da azioni sporadiche e scoordinate, per quanto meritevoli, e di passare ad una fase di standardizzazione di alcune azioni. Ciò discende dalla consapevolezza che l'evoluzione del sistema energetico comunale verso livelli sempre più elevati di consumo ed emissione di sostanze climalteranti non può essere fermata se non introducendo dei livelli di intervento molto vasti e che coinvolgano il maggior numero di attori possibili e il maggior numero di tecnologie. La selezione e la pianificazione delle azioni all'interno del PAES non ha quindi potuto prescindere anche dalla individuazione e definizione di opportuni strumenti di attuazione delle stesse, in grado di garantirne una reale implementazione e diffusione sul territorio.

In relazione all'obiettivo generale assunto, la strategia di Piano ha individuato **3 direttrici** principali di sviluppo delle diverse azioni e degli strumenti correlati, identificabili con i diversi ruoli che l'Amministrazione comunale può giocare in campo energetico.

▪ **Proprietario e gestore di un patrimonio (edifici, illuminazione, veicoli)**

Prima di tutto la strategia di Piano ha affrontato il tema del patrimonio pubblico (edilizia, illuminazione, ecc.), delle sue performance energetiche e della sua gestione.

Benchè, dal punto di vista energetico, il patrimonio pubblico (edifici, illuminazione stradale, veicoli) incida relativamente poco sul bilancio complessivo di un comune, l'attivazione di interventi di efficientamento su di esso può risultare un'azione estremamente efficace nell'abito di una strategia energetica a scala locale. Essa infatti consente di raggiungere diversi obiettivi, tra i quali in particolare:

- miglioramento della qualità energetica del patrimonio pubblico, con significative ricadute anche in termini di risparmio economico, creando indotti che potranno essere opportunamente reinvestiti in azioni ed iniziative a favore del territorio;
- incremento dell'attrattività del territorio, valorizzandone e migliorandone l'immagine;
- promozione degli interventi anche in altri settori socio-economici e tra gli utenti privati.

Dato che l'esigenza degli Enti Pubblici di ridurre i costi di gestione dell'energia del proprio patrimonio si scontra spesso con la scarsa conoscenza delle prestazioni energetiche dello stesso, le analisi di Piano sono state finalizzate innanzitutto, alla valutazione dei margini di efficientamento di edifici e sistema di illuminazione pubblica, alla selezione delle azioni prioritarie per ridurre consumi, e relativi costi; successivamente si sono analizzate modalità di gestione innovative in grado di garantire il necessario supporto finanziario per l'esecuzione degli interventi, anche in considerazione delle scarse risorse spesso a disposizione degli enti pubblici.

▪ **Pianificatore, programmatore, regolatore del territorio e delle attività che insistono su di esso**

Il PAES rappresenta uno strumento indispensabile nella riqualificazione del territorio, legandosi direttamente al conseguimento degli obiettivi di contenimento e riduzione delle emissioni in atmosfera (in particolare dei gas climalteranti), di miglioramento dell'efficienza energetica, di riduzione dei consumi energetici e di minor dipendenza energetica. Esso è dunque uno strumento attraverso il quale l'amministrazione può predisporre un progetto complessivo di sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo socioeconomico e produttivo del suo territorio e con le sue principali variabili ambientali ed ecologiche. Ciò comporta la necessità di una sempre maggiore correlazione e interazione tra la pianificazione energetica e i documenti di programmazione, pianificazione o regolamentazione urbanistica, territoriale e di settore di cui il Comune già dispone. Risulta quindi indispensabile una lettura di



tali documenti alla luce degli obiettivi del PAES, indagando le modalità con cui trasformare le indicazioni in esso contenute in norme/indicazioni al loro interno.

La strategia di Piano ha quindi preso in considerazione le azioni inerenti i settori sui quali il Comune esercita un'attività di regolamentazione, come il settore edilizio privato e la mobilità, prevedendo l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità energetica all'interno dei suddetti strumenti. Tra questi, gli strumenti urbanistici (PGT, regolamento Edilizio) si sono dimostrati quelli con le maggiori potenzialità ed efficacia di integrazione e i maggiori sforzi sono stati indirizzati, a rendere coerenti e in linea gli obiettivi e le previsioni delle due pianificazioni.

▪ **Promotore, coordinatore e partner di iniziative sul territorio**

Vi è consapevolezza sul fatto che molte azioni sono scarsamente gestibili dalla sola pubblica amministrazione attraverso gli strumenti di cui normalmente dispone, ma vanno piuttosto promosse tramite uno sforzo congiunto da parte di più soggetti.

Quello dell'azione partecipata è uno degli strumenti di programmazione che attualmente viene considerato tra i mezzi più efficaci, a disposizione di una Amministrazione Pubblica, per avviare iniziative nel settore energetico. Strategie, strumenti e azioni possono trovare, quindi, le migliori possibilità di attuazione e sviluppo proprio in tale ambito. Un programma di campagne coordinate può rappresentare un'importante opportunità di innovazione per le imprese e per il mercato, può essere la sede per la promozione efficace di nuove forme di partnership nell'elaborazione di progetti operativi o per la sponsorizzazione di varie azioni. Gli interventi in campo energetico possono richiedere in alcuni casi tempi di ritorno degli investimenti piuttosto lunghi; un coinvolgimento esteso di soggetti in grado di creare le condizioni di fattibilità di interventi in campo energetico, può fornire le condizioni necessarie per svincolare la realizzazione dalla dipendenza dalle risorse pubbliche e per garantirne una diffusione su ampia scala.

Sono state quindi indagate le possibilità per il Comune di proporsi come referente per la promozione di tavoli di lavoro e/o accordi di programma con i soggetti pubblici o privati che, direttamente o indirettamente e a vari livelli, partecipano alla gestione dell'energia sul territorio, e delineate le modalità di costruzione di partnership operative pubblico-private, finalizzate all'attivazione di meccanismi finanziari innovativi in grado anche di valorizzare risorse e professionalità tecniche locali. Ad esempio:

- creazione di gruppi di acquisto per impianti, apparecchiature, tecnologie, interventi di consulenza tecnica attraverso accordi con produttori, rivenditori o installatori, professionisti;
- creazione di meccanismi di azionariato diffuso per il finanziamento di impianti;
- collaborazioni con investitori privati, società energetiche ed ESCO

6.3 Quadro di sintesi

La strategia integrata del PAES del comune di Gazzada Schianno, si sviluppa su **9 diverse linee di azione**, riguardanti sia la domanda che l'offerta di energia in **3 principali ambiti di intervento: il settore residenziale, il settore terziario pubblico, il settore della mobilità urbana privata.**

Le azioni selezionate riguardano sia il contenimento dei consumi di fonti fossili e l'incremento dell'efficienza negli usi finali di energia, sia l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili di tipo diffuso (in particolare solare termico e solare fotovoltaico).

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle suddette azioni (che verranno descritte nel dettaglio nella successiva sezione del presente documento) raggiunge

complessivamente le **3.606** tonnellate, pari al **- 24%** rispetto al 2009, anno di riferimento per l'inventario base delle emissioni (IBE).

Per quanto riguarda i consumi finali, rispetto al medesimo anno essi decrescono del 17,5%, pari a oltre 10.200 MWh, mentre la produzione da fonti rinnovabili si incrementa di 3.200 MWh circa.

	anno base 2009	Obiettivo di riduzione 2020	Obiettivo di riduzione 2020 (%)
Consumi	58.513 MWh*	- 10.212 MWh	- 17,5 %
Produzione di energia rinnovabile	222 MWh	+ 3.179 MWh	
Emissioni CO₂	15.035 ton	- 3.606 ton	- 24%

* Il valore non comprende i consumi energetici delle attività produttive (industria e agricoltura)

Tabella 2.1 Elaborazione Ambiente Italia

Poco meno del 70% (2.450 ton) della riduzione complessiva di emissioni di CO₂ risulta ascrivibile agli interventi e le azioni riguardanti il settore residenziale, il 6,4% (230 ton) a quelli relativi al settore dei trasporti e circa lo 0,5% al terziario pubblico (46 ton). Circa il 25% delle riduzioni (879 ton) è garantito, infine, dall'incremento della produzione locale da fonti rinnovabili.

Scenario obiettivo al 2020 di riduzione delle emissioni di CO₂

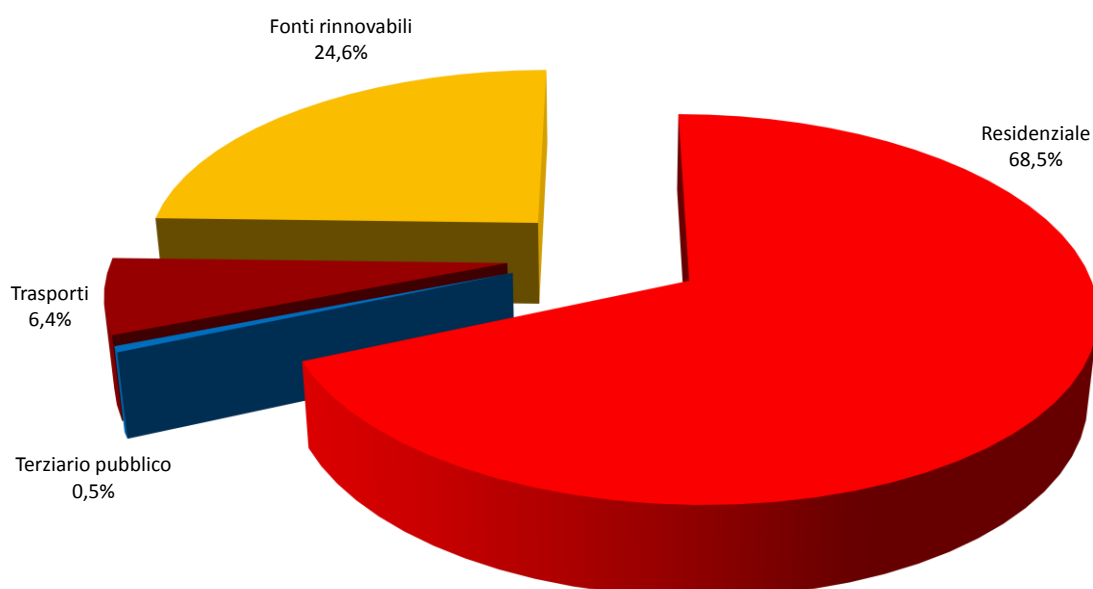


Grafico 2.1 Elaborazione Ambiente Italia



La tabella successiva riassume nel dettaglio, per ognuno degli ambiti di intervento individuati, le azioni selezionate e i risparmi energetici e ambientali correlati, così come l'eventuale incremento della produzione da fonti rinnovabili.

	Risparmio energetico [MWh]	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO ₂ [t CO ₂]
Il settore residenziale			
R.1 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)	-4.320	0	-881
R.2 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato	-5.320	0	-1.389
R.3 Efficientamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore	-276	+278	-69
R.4 Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica	1.462	+668	+182
R.5 Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza	-737	0	-294
Il settore terziario pubblico			
T.2 Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade	-115	0	-46
Il settore dei trasporti			
Tr.1 Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante	-906	0	-230
La produzione di energia da fonti rinnovabili			
FER.1 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici di nuova costruzione	0	+306	-121
FER.2 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	0	+1.927	-758
TOTALE	-10.212	3.179	-3.606

7 LE SCHEDE D'AZIONE

7.1 Premessa

La parte seguente di questo documento è strutturata in “schede d'azione” finalizzate a descrivere ogni azione selezionata nell'ambito del Piano d'Azione, e che rappresentano la “roadmap” del processo di implementazione del PAES. Le schede riportano, infatti, le caratteristiche fondamentali degli interventi considerando, in particolare, la loro fattibilità tecnica, i benefici ambientali ad esse connesse in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, i soggetti coinvolti, le tempistiche di sviluppo.

Le schede sono denominate con un codice identificativo, attraverso la lettera del settore di attinenza e attraverso il numero seguente della specifica linea d'azione. Lo schema di disaggregazione delle schede segue lo stesso schema di suddivisione del Bilancio energetico (B.E.I. Baseline Emission Inventory):

- R = residenziale
- T = terziario pubblico e/o privato
- Tr = trasporti e mobilità
- FER = produzione locale di energia da fonti rinnovabili

Ogni scheda si compone di una sintesi e di una parte analitica in cui viene descritta la linea d'azione e vengono sintetizzate le valutazioni di calcolo e le simulazioni effettuate. Tutte le sintesi contengono un'indicazione:

- dei principali obiettivi che la specifica linea d'azione si pone;
- dei soggetti ritenuti potenzialmente promotori, coinvolgibili ed interessati alla linea d'azione specifica;
- della struttura responsabili a livello di amministrazione comunale della linea d'azione;
- della strategia sintetica messa in atto dalla linea d'azione;
- dell'interrelazione con i principali strumenti pianificatori locali che possono recepire le indicazioni contenute nella linea d'azione;
- delle principali fonti di finanziamento o incentivazione applicabili agli interventi prospettati dalla linea d'azione;
- dei risparmi conseguibili in termini energetici e di emissione in un anno attraverso la realizzazione degli interventi prospettati.

In quasi tutte le schede viene delineato un doppio scenario:

- il primo denominato “tendenziale” e rappresentativo della naturale evoluzione del sistema energetico comunale attraverso il quadro delle norme e degli incentivi attualmente vigenti ai livelli sovraordinati;
- il secondo denominato “obiettivo” e rappresentativo della maggiore incidenza derivante dalle politiche comunali.

La ricostruzione dei due scenari permette di evidenziare (in termini di minor consumo energetico, di maggiore riduzione delle emissioni) l'addizionalità derivante dalle scelte dell'Amministrazione. Si ritiene che questa addizionalità risulti fondamentale nelle forme di pianificazione energetica; in mancanza di questa il Piano d'azione delineerebbe solo l'evoluzione naturale del sistema.



7.2 Il settore residenziale

Scheda R.1

Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili liquidi e gassosi utilizzati per la climatizzazione invernale
- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico comunale

Soggetti coinvolgibili

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali, Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Coibentazione delle strutture opache verticali di tamponamento su 357 U.I. (18 % delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 6 % rispetto al 2009
- Sostituzione di serramenti in 541 U.I. (27% delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 4 % rispetto al 2009
- Coibentazione delle strutture opache orizzontali di copertura su 446 U.I. (23 % delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 4 % rispetto al 2009

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

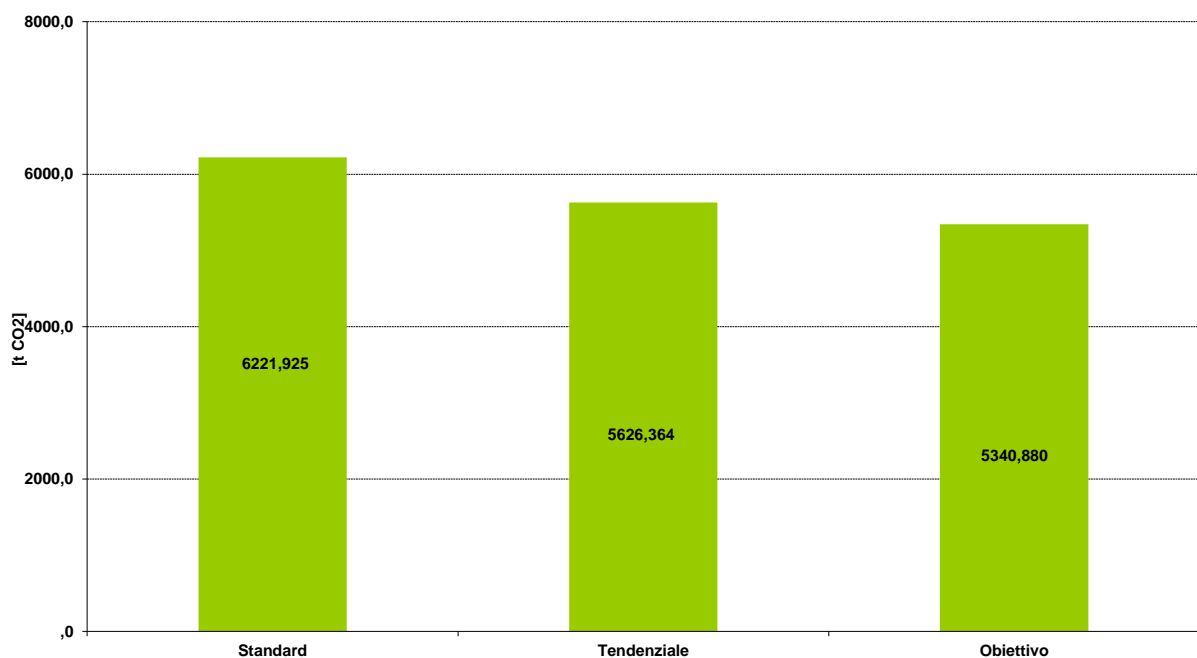
- PGT Gazzada Schianno
- Regolamento Edilizio

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.G.R. VIII/8745/2008

Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 55 %. Legge 27 dicembre 2006 n° 296 commi 344, 345.
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 05, 06, 20.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	30.503	27.583	26.183
Emissioni in t diCO₂	6.222	5.626	5.341
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 4.320 MWh	- 881 t CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 1.400 MWh	- 285 t CO ₂

L'utenza termica del settore residenziale, sia perché interessante per l'entità dei consumi e il livello di approfondimento delle analisi che è stato possibile svolgere, sia per l'ampia gamma di possibili interventi fattibili e che presuppongono un coinvolgimento e un adeguato approccio culturale da parte dell'operatore e dell'utente, può rappresentare un campo di applicazioni in cui sarà possibile favorire una svolta nell'uso appropriato delle tecnologie edilizie con dirette implicazioni in ambito energetico.

Le tendenze indicate dall'analisi della situazione attuale registrano un consumo complessivo di energia per la climatizzazione invernale in questo settore di 30 GWh circa dei consumi registrati a Gazzada Schianno per il settore domestico. La maggiore esigenza di comfort dei nuovi edifici e degli edifici esistenti determina, nel corso dei prossimi anni, sempre maggiori consumi che possono essere ridotti, attraverso i nuovi standard di edificazione, senza intaccare l'esigenza di un miglior comfort. Infatti, senza l'applicazione di specifici interventi in questo settore nel corso dei prossimi anni, a livello comunale non si prospetta una svolta significativa in termini di riduzione dei consumi, nemmeno a livello specifico ma una tendenza all'incremento legata all'incremento degli abitanti insediati. A questa tendenza va dedicata particolare attenzione, poiché è fondamentale che alla maggiore esigenza di comfort corrisponda un miglioramento degli standard costruttivi, anche superiore rispetto alle cogenze nazionali e regionali di riferimento.

La realizzazione di nuovi edifici a basso consumo energetico oggi è più semplice da realizzare, anche perché accompagnata da una produzione normativa che spinge decisamente tutto il settore in questa direzione, ma il grande potenziale di risparmio si trova nell'edilizia esistente: la qualità dei programmi di efficientizzazione, la penetrazione sul territorio, l'obbligo di rispettare alcuni requisiti, la costruzione di meccanismi finanziari dedicati ad azioni per il risparmio di energia sono gli strumenti operativi che permetteranno la riduzione del fabbisogno, senza ostacolare il raggiungimento di maggiori livelli di comfort.

In altri termini, come descritto in questa e nelle prossime schede dedicate agli usi termici del settore residenziale, il raggiungimento di un obiettivo di riduzione complessiva delle emissioni di CO₂ passa prioritariamente attraverso una strategia di riduzione dei consumi (e delle emissioni) dell'edificato esistente.

Le possibilità di maggiori efficienze negli edifici esistenti fanno riferimento a scenari di intervento nell'ambito dei quali si prospetti la riqualificazione energetica di parte del patrimonio edilizio nel corso dei prossimi anni. Tale riqualificazione è un'azione molto lenta se non stimolata con opportuni meccanismi di incentivo. Per questo motivo, già a livello nazionale è definito un quadro di incentivi utili proprio a stimolare la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio e impiantistico esistente. L'edificato esistente è infatti un ambito privilegiato di intervento: si pensi che a livello urbano, in genere, la quota di consumi attribuibili, nei prossimi 10-15 anni, al nuovo edificato (costruito in modo più prestante rispetto all'esistente) è limitata se confrontata con l'energia finale attribuibibile all'edificato esistente.

Il livello più elevato di efficienza energetica, come è ovvio, si ottiene quando essa viene posta come obiettivo prioritario fin dal progetto, in quanto in quella fase è possibile prendere in esame tutte le componenti che concorrono al miglior risultato: dalla zona climatica fino al posizionamento, dai materiali da



costruzione alla possibilità di utilizzo di fonti rinnovabili, dagli impianti di condizionamento fino alla progettazione dei sistemi di illuminazione degli ambienti interni. Ma il patrimonio edilizio italiano è costituito in grande prevalenza da edifici che hanno involucri e impianti con bassi livelli di efficienza; proprio dal risanamento di questo parco edilizio ci si aspetta di ottenere una diminuzione sostanziale dell'energia consumata nel settore civile.

Gli interventi sull'involucro rappresentano il primo step del retrofit energetico dell'edilizia esistente. Infatti si ritiene sempre utile ridurre le dispersioni dei fabbricati prima di operare sul lato impiantistico. L'involucro costituisce la "pelle" dell'edificio, regolando i contatti e gli scambi di energia con l'esterno. Tanto più l'involucro è adatto a isolare tanto più è energeticamente efficiente

Il ventaglio di interventi realizzabili per migliorare la performance di un involucro è molto ampia e adattabile anche in base alle specificità dell'edificio oggetto di intervento. La scelta, generalmente, è dettata dall'analisi delle caratteristiche costruttive dell'edificio e dal suo posizionamento, oltre che dai materiali utilizzati nella realizzazione delle pareti stesse, dalle possibilità di coibentare dall'interno o dalle esterno ecc.

A livello nazionale lo stimolo alla riqualificazione è chiaramente espresso in più parti del quadro normativo vigente:

- il D.lgs. 192/2005 e s.m.i. e la D.G.R. della Regione Lombardia 8745/2008 e s.m.i. impongono caratteristiche nuove per l'involucro edilizio e gli impianti, più stringenti di quanto l'edificio esistente attesti (le indicazioni contenute nelle normative citate fanno riferimento sia al nuovo costruito che all'edificio esistente);
- anche gli obblighi di certificazione energetica degli edifici, introdotti a livello europeo e poi a livello nazionale e regionale sono volti da un lato a formare una coscienza del risparmio nel proprietario della singola unità immobiliare, ma dall'altro anche a ricalibrare il valore economico dell'edificio sul parametro della classe energetica a cui lo stesso appartiene;
- inoltre, lo stimolo a far evolvere il parco edilizio deriva prioritariamente dal pacchetto di incentivi che, già dal 2007, permette di detrarre il 55 % dei costi sostenuti per specifiche attività di riqualificazione energetica degli edifici dalla tassazione annua a cui il cittadino italiano è soggetto e a cui dal 2013 si affianca il Conto Energia termico.

Oggi è in corso una modifica sostanziale del sistema degli incentivi previsti a livello nazionale e integrati dal Conto Energia Termico (C.E.T. o Decreto rinnovabili termiche). Rispetto al sistema introdotto dal 55 %, il C.E.T. prevede alcune innovazioni significative:

- viene incentivato il risparmio energetico e la produzione da FER termiche;
- le rate di incentivo variano fra 2 e 5 su base annua e rappresentano un introito per chi realizza gli interventi e non una detrazione dalla tassazione a cui il soggetto è sottoposto. Questo permette l'accesso anche a soggetti con limitata capienza fiscale;
- all'incentivo accedono sia i privati che i soggetti pubblici.

Gli interventi a cui possono accedere i privati sono esclusivamente di carattere impiantistico-tecnologico. Il pubblico, invece, ha la possibilità di accedere all'intero ventaglio d'interventi di efficientizzazione di un fabbricato.

Nonostante a livello nazionale sia già presente un quadro così elaborato, l’amministrazione comunale, come tante altre hanno già fatto, valuterà la possibilità di strutturare altre modalità, aggiuntive rispetto a quelle che lo stato o la Regione Lombardia hanno definito, al fine di incentivare la riqualificazione dell’edificato esistente. Tali sistemi potranno essere basati su ulteriori forme di incentivazione alla riqualificazione dell’involucro e allo svecchiamento degli impianti attraverso meccanismi che l’amministrazione potrà controllare e monitorare per valutarne nello specifico l’efficacia.

Tra gli strumenti di maggiore efficacia per favorire una riqualificazione in termini energetici del patrimonio edilizio si pone, in particolare, l’integrazione nell’apparato normativo, di riferimento per la pianificazione urbanistica ed edilizia (Piano di Assetto del territorio, Piano degli Interventi, Regolamento Edilizio, norme tecniche di attuazione, norme speciali per i piani specifici a bassa scala), di norme specifiche relative ai criteri costruttivi e/o di riqualificazione in grado di garantire il contenimento del fabbisogno energetico negli edifici ed il raggiungimento di opportuni standard di efficienza. Si tratta, infatti, di norme che protraggono il loro effetto sul lungo periodo, che perdura per tutto il ciclo di vita del manufatto edilizio, sia che si tratti di nuova costruzione, sia di ristrutturazione edilizie.

Compatibilmente con le specifiche che saranno fornite dalla normativa regionale, l’amministrazione comunale potrà valutare, in tale contesto, l’opportunità/possibilità di definire e introdurre nel Regolamento Edilizio prescrizioni e livelli prestazionali minimi cogenti di qualità energetica più stringenti rispetto a quanto definito dalla normativa regionale vigente.

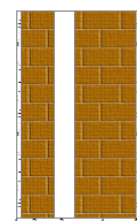
Tali requisiti terranno conto, in coerenza con le normative sovra-ordinate, sia delle condizioni locali e climatiche esterne, sia dell’efficacia sotto il profilo economico anche in considerazione dei meccanismi di incentivazione vigenti a livello nazionale e/o regionale (il riferimento è in particolare al meccanismo del 55% e al recente Conto Energia Termico).

L’obiettivo dell’applicazione di requisiti vincolanti più forti è di garantire un maggiore risparmio energetico in fase di gestione e un più rapido rientro economico legato a interventi di efficientizzazione energetica dei fabbricati. La logica che si vuole seguire è quella di garantire la possibilità di realizzare interventi di ristrutturazione energetica al massimo del livello tecnologico raggiungibile nel momento in cui l’intervento viene realizzato.

Di seguito, a titolo esemplificativo, si vuole provare a confrontare le caratteristiche prestazionali che è necessario mettere in campo per raggiungere un livello di trasmittanza più stringente rispetto alle cogenze normative. L’ipotesi di partenza è rappresentata dalla superficie di tamponamento di un tradizionale fabbricato in struttura intelaiata tipico delle costruzioni degli anni ’70-’80, descritta nella tabella che segue. La trasmittanza della parete di partenza risulta pari a 0,93 W/m²K, quindi abbastanza elevata rispetto ai limiti imposti sia dalla normativa locale che da quanto definito a livello regionale.

Stratigrafia base

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200
3	Intercapedine non ventilata	50,00	0,278	0,180
4	Mattone forato	150,00	0,333	0,450
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020



Trasmittanza 0,93 W/m²K

Tabella R.1.1 Elaborazione Ambiente Italia



Per aderire al dettato normativo nazionale e quindi garantire il raggiungimento di una trasmittanza di $0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$, utilizzando pannelli di polistirene con un buon livello di prestazione in termini di conducibilità termica sono necessari 6 cm a cui si somma uno strato da 2 cm di intonaco. La tabella che segue riporta uno schema della stratigrafia coerente con le indicazioni del D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.

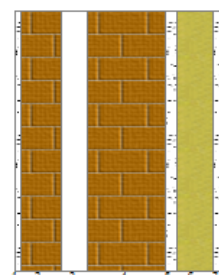
Infine, per raggiungere i livelli di trasmittanza richiesti a Gazzada Schianno, come evidente dall'osservazione della Tabella R.1.3, è necessario installare 4 cm di polistirene in più rispetto alla cogenza normativa regionale.

Stratigrafia Normativa nazionale

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200
3	Intercapedine non ventilata	50,00	0,278	0,180
4	Mattone forato	150,00	0,333	0,450
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	70,00	0,035	2,000
7	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020

Trasmittanza $0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tabella R.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

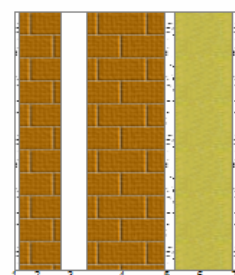


Stratigrafia Allegato Energetico Gazzada Schianno

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200
3	Intercapedine non ventilata	50,00	0,278	0,180
4	Mattone forato	150,00	0,333	0,450
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	110,00	0,035	3,143
7	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020

Trasmittanza $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tabella R.1.3 Elaborazione Ambiente Italia



Dispersioni di una parete di 10 m² in 10 giorni

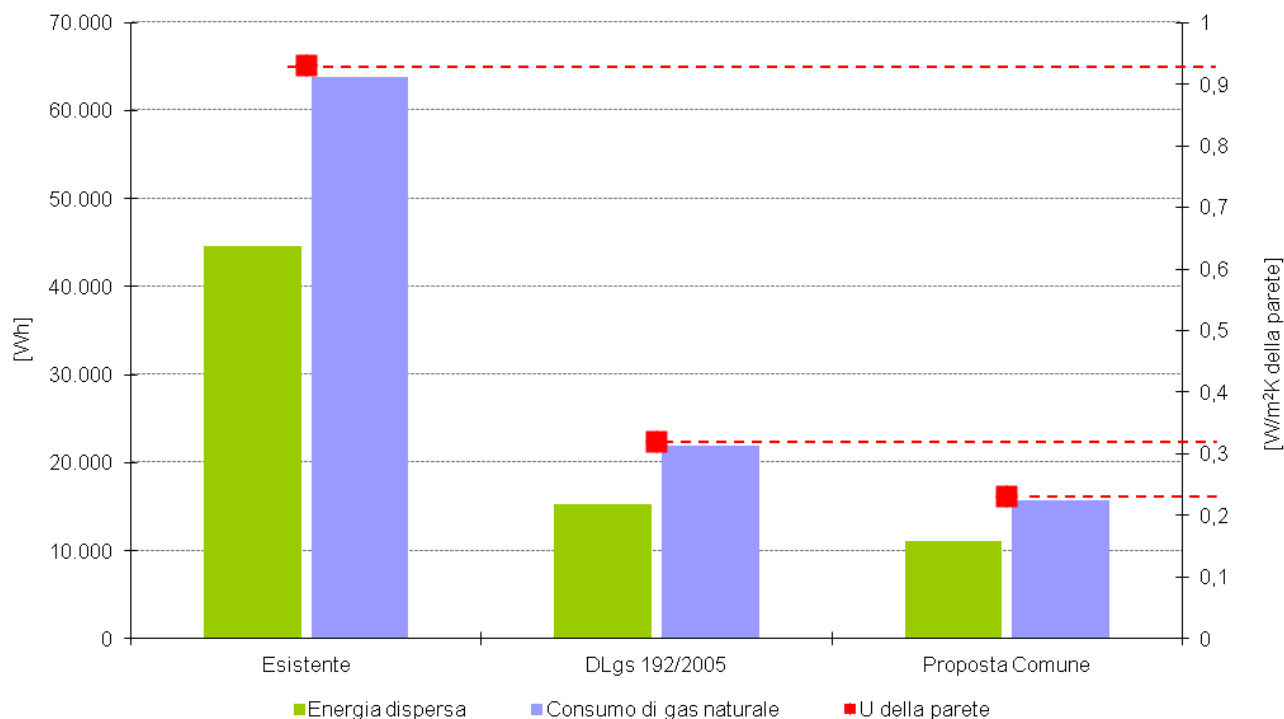


Grafico R.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

È utile valutare il beneficio derivante dall'applicazione di questa maggiorazione di spessore. Il Grafico precedente sintetizza l'ammontare delle dispersioni attraverso un m² delle tre tipologie di pareti in 10 giorni e considerando che la parete specifica divide l'ambiente interno riscaldato a 20 °C dall'ambiente esterno a 0 °C. Dall'osservazione del grafico è evidente che la quota maggiore di risparmio è allocata al passaggio dalla stratigrafia esistente a quella a norma lombarda: sia le dispersioni della parete che i consumi della caldaia si riducono di più della metà (da più di 60 kWh a poco più di 20 kWh relativamente ai consumi della caldaia). Sebbene la riduzione aggiuntiva risulti contenuta va considerato che in termini economici l'intervento realizzato secondo la normativa locale comporta degli extracosti limitati al solo extra-spessore di materiale coibente da installare. Infatti in media i costi che devono essere sopportati per realizzare un cappotto si legano a:

- materiale coibente
- posa in opera
- intonacatura
- ritinteggiatura della parete cappottata
- nolo del ponteggio
- oneri progettuali e per la sicurezza.

L'incremento dei costi per la realizzazione a norma del nuovo Allegato energetico comporta esclusivamente un incremento dei costi legati all'acquisto del materiale coibente utilizzato. I meccanismi di incentivo vigenti, però, non incentivano la realizzazione della coibentazione secondo la norma regionale mentre garantiscono la copertura di una parte dei costi nel caso di applicazione dei requisiti contenuti nell'Allegato Energetico garantendo un più rapido rientro economico d'investimento.



Grafico R.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

Semplificando l'analisi, il grafico sopra riporta la variazione dei costi per la climatizzazione invernale nei tre casi simulati in riferimento alla sola superficie verticale oggetto d'intervento. I costi si riferiscono a una quota parte dei costi sopportati per la climatizzazione invernale, in un mese, per metro quadro di superficie delle pareti.

I due scenari analizzati in questa scheda fanno riferimento a un "andamento tendenziale" della trasformazione di involucro, abbastanza lento (scenario tendenziale) e a una trasformazione più rapida e spinta verso prestazioni più alte (scenario obiettivo), raggiungibile attraverso l'ausilio dei meccanismi di ulteriore spinta alla trasformazione che l'amministrazione intende promuovere. In questo senso il pacchetto di azioni simulate in questa scheda:

- da un lato prevede la valutazione di ciò che accadrà sull'edificato esistente in base alle tendenze in atto e in base ai requisiti prestazionali cogenti esistenti ai livelli sovra-ordinati rispetto a quello dell'ente locale;
- dall'altro valuterà quanto l'azione locale potrà incidere, al 2020, in termini di collaborazione alla riduzione delle emissioni, identificando la precisa quota di CO₂ ridotta annettibile proprio alle scelte del Comune.

La contabilizzazione delle riduzioni al 2020 sarà data dalla somma dei due scenari ("tendenziale" e "obiettivo").

Le due tabelle seguenti sintetizzano il metodo utilizzato per la valutazione degli interventi. Gli interventi sono applicati su tutto l'edificato occupato al 2009, in quote percentuali differenziate fra scenario tendenziale e scenario obiettivo.

Le quote percentuali di applicazione tendenziale e obiettivo sono state valutate facendo riferimento alle seguenti considerazioni:

- è stata valutata la tendenza alla realizzazione di specifici interventi nel corso degli ultimi anni;
- è stato considerato il numero medio di abitazioni per edificio;
- si è valutata la percentuale di abitazioni che a fine 2020 potranno aver realizzato lo specifico intervento;
- nelle valutazioni obiettivo si è proceduto allo stesso modo, definendo un livello applicativo pari all'incirca al doppio di quello tendenziale.

Scenario Tendenziale	n° interventi storici	n° anni di applicazione	n° abitazioni medie per edificio	Tot. abitazioni con interventi al 2020	Abitazioni occupate 2009	% abitazioni con interventi
Cappotto	12	11	2	257	1.984	13%
Serramenti	40	11	--	436		22%
Copertura	15	11	2	336		17%

Tabella R.1.4 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario Obiettivo	n° interventi storici	n° anni di applicazione	n° abitazioni medie per edificio	Tot. abitazioni con interventi	Abitazioni occupate 2009	% abitazioni con interventi
Cappotto	20	9	2	357	1.984	18%
Serramenti	60	9	--	541		27%
Copertura	25	9	2	446		23%

Tabella R.1.5 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella che segue, invece, riporta i valori di trasmittanza dei componenti edilizi utilizzata nella costruzione dei due scenari analizzati.

Elemento	$U_{tend.}$ [W/m ² K]	$U_{obb.}$ [W/m ² K]
Cappotto	0,34	0,25
Serramenti	2,2	1,8
Copertura	0,3	0,25

Tabella R.1.6 Elaborazione Ambiente Italia

Per esempio, riguardo ai serramenti, nello scenario tendenziale, al 2020, si prevede che il 22% delle abitazioni sostituisca i serramenti, installandone di nuovi con una trasmittanza pari a 2,2 W/m²K (minimo di legge in Regione Lombardia per i comuni in zona climatica E); nello scenario obiettivo, invece, si prevede la sostituzione dei serramenti installati nel 27% circa delle abitazioni esistenti, applicando, ai nuovi, una trasmittanza pari a 1,8 W/m²K, più stringente rispetto ai requisiti della norma regionale.

Di seguito si descrivono i risparmi energetici ottenibili dai singoli interventi e dall'insieme degli stessi nei due scenari di piano. Lo scenario Gold include la contemporanea realizzazione, al 2020, di tutti gli interventi analizzati in questa scheda. La colonna standard, invece, indica lo stato attuale di consumo. Le altre colonne indicano lo stato di consumo nei due scenari tendenziale e obiettivo. I consumi sono



complessivi e, quindi, includono i vari vettori energetici utilizzati che in questa prima scheda si ritengono invariati.

Ambiti di intervento	Standard [MWh]	Tendenziale [MWh]	Obiettivo [MWh]
Coibentazione pareti opache verticali	30.503	29.324	28.706
Sostituzione serramenti		29.577	29.163
Coibentazione delle coperture		29.688	29.319
Gold riscaldamento		27.583	26.183

Tabella R.1.7 Elaborazione Ambiente Italia

La Tabella seguente disaggrega percentualmente i risparmi conseguibili.

L'applicazione dello scenario obiettivo porterebbe a una riduzione complessiva dei consumi per il riscaldamento, al 2020, pari al 14 % circa, contro una riduzione pari poco più della metà, raggiungibile senza che il Comune solleciti in alcun modo interventi di retrofit energetico.

Questo risparmio è quantificato sull'edilizia esistente escludendo l'edificato successivo e computato nelle schede a seguire.

Ambiti di intervento	Standard [%]	Tendenziale [%]	Obiettivo [%]
Coibentazione pareti opache verticali	100%	4%	6%
Sostituzione serramenti		3%	4%
Coibentazione delle coperture		3%	4%
Gold riscaldamento		10%	14%

Tabella R.1.8 Elaborazione Ambiente Italia

Infine si riporta, nella Tabella seguente, il dato di risparmio in valore assoluto.

Ambiti di intervento	Standard [MWh]	Tendenziale [MWh]	Obiettivo [MWh]
Coibentazione pareti opache verticali	0	1.179	1.797
Sostituzione serramenti		926	1.340
Coibentazione delle coperture		815	1.184
Gold riscaldamento		2.920	4.320

Tabella R.1.9 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, nelle Tabelle seguenti si riporta il dato di sintesi nei tre scenari, prevedendo l'insieme degli interventi descritti in questa scheda, e disaggregando lo scenario di consumo nei vettori energetici di alimentazione degli impianti.

Stato 2009	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.945.547	0	154	9	79

Tabella R.1.10 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.663.600	0	139	8	71

Tabella R.1.11 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario obiettivo	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.528.448	0	132	8	68

Tabella R.1.12 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, è possibile valutare la riduzione delle emissioni attribuibili agli interventi analizzati.

[t di CO ₂]	2009	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	5.708	5.161	4.900
Gasolio	487	441	418
GPL	27	24	23
Energia elettrica	0	0	0
Biomassa	0	0	0
Totale	6.222	5.626	5.341
% di riduzione	--	10%	14%

Tabella R.1.13 Elaborazione Ambiente Italia

Una spinta al raggiungimento degli obiettivi prestazionali descritti in questa scheda potrebbe giungere da un lato dal sistema attualmente vigente di incentivazione alla riqualificazione energetica degli edifici denominato 55 % e, dall'altro, attraverso la definizione di programmi di incentivazione comunali. In tal caso, sicuramente l'incentivo più convincente consiste in una premialità monetaria, intesa come partecipazione da parte del Comune alla spesa per il raggiungimento dei livelli di prestazione energetica definiti come più stringenti rispetto a quanto già cogente. Un'alternativa, nei casi in cui risultasse applicabile, potrebbe essere una riduzione dell'Imposta Comunale sugli Immobili per un certo numero di annualità.

Altro strumento valutabile, in un'ottica di incentivazione all'incremento della performance energetica migliorativa dell'edificato esistente, è certamente quello delle ESCO ai fini dell'applicazione dei meccanismi legati ai Decreti di efficienza energetica del 20 luglio 2004 e s.m.i.. Infatti, la possibilità di accedere a schemi di finanziamento tramite terzi può costituire, in diversi casi, la discriminante alla realizzazione di un intervento.

L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas garantisce l'erogazione alle ESCO di un contributo per tonnellata equivalente di petrolio risparmiata attraverso iniziative e tecnologie mirate ad un utilizzo razionale dell'energia e applicate presso gli utenti finali. Il Comune potrà valutare la possibilità di prevedere accordi volontari con società di servizi energetici con cui potrebbe essere utile definire contratti di servizio energia standard con precisi obiettivi di risparmio energetico e precise modalità di partecipazione economica. Il contratto servizio energia potrà essere abbinato ai citati Decreti sul risparmio energetico. Un ultimo riferimento va fatto anche al meccanismo incentivante, ormai vigente da alcuni anni, che prevede l'applicazione di un regime di iva agevolata al 10 % sia per le ristrutturazioni dell'edificato esistente, sia per l'applicazione di tecnologie innovative come l'Home & Building Automation che permette una gestione ottimale dei consumi sia elettrici che termici negli edifici. Riguardo questi ultimi si può stimare una riduzione di energia primaria, rispetto a edifici sprovvisti, dell'ordine del 10-15 % circa.



Scheda R.2

Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili liquidi e gassosi utilizzati per la climatizzazione invernale
- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico

Soggetti coinvolgibili

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali, Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Sostituzione dei generatori di calore con generatori a condensazione in 1.737 U.I. entro il 2020 che garantisce un miglioramento di circa 10 punti del rendimento medio di generazione
- Installazione di valvole termostatiche in 1.737 U.I. entro il 2020 che garantisce un miglioramento del rendimento medio di regolazione di circa 5 punti percentuali

Entrambi gli interventi garantiscono una riduzione complessiva dei consumi pari al 17 % e un miglioramento del rendimento globale medio degli impianti di circa 15 punti percentuali.

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

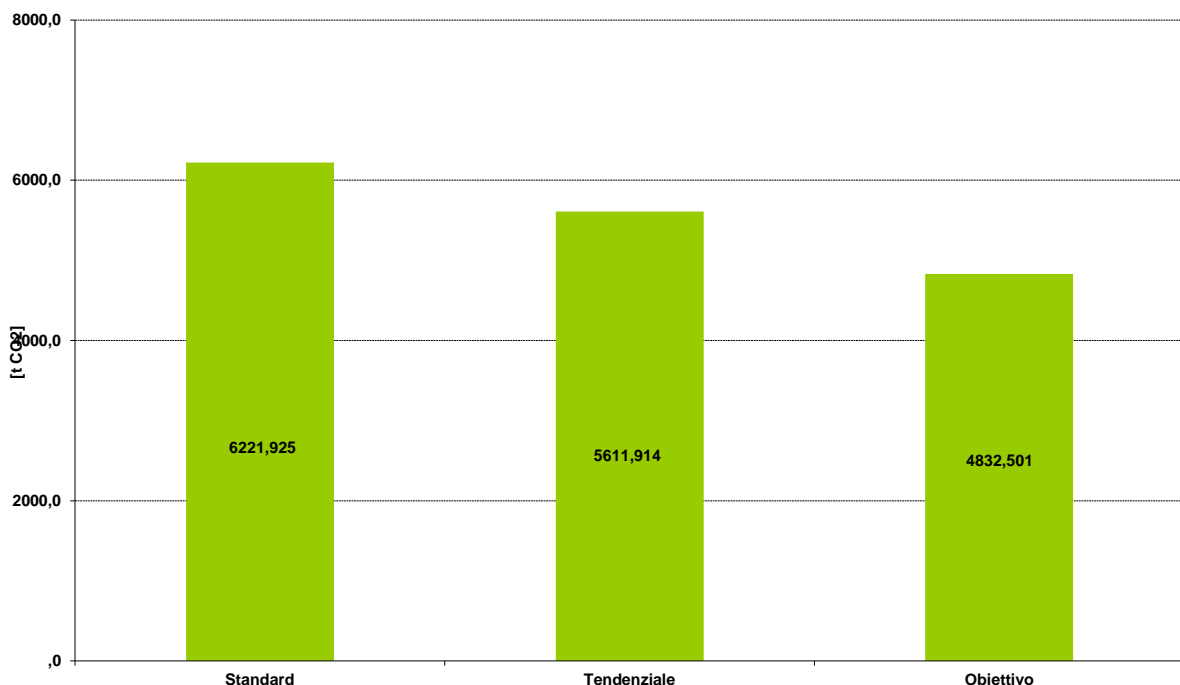
- Regolamento Edilizio

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.G.R. VIII/8745/2008

Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 55 %. Legge 27 dicembre 2006 n° 296 comma 347.
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 03, 15, 26.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	30.050	27.512	25.182
Emissioni in t diCO₂	6.222	5.612	4.833
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 5.320 MWh	- 1.389 t diCO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 2.330 MWh	- 779 t diCO ₂

Riscaldamento e raffrescamento rappresentano in molti casi le voci più pesanti nelle bollette energetiche di famiglie e imprese. La riqualificazione degli impianti esistenti e l'adozione di nuove tecnologie sono presupposti fondamentali per poter conseguire importanti risultati, sia in termini di risparmio energetico ed economico che di maggiore sostenibilità ambientale.

Sostituendo apparecchi obsoleti, come caldaie a gasolio e scaldacqua elettrici, con caldaie a condensazione, impianti a biomassa e pompe di calore, si abbattano fin da subito i costi di esercizio e si ammortizza l'investimento nel giro di pochi anni. Non bisogna dimenticare poi l'importanza del comfort ambientale, su cui incide moltissimo la scelta dei terminali per il riscaldamento; radiatori, ventilconvettori oppure pannelli radianti. Anche il lato impiantistico negli edifici garantisce, in fase di retrofit ampi margini di miglioramento, probabilmente più interessanti rispetto al lato involucro, sia in termini energetici che economici. Questa considerazione si lega allo stato degli impianti attualmente installati a Gazzada Schianno e in media in Italia e al livello di efficienza molto più elevato dei nuovi impianti.

In questa scheda non si prevede l'implementazione di pompe di calore, conteggiate invece in riferimento sia al comparto impiantistico dedicato alla produzione di acs quanto nel caso di fabbricati di nuova costruzione. La pompa di calore, infatti, per garantire congrui livelli di efficienza richiede condizioni climatiche al contorno miti e, quindi, temperature di mandata dell'impianto più basse. Se anche le condizioni climatiche fossero quelle di una zona climatica E (come nel caso di Gazzada Schianno) è necessario comunque che la temperatura di mandata dell'acqua nell'impianto risulti contenuta. Per avere livelli bassi di temperatura di mandata è necessario avere sistemi di emissione di tipo a pavimento radiante o sistemi a convezione forzata (più rari nel residenziale) e in tutti i casi una prestazione eccellente d'involucro. Per questo motivo, dovendo ipotizzare uno svecchiamento di impianti installati in edifici esistenti, non si ritiene che possano diffondersi nei prossimi anni pompe di calore per la climatizzazione invernale in impianti ed edifici esistenti. Chiaramente quanto riportato in questo documento non pone limiti all'evoluzione libera del comparto.

Si ipotizza, invece, che potranno diffondersi caldaie a condensazione in sostituzione di caldaie tradizionali. Anche la tecnologia della condensazione raggiunge il massimo livello di efficienza nella situazione in cui la temperatura di mandata nell'impianto risulti contenuta ma in tutti i casi una caldaia a condensazione, essendo dotata di un doppio scambiatore di calore, garantisce un più elevato livello di rendimento rispetto alle tecnologie tradizionali.

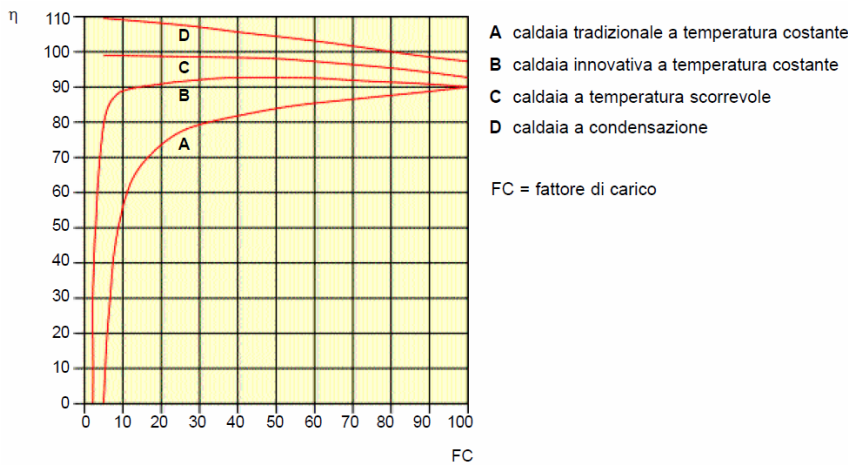


Grafico R.2.1 Base dati Comitato Termotecnico Italiano

Il grafico riportato in alto descrive le curve di rendimento di quattro differenti tipologie di generatori di calore evidenziando:

- da un lato i maggiori livelli di efficienza, superiori al 100 %, di una caldaia a condensazione rispetto a tutte le altre tipologie;
- dall'altro, per le curve C e D, un livello di efficienza proporzionale al carico, inverso rispetto a quanto accade per le altre due curve.

In sintesi una caldaia a condensazione a potenza modulante (mediamente tutte le condensazioni in vendita) permette sia di ottimizzare il rendimento a bassi regimi di carico sia contemporaneamente garantisce un recupero dell'energia contenuta nei fumi sotto forma di calore latente (Potere Calorifico Superiore del combustibile impiegato).

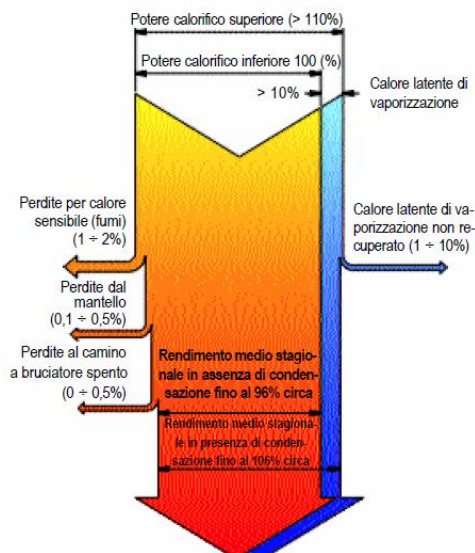


Immagine R.2.1 Base dati Comitato Termotecnico Italiano

In questa scheda, come nella precedente si procede alla costruzione del doppio scenario in cui si ipotizza da un lato la sostituzione costante (come da andamenti storici) e a norma di legge degli impianti e dall'altro un approccio più spinto verso tecnologie a più elevati livelli di prestazione.

La considerazione di partenza per valutare il ritmo di sostituzione è rappresentata, in questo caso, dalla vita media della caldaie che risulta pari a circa 15 anni. Nello scenario tendenziale si ipotizza che annualmente sia sostituito poco più di 1/15 del parco caldaie esistente (7 % circa all’anno), mentre, nello scenario obiettivo si ipotizza che annualmente si sostituisca 1/10 del parco caldaie esistente (10 % circa all’anno) sostenendo, in tal modo, lo svecchiamento (parco caldaie svecchiato ogni 11 anni invece che 15). Nello specifico, il parco caldaie installato a Gazzada Schianno in riferimento all’edilizia residenziale risulta essere principalmente di piccola taglia; si tratta, infatti di caldaie autonome. In totale si stima che siano installati circa 1.755 impianti termici.

Ipotizzando la sostituzione di questi impianti fra 2009 e 2020:

- nello scenario tendenziale, si prevede la sostituzione annua di 123 generatori di calore circa all’anno per un totale di 1.351 impianti in 11 anni;
- nello scenario obiettivo si prevede la sostituzione di 158 generatori di calore all’anno per un totale di circa 1.737 impianti entro il 2020.

Nello scenario tendenziale, in 11 anni, si sostituirebbe il 77 % circa del parco caldaie esistente, mentre nello scenario obiettivo verrà sostituito al 2020 quasi tutto il parco caldaie complessivo.

Da un punto di vista di evoluzione dei rendimenti medi, di seguito disponiamo alcune osservazioni:

- il rendimento medio di generazione a oggi si registra pari all’85 % circa, considerando il parco caldaie installato fino al 2009. Tale rendimento è inteso al 100 % della potenza termica nominale dell’impianto e medio dell’intero parco caldaie comunale;
- il rendimento globale medio stagionale mediato sull’insieme degli impianti termici comunali risulta pari al 71 % circa. Tale valore è calcolato considerando, oltre al rendimento di generazione descritto al punto precedente, un sistema di emissione prevalentemente a radiatori (rendimento di emissione, per radiatori installati su pareti non coibentate pari al 92 %), un rendimento di regolazione medio fra sistemi on-off e altri tipi di regolazione (rendimento di regolazione pari al 94 %) e un sistema di distribuzione degli impianti termici spinto verso sistemi autonomi;
- i nuovi impianti installati, nei due scenari modificano i valori medi di rendimento come riportato nella tabella che segue.

	2009	2020 Tendenziale	2020 Obiettivo
Rendimento di generazione	85 %	94 %	98 %
Rendimento globale	71 %	79 %	86 %

Tabella R.2.1 Elaborazione Ambiente Italia

Inoltre, nello scenario obiettivo, oltre a operare sugli impianti si prevede l’installazione di valvole termostatiche su tutti gli impianti oggetto d’intervento e la coibentazione delle reti di distribuzione. Questi rendimenti fanno riferimento ai valori ottenuti mediando il dato fra impianti modificati e impianti invariati nei due scenari:

Di seguito si descrivono i consumi a seguito degli interventi scenarizzati.

Ambiti di intervento	Standard 2009 [MWh]	Tendenziale 2020 [MWh]	Obiettivo 2020 [MWh]
Sostituzione generatori di calore	30.503	27.512	25.182

Tabella R.2.2 Elaborazione Ambiente Italia



La Tabella seguente disaggrega percentualmente i risparmi conseguibili.

L'applicazione dello scenario obiettivo porterebbe a una riduzione complessiva dei consumi per il riscaldamento, al 2020, pari al 17 % circa, contro una riduzione pari a 7 punti percentuali in meno, raggiungibile senza che il Comune solleciti in alcun modo interventi di retrofit energetico.

Questo risparmio è quantificato nella tabella che segue.

Ambiti di intervento	Standard 2009 [%]	Tendenziale 2020 [%]	Obiettivo 2020 [%]
Sostituzione generatori di calore	100%	10%	17%

Tabella R.2.3 Elaborazione Ambiente Italia

Infine si riporta, nella tabella seguente, il dato di risparmio in valore assoluto.

Ambiti di intervento	Standard 2009 [MWh]	Tendenziale 2020 [MWh]	Obiettivo 2020 [MWh]
Sostituzione generatori di calore	0	2.991	5.321

Tabella R.2.4 Elaborazione Ambiente Italia

A completamento dell'intervento descritto, si valuta anche una modifica della composizione vettoriale degli impianti presenti nel Comune di Gazzada Schianno. La tabella seguente confronta lo stato attuale di composizione del parco caldaie e l'evoluzione dello stesso al 2020.

Ambiti di intervento	Standard 2009 [%]	Tendenziale 2020 [%]	Obiettivo 2020 [%]
Impianti a gas naturale	93,8 %	93,8 %	95 %
Impianti a biomassa	1 %	1 %	5 %
Impianti a energia elettrica	0 %	0 %	0 %
Impianti a gasolio	5,8 %	5,8 %	0 %
Impianti a GPL	0,4 %	0,4 %	0 %
Totale	100 %	100 %	100 %

Tabella R.2.5 Elaborazione Ambiente Italia

L'ipotesi è che la quota di impianti a GPL e gasolio sia sostituita attraverso impianti a biomassa. Nello scenario tendenziale si ritiene invariata la struttura vettoriale compresa la quota degli impianti a biomassa utilizzati come integrazione agli impianti tradizionali.

Secondo i criteri descritti è possibile disaggregare i consumi finali nelle tabelle seguenti.

Stato 2009	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.945.547	0	154	9	79

Tabella R.2.6 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale 2020	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.656.759	0	139	8	71

Tabella R.2.7 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario obiettivo 2020	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	2.493.820	0	0	0	328

Tabella R.2.8 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, è possibile valutare la riduzione delle emissioni attribuibili agli interventi analizzati.

[t di CO ₂]	2009	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	5.708	5.148	4.833
Gasolio	487	439	0
GPL	27	24	0
Biomassa	0	0	0
Elettricità	0	0	0
Totale	6.222	5.612	4.833
% di riduzione	--	10%	22%

Tabella R.2.9 Elaborazione Ambiente Italia



Scheda R.3

Efficientamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili liquidi e gassosi utilizzati per la climatizzazione invernale
- Incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile
- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico comunale

Soggetti coinvolgibili

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali, Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Installazione di boiler elettrici a pompa di calore per la produzione di acs in circa 80 U.I. e copertura del 9 % dei fabbisogni per la produzione di ACS con impianti solari termici. L'intervento garantisce una riduzione di circa 280 MWh

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

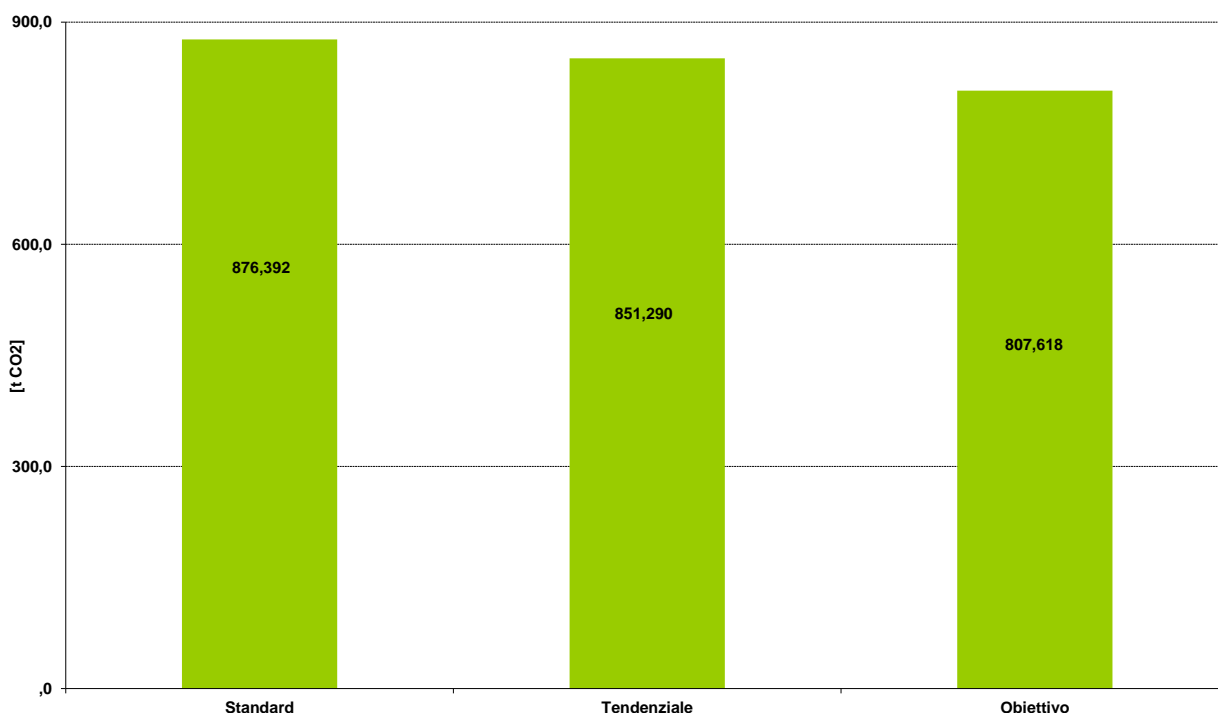
- Regolamento Edilizio

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.G.R. VIII/8745/2008

Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 55 %. Legge 27 dicembre 2006 n° 296 comma 346.
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 02, 04, 08-bis, 27.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	4.013	3.922	3.738
Emissioni in t di CO ₂	876	851	808
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 276 MWh	- 69 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 184 MWh	- 44 t di CO ₂

Sia a livello regionale che a livello nazionale vige l'obbligo di coprire almeno il 50 % del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (acs), tramite impianti alimentati da fonte rinnovabile. Tale obbligo deve essere attuato, oltre che nei casi di nuova costruzione, anche nelle ristrutturazioni dell'impianto termico (intendendo per ristrutturazione la contemporanea modifica di almeno due dei sottosistemi dell'impianto termico).

La tipologia impiantistica maggiormente idonea a soddisfare questo obbligo è rappresentata dagli impianti solari termici che sfruttando la radiazione solare producono acqua a un certo livello di temperatura durante tutto l'arco dell'anno.

Oggi questa tecnologia ha subito un suo sviluppo e una sua diffusione raggiungendo anche un livello di efficienza tali per cui risulta anche particolarmente conveniente, per l'economia di chi la installa, soddisfare questo obbligo.

Si ritiene, tuttavia, che a oggi l'applicazione di tale obbligo nelle ristrutturazioni risulti da un lato poco monitorata, e dall'altro facilmente derogabile: soprattutto sui condomini serviti da impianti di riscaldamento autonomi risulta complesso, per il singolo condomino che sostituisce il proprio impianto, installare la propria quota cogente di solare termico su un tetto non totalmente di sua proprietà. Eventuali meccanismi di incentivazione allo svecchiamento del parco caldaie, che il comune valuterà di adottare, dovranno vincolare l'incentivo al rispetto dell'obbligo di solare termico.

Il collettore Solare Termico è un dispositivo atto alla conversione della radiazione solare in energia termica e al suo trasferimento; questa tecnologia, cioè l'insieme dei componenti che oltre al pannello solare costituiscono l'impianto, viene detta Solare Termico. Il funzionamento di un collettore solare si basa su un principio molto semplice: utilizzare il calore proveniente dal sole per il riscaldamento o la produzione di acqua calda che può arrivare fino a 70° in estate, ben al di sopra dei normali 40°-45° necessari per gli usi igienico-sanitari.

Un altro dei sistemi verso il cui utilizzo spinge molto la normativa vigente in Italia è rappresentato dalla pompa di calore ossia una macchina in grado di trasferire calore da una "sorgente" generalmente a temperatura più bassa, verso un "pozzo" (si legga ambiente o acqua da riscaldare) che deve essere riscaldato a una temperatura più alta. In effetti la pompa di calore deve il suo nome al fatto che riesce a trasferire del calore da un livello inferiore a un livello superiore di temperatura, superando quindi il limite del flusso naturale del calore che può passare solo da un livello di temperatura più alto a uno più basso. Il vantaggio nell'uso della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia utile (sotto forma di calore) di quanta ne venga impiegata per il suo funzionamento (energia elettrica). Infatti la pompa di calore è in grado di estrarre calore da sorgenti termiche presenti in ambiente, che per loro natura e disponibilità possono appunto essere considerate gratuite.

In concomitanza con le giuste condizioni climatiche, la pompa di calore costituisce un utile strumento per conseguire significativi risparmi energetici, e quindi economici. La pompa di calore è costituita da un circuito chiuso, percorso da uno speciale fluido (frigorigeno) che, a seconda delle condizioni di temperatura e di pressione in cui si trova, assume lo stato di liquido o di vapore.

Nel funzionamento il fluido frigorigeno, all'interno del circuito, subisce una serie di trasformazioni (compressione, condensazione, espansione ed evaporazione) che garantiscono il processo descritto alle



righe precedenti. Le tipologie di impianto a pompa di calore sono molteplici e generalmente distinte in base alla sorgente e al pozzo caldo che si utilizza per trasferire calore (aria-acqua, aria-aria, acqua-acqua, acqua-aria).

Nello specifico di questa scheda, la pompa di calore viene applicata alla simulazione, sia nello scenario tendenziale che nello scenario obiettivo, in sostituzione di una quota di scaldacqua elettrici; in particolare tutta la quota di acqua calda prodotta attualmente con boiler elettrici si ipotizza che al 2020 sia prodotta con bollitori elettrici alimentati con pompa di calore. Le caratteristiche della pompa di calore considerata risultano in linea con le indicazioni del nuovo Conto Energia Termico ossia si tratta di impianti dotati di un'efficienza nominale maggiore di 4. L'efficienza di un ciclo in pompa di calore è misurata tramite il coefficiente di performance COP, espresso dal rapporto tra l'energia fornita dall'apparecchio (in questo caso il calore ceduto all'acqua da riscaldare) e l'energia elettrica consumata (dal compressore e dai dispositivi ausiliari dell'apparecchio). Il COP è variabile a seconda della tipologia di pompa di calore e delle condizioni a cui si riferisce il suo funzionamento.

Per esempio, un valore di COP pari a 3 sta ad indicare che per 1 kWh di energia elettrica consumata, la pompa di calore fornirà 3 kWh di calore al mezzo da riscaldare, di cui 2 kWh sono stati estratti dalla sorgente gratuita. Nella simulazione è stato considerato un COP medio stagionale pari a 2.

Nel 2009 circa 128 abitazioni a Gazzada Schianno utilizzano sistemi elettrici per produrre acqua calda sanitaria. I due scenari d'intervento prevedono una modifica di questi sistemi applicando sistemi a pompa di calore e sistemi solari termici ad integrazione degli impianti alimentati a gas naturale.

In particolare, gli scenari vengono costruiti secondo i criteri che seguono:

- nello scenario tendenziale si prevede che entro il 2020 una parte delle abitazioni soddisfi una parte del fabbisogno dell'energia per la produzione acs sia tramite l'integrazione di sistemi solari termici (circa il 5 %) che attraverso la sostituzione dei boiler elettrici con sistemi a pompa di calore (circa il 20 %);
- nello scenario obiettivo si stima l'implementazione sia degli impianti solari termici fino al 15 % delle abitazioni che dei sistemi a pompa di calore fino al 40 % delle abitazioni che attualmente utilizzano boiler elettrici. In particolare si stima che il solare termico possa coprire il 9 % dei consumi per la produzione di ACS. Si tratta di circa 261 abitazioni che si ipotizza che al 2020 installino impianti solari termici a integrazione dell'impianto tradizionale a gas in modo da coprire circa il 50 % dei fabbisogni per la produzione di ACS;
- inoltre, in entrambi gli scenari, si valuta anche un miglioramento dell'efficienza di generazione del parco caldaie a gas naturale, dovuta agli interventi di svecchiamento descritti nella scheda precedente.

La tabella che segue sintetizza, secondo i criteri descritti, i consumi finali calcolati nell'anno base e nei due scenari di piano.

Stato 2009	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
ACS	382.602	343	0	0	0

Tabella R.3.1 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale 2020	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]	Solare termico [MWh]
ACS	376.588	309	0	0	0	77

Tabella R.3.2 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario Obiettivo 2020	Gas naturale [m ³]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]	Solare termico [MWh]
ACS	360.953	275	0	0	0	278

Tabella R.3.3 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, è possibile valutare la riduzione delle emissioni attribuibile agli interventi simulati in questa scheda, come fatto per gli altri interventi descritti in precedenza.

[t di CO ₂]	2009	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale		741	699
Gasolio		0	0
GPL		0	0
Solare termico		0	0
Biomassa		0	0
Elettricità		135	135
Totale		876	808
% di riduzione		--	8 %

Tabella R.3.4 Elaborazione Ambiente Italia



Scheda R.4

Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili liquidi e gassosi utilizzati per la climatizzazione invernale e riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale
- Incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Settore edilizia privata

Soggetti coinvolgibili

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali, Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Realizzazione di 20 nuove U.I. in classe energetica A+, 40 nuove U.I. in classe energetica A e 180 U.I. in classe energetica B e riutilizzo di 26 U.I. esistenti. Si stima un incremento complessivo dei consumi di energia pari a 1.462 MWh.

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

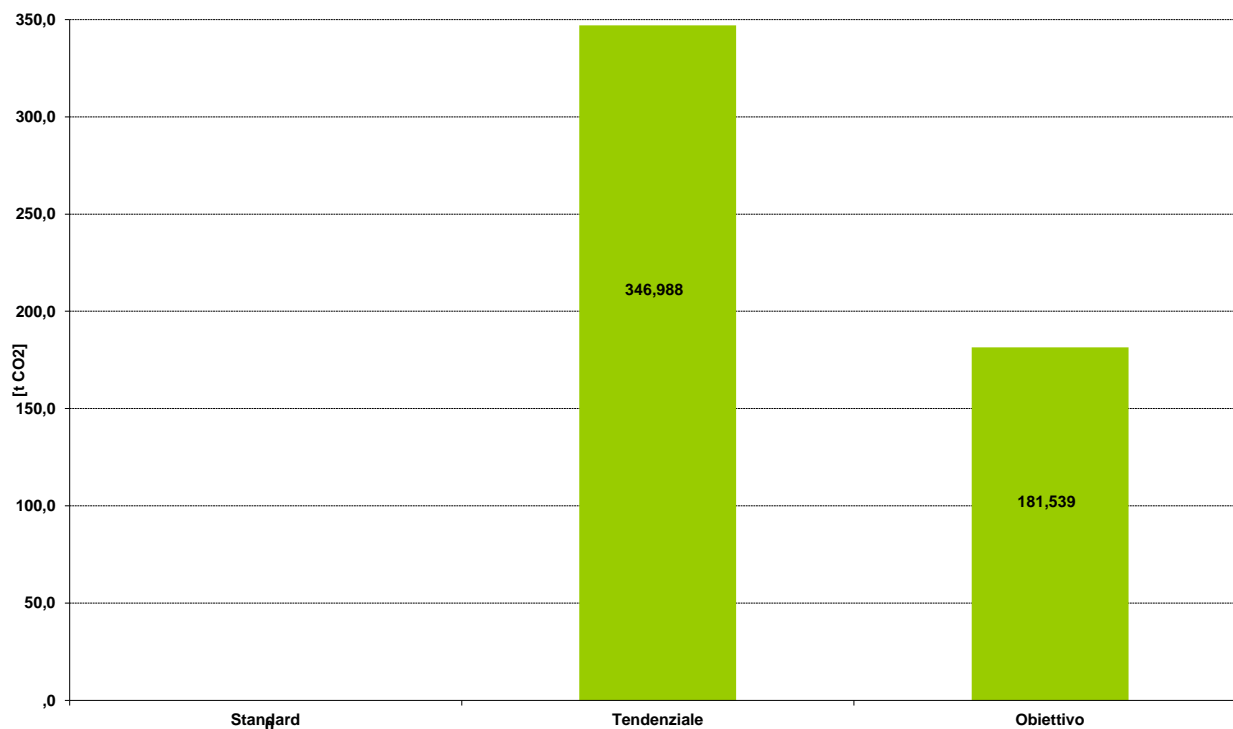
- Regolamento Edilizio
- PGT. Gazzada Schianno

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.G.R. VIII/8745/2008

Sistemi di finanziamento applicabili

- Incentivi comunali
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 08-bis, 15, 27.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	0	1.939	347
Emissioni in t di CO ₂	0	1.462	182
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		+ 1.462 MWh	+ 182 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 255 MWh	- 165 t di CO ₂

La valutazione dell'evoluzione dell'edificato nel corso degli anni, fino al 2020 si basa sull'evoluzione della popolazione sul lungo termine, sul numero di nuovi nuclei familiari insediati entro il 2020 e, quindi, sul numero di abitazioni in più rispetto agli assetti registrati al 2009 e descritti nel documento di B.E.I. (Baseline Emission Inventory).

Sulla base di queste valutazioni, al 2020 la popolazione di Gazzada Schianno raggiungerebbe 4.784 abitanti insediati, contro i 4.660 attestati nel 2009 dalle statistiche dell'anagrafe comunale. Percentualmente l'incremento della popolazione risulta pari al 3 % circa nel decennio. Complessivamente si registra un totale di 266 nuclei familiari in più nel 2020 rispetto a quanto attestato nel 2009. Anche in questo caso si è proceduto alla valutazione di una modifica del parametro riferito al numero medio di abitanti per famiglia, registrato in decrescita sulla serie storica. In particolare, il totale dei nuclei familiari in più tiene conto anche delle famiglie esistenti e della modifica dei componenti medi del nucleo familiare nel corso dei prossimi anni.

Le elaborazioni contenute in questa scheda considerano, dunque, un totale di circa 266 unità abitative occupate in più rispetto a quanto attestato nel 2009. Le abitazioni risultanti sfitte al 2009 nel Comune di Gazzada Schianno ammontano a circa 89 unità. Tuttavia una fetta consistente di queste unità immobiliari risulta collocata nel centro storico del Comune e necessita di modifiche e ristrutturazioni per poter risultare abitabile. L'ipotesi di base, quindi per la costruzione di questo scenario è che una parte delle nuove famiglie si insedi in alcune delle abitazioni esistenti mentre la quota residua si insedi in fabbricati di nuova costruzione. La tabella che segue riporta sia il numero di famiglie per tipologia di abitazione occupata al 2020, sia la superficie delle abitazioni occupate. La valutazione della superficie ha previsto l'applicazione di una superficie in linea rispetto alla media storica delle abitazioni presenti a Gazzada Schianno (circa 96 m² per abitazione). Inoltre, nella disaggregazione, si è ritenuto che una fetta delle nuove abitazioni sia costruita in Classe energetica A e A+, ossia a un livello elevato di performance, mentre la quota residua sia realizzata secondo il dettato normativo comunale (preferenza verso l'obbligo di Classe energetica B). Le abitazioni in Classe energetica A+ (20 abitazioni per circa 1.920 m² di superficie) si ritiene che possano essere ascrivibili all'applicazione del meccanismo di incentivazione che il Comune potrà introdurre per agevolare la realizzazione di queste tipologie edilizie o piuttosto a specifici contesti o specifici Piani di Lottizzazione o Convenzioni in cui il Comune possa definire un obbligo di edificare a livelli prestazionali elevati. Anche per gli edifici in Classe A risultano buoni margini applicativi e vengono contabilizzati considerando circa 40 abitazioni complessive al 2020 con 3.840 m² di superficie utile. Una parte delle nuove famiglie si ipotizza che occupi abitazioni esistenti (26 nuclei familiari). La quota residua si lega prevalentemente ad abitazioni in classe energetica B (circa 17.298 m² di superficie).

Tipologia abitazioni	N° abitazioni	Superficie abitazioni
Abitazioni in Classe A +	20	1.920
Abitazioni in Classe A	40	3.840
Abitazioni in Classe B – Allegato energetico	180	17.298
Abitazioni esistenti	26	2.478

Tabella R.4.1 Elaborazione Ambiente Italia

La normativa lombarda vigente in materia di regolamentazione energetica degli edifici, adotta i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici definiti a livello nazionale dal D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. previsti, dalla stessa, dopo il 1° gennaio 2009.

Per il grado giorno del Comune di Gazzada Schianno (2.652 GG, zona climatica E), i valori di EP_{Tot} (ossia dell'Indice di prestazione energetica complessivo per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS



limite, da considerarsi nel nuovo costruito), espressi per il settore residenziale in kWh/m²anno, variano (al variare del rapporto S/V fra 0,2 e 0,9) fra 46 kWh/m²anno e 120 kWh/m²anno.

La classificazione energetica regionale, dettagliata nel Regolamento regionale già citato, definisce le classi di appartenenza degli edifici sulla base dell'EP_{Tot} (ossia la somma dei due Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'edificio e per la produzione di ACS).

Di seguito si riporta una disaggregazione dei consumi limite, per classi energetiche.

Classi	Regione Lombardia
A+	EP _{Tot} < 25
A	25 ≤ EP _{Tot} < 40
B	40 ≤ EP _{Tot} < 60
C	60 ≤ EP _{Tot} < 90
D	90 ≤ EP _{Tot} < 130
E	130 ≤ EP _{Tot} < 170
F	170 ≤ EP _{Tot} < 210
G	EP _{Tot} > 210

Tabella R.4.3 Elaborazione Ambiente Italia

A livello medio, dunque, considerando un rapporto S/V tendente a 0,7, l'EP_{Tot} cogente configura edifici con consumi pari a circa 83 kWh/m², appartenenti alla classe energetica C. Va precisato che questi valori non risultano confrontabili con i valori di consumo reale dell'edificio in quanto calcolati, ai fini della Certificazione energetica, attraverso standardizzazioni e normalizzazioni di calcolo. Si stima che il consumo reale di un edificio costruito a Gazzada Schianno, con un valore di EPH pari a 83 kWh/m² possa essere pari, considerando la sola climatizzazione invernale, a circa 42 kWh/m².

In questa scheda, dunque, si valutano due scenari, come nelle precedenti, uno tendenziale e uno obiettivo:

- lo scenario tendenziale prevede la realizzazione di 240 nuove abitazioni in linea con il dettato della normativa lombarda vigente e, quindi, con un consumo specifico di 83 kWh/m², calcolato con approccio da certificazione (S/V pari a 0,74) e di 42 kWh/m², calcolato con un approccio legato al consumo reale dell'edificio; le restanti 26, facendo riferimento a edifici già esistenti, si ipotizza che facciano registrare il consumo medio dell'edilizia esistente come calcolato nel documento di bilancio (158 kWh/m²);
- lo scenario obiettivo, invece, prevede la realizzazione di 20 unità abitative in Classe energetica A+ (EP_{Tot} < 25 kWh/m²), 40 unità abitative in Classe A (25 kWh/m² ≤ EP_{Tot} < 40 kWh/m²), 180 con un livello di consumo da Classe energetica B (40 kWh/m² ≤ EP_{Tot} < 60 kWh/m²).

La tabella che segue riassume i livelli di consumo specifico per i due scenari.

Tipologia abitazioni	EP _H -cert.	EP _H real
Abitazioni in Classe A+	10 kWh/m ²	5 kWh/m ²
Abitazioni in Classe A	21,5 kWh/m ²	10 kWh/m ²
Abitazioni in Classe B – Allegato energetico	43 kWh/m ²	21 kWh/m ²
Abitazioni esistenti	---	158 kWh/m ²
Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale	83 kWh/m ²	42 kWh/m ²

Tabella R.4.4 Elaborazione Ambiente Italia

Inoltre, lo scenario obiettivo prevede anche l'applicazione, sulle abitazioni di nuova costruzione, dell'obbligo di copertura da fonte rinnovabile della somma dei fabbisogno di energia per il riscaldamento

invernale e per la produzione di ACS di recente definito dal Decreto Legislativo 28/2011 e recepito nel regolamento edilizio.

L'analisi e gli scenari di piano, inoltre, contemplano anche la valutazione della quota di energia rinnovabile ascrivibile all'utilizzo di pompe di calore, come dettagliato nel seguito.

La tabella che segue riporta, per tipologia di abitazione, i consumi valutati per il riscaldamento e i fabbisogni di energia utile per il riscaldamento. Il Fabbisogno di energia utile è inteso come la quantità di calore necessaria a riscaldare gli ambienti. In questo indicatore di consumo, non si include l'efficienza dell'impianto finalizzato alla produzione di calore.

Tipologia abitazioni	Superficie abitazioni [m ²]	Consumo di energia per il riscaldamento [MWh]	Fabbisogno di energia utile per il riscaldamento [MWh]
Abitazioni in Classe A+	1.920	10	38
Abitazioni in Classe A	3.840	41	165
Abitazioni in Classe B – Allegato energetico	17.298	376	309
Abitazioni esistenti	2.478	391	309
Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale	23.058	968	755

Tabella R.4.5 Elaborazione Ambiente Italia

Secondo gli stessi criteri della tabella precedente la tabella che segue riporta i dati riferiti alla produzione di acs. In questo caso si indica la quota di energia termica che si ipotizza coperta da solare termico. Questa quota risulta nulla per le abitazioni occupate in edifici esistenti.

Tipologia abitazioni	Superficie abitazioni [m ²]	Fabbisogno di energia utile per la produzione di ACS coperto da solare termico [MWh]	Fabbisogno di energia utile residuo per la produzione di ACS [MWh]
Abitazioni in Classe A+	1.920	22	15
Abitazioni in Classe A	3.840	44	29
Abitazioni in Classe B – Allegato energetico	17.298	199	133
Abitazioni esistenti	2.478	0	47
Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale	23.058	221	221

Tabella R.4.6 Elaborazione Ambiente Italia

Nella tabella seguente si disaggrega per vettore energetico il dato di consumo riferito solo alle prime tre tipologie di abitazioni (Abitazioni in classe energetica A+, in classe A e Abitazioni in classe energetica B). La biomassa, il solare termico sono intese come fonti rinnovabili, dunque a impatto emissivo nullo pur rappresentando una quota di consumo energetico. La quota riportata sotto la voce "Quota rinnovabile P. d C." fa riferimento alla valutazione che è stata fatta in riferimento all'energia rinnovabile ascrivibile all'utilizzo di Pompe di calore. La quota di consumo elettrico ascrivibile all'utilizzo di pompe di calore è identificata alla voce "Consumo elettrico P. d C.". Invece la quota rinnovabile rappresenta la quantità di energia che si ritiene attribuibile a fonte rinnovabile (aerotermica, geotermica...), in base agli algoritmi di valutazione introdotti dal D.Lgs. 28/2011.

Vettori scenario obiettivo	Consumo di energia per il riscaldamento	Consumo di energia per la produzione di ACS
----------------------------	---	---



	[MWh]	[MWh]
Gas Naturale	580	104
Quota consumo elettrico P. d C.	51	11
Quota rinnovabile P. d C.	177	38
Biomassa	188	0
Solare termico	0	265
Altra energia elettrica	0	49

Tabella R.4.7 Elaborazione Ambiente Italia

La Tabella che segue, invece, riporta i valori di consumo riferiti allo scenario tendenziale.

Vettori scenario tendenziale	Consumo di energia per il riscaldamento [MWh]	Consumo di energia per la produzione di ACS [MWh]
Gas Naturale	1.360	358
Solare termico	0	221

Tabella R.4.8 Elaborazione Ambiente Italia

È possibile valutare i consumi nelle unità di misura dei singoli vettori energetici. La tabella che segue riporta i dati riferiti allo scenario obiettivo.

Vettori scenario obiettivo	Consumo di energia per il riscaldamento	Consumo di energia per la produzione di ACS	Consumo totale
Gas naturale in m ³	60.419	10.839	71.258
Quota consumo elettrico P. d C. in MWh	51	11	62
Biomassa in t	49	0	49
Solare termico in MWh	0	265	265

Tabella R.4.9 Elaborazione Ambiente Italia

La Tabella che segue, invece, riporta il dato riferito allo scenario tendenziale.

Vettori scenario tendenziale	Consumo di energia per il riscaldamento	Consumo di energia per la produzione di ACS	Consumo totale
Gas naturale in m ³	141.763	37.301	179.064
Solare termico in MWh	0	221	221

Tabella R.4.10 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, nei due scenari, è possibile valutare la quota di emissioni attribuibile al nuovo edificato. In entrambi i casi si tratta di emissioni in incremento, rispetto a quanto verificato per il 2009 e che dovranno essere annullate attraverso il contributo al miglioramento della performance energetica dell'edilizia esistente. I valori riportati in tabella fanno riferimento solo all'incremento delle emissioni di settore. I valori percentuali riportati nell'ultima riga si riferiscono all'incremento percentuale delle emissioni calcolato rispetto alle emissioni attribuibili agli usi termici nel settore residenziale.

[t di CO ₂]	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	347	138
Biomassa	0	0
Solare termico	0	0
Elettricità	0	43
Totale	347	182
% di incremento rispetto al 2009	5%	2%

Tabella R.4.11 Elaborazione Ambiente Italia

Tra gli strumenti di maggiore efficacia per promuovere la costruzione di nuovi edifici ad elevate prestazioni energetiche si pone l'integrazione, nell'apparato normativo di riferimento per la pianificazione urbanistica

ed edilizia (Piano di Assetto del territorio, Piano degli Interventi, Regolamento Edilizio, norme tecniche di attuazione, norme speciali per i piani specifici a bassa scala), di norme specifiche relative ai criteri costruttivi e/o di riqualificazione in grado di garantire il contenimento del fabbisogno energetico negli edifici ed il raggiungimento di opportuni standard di efficienza. Si tratta, infatti, di norme che protraggono il loro effetto sul lungo periodo, che perdura per tutto il ciclo di vita del manufatto edilizio, sia che si tratti di nuova costruzione, sia di ristrutturazione edilizie.

L'amministrazione comunale potrà valutare, in particolare, l'opportunità di definire e introdurre nel Regolamento Edilizio prescrizioni e livelli prestazionali minimi cogenti di qualità energetica più stringenti rispetto a quanto definito dalla normativa regionale vigente, che attualmente prevede la cogenza per la classe energetica C.

Tali requisiti saranno riferiti sia agli edifici di nuova costruzione, che agli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione edilizia o ad attività di manutenzione ordinaria e straordinaria – e terranno conto, in coerenza con le normative sovra-ordinate, sia delle condizioni locali e climatiche esterne, sia dell'efficacia sotto il profilo economico anche in considerazione dei meccanismi di incentivazione vigenti a livello nazionale e/o regionale (il riferimento è in particolare al meccanismo del 55% e al recente Conto Energia Termico).

L'obiettivo dell'applicazione di requisiti vincolanti più forti è di garantire un maggiore risparmio energetico in fase di gestione e un più rapido rientro economico legato a interventi di efficientizzazione energetica dei fabbricati. La logica che si vuole seguire è quella di garantire la possibilità di realizzare interventi di ristrutturazione energetica al massimo del livello tecnologico raggiungibile nel momento in cui l'intervento viene realizzato.

Va considerato, a tal proposito, che il Parlamento europeo ha approvato una modifica alla Direttiva 2002/91/CE (Direttiva 2010/31 del 19 maggio 2010) relativa al rendimento energetico in edilizia, in base alla quale entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere edifici a energia quasi zero e dovranno produrre da fonte rinnovabile la quota integrale di energia che consumeranno, incentivando, in tal modo, sia la realizzazione di impianti che producono energia da FER, ma anche, trasversalmente, la realizzazione di edifici più efficienti. Gli stati parte della Comunità europea dovranno adeguare la propria legislazione entro il 9 gennaio 2013.

Tutti i requisiti stabiliti nel regolamento Edilizio saranno requisiti minimi e non impediranno al singolo titolare di pratica autorizzativa edilizia di prendere provvedimenti più rigorosi. In tal senso si potranno prevedere livelli più restrittivi a carattere volontario, incentivati mediante criteri economici e/o fiscali. In tal senso si potrà valutare la possibilità di un incentivo di carattere economico, riconducibile a una riduzione dei costi relativi alla somma degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria dovuti al Comune oppure a premi volumetrici. In entrambi i casi la scelta dovrà essere costruita con un meccanismo di proporzionalità rispetto alla riduzione percentuale di consumo specifico.

Al fine di poter monitorare l'attività edilizia sul territorio e quindi controllare l'effettivo raggiungimento dei livelli prestazionali assunti a livello normativo e pianificatorio, risulterà opportuno adottare una specifica metodologia/procedura di registrazione degli interventi edilizi realizzati che, fin dalle fasi di lottizzazione e/o di parere preliminare e, comunque, nelle fasi di rilascio del permesso per costruire, obblighi il progettista a dimostrare, tramite una dettagliata relazione di calcolo, il rispetto della Classe energetica indicata e a descrivere le modalità costruttive ed impiantistiche utilizzate per il raggiungimento della stessa. Nel caso di installazione di impianti da fonti rinnovabili, dovranno essere allegate alla relazione citata schemi grafici e



calcoli di dimensionamento degli impianti. Sarà compito degli uffici tecnici verificare sia la correttezza formale dei calcoli e delle dichiarazioni che la realizzazione dei manufatti in modo conforme rispetto al progetto. Tale documentazione risulterà aggiuntiva e non sostitutiva di quanto richiesto dalla regolare procedura autorizzativa, di collaudo e chiusura dei lavori. Potranno essere recepite tali valutazioni programmatiche, con dettaglio specifico, nel Regolamento edilizio comunale.

Scheda R.5

Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di energia elettrica
- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico

Soggetti coinvolgibili

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali, Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Sostituzione naturale di sistemi elettronici, elettrodomestici e sistemi di illuminazione nelle abitazioni che consentono una riduzione dei consumi di energia elettrica del settore pari a 737 MWh.

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

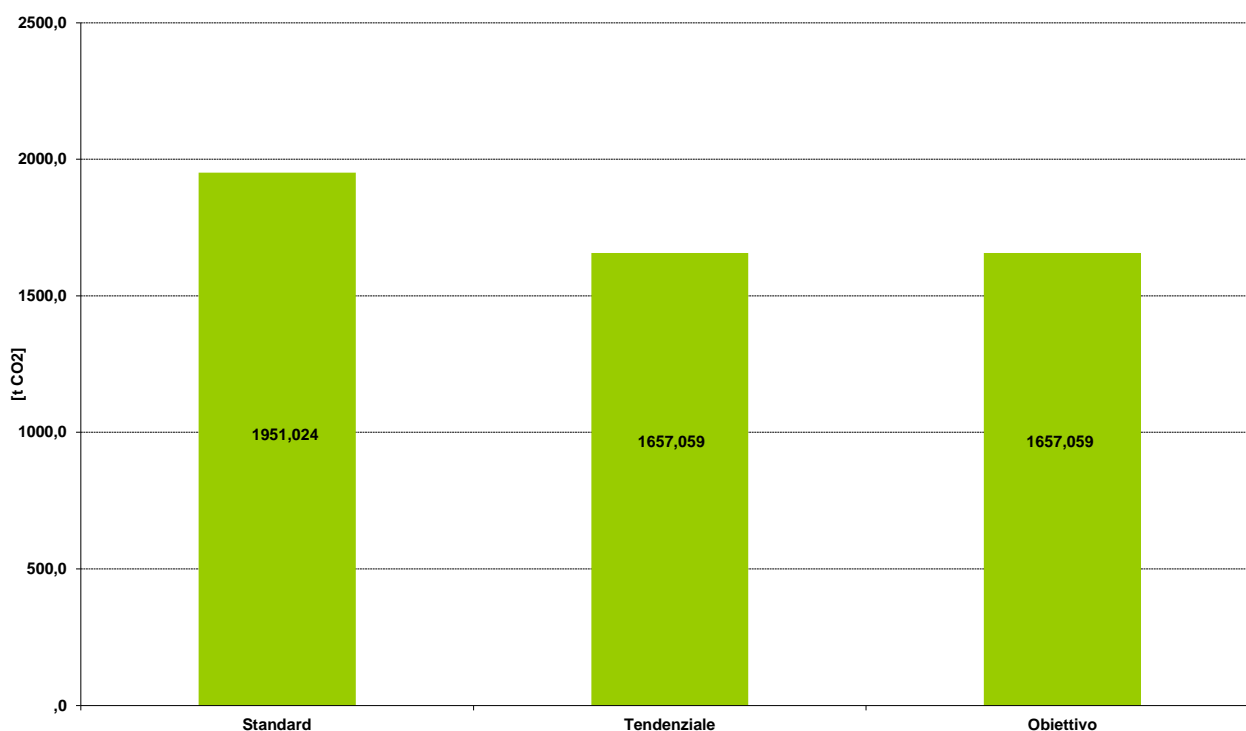
- Regolamento Urbanistico Edilizio

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Normative tecniche europee

Sistemi di finanziamento applicabili

- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 19.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	4.894	4.157	4.157
Emissioni in t di CO ₂	1.951	1.657	1.657
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 737 MWh	- 294 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		0 MWh	0 t di CO ₂



Questa scheda applica esclusivamente uno scenario di riduzione dei consumi e delle emissioni considerando la naturale modifica del parco elettrodomestici e impianti elettrici presenti nelle abitazioni. Non si valuta uno scenario obiettivo di piano ma esclusivamente un'evoluzione tendenziale dei consumi. Per questo motivo non si valutano costi o extra-costi per il raggiungimento dell'obiettivo.

Per verificare le tendenze di evoluzione degli usi finali elettrici nelle abitazioni è stato considerato un incremento del numero di utenze elettriche a completamento del parco edilizio di Gazzada Schianno entro il 2020, in linea con quanto dettagliato nella Scheda R.4 precedente: in totale si tratta di 226 nuove famiglie che si stima potranno insediarsi a Gazzada Schianno nel corso dei prossimi anni.

Come è noto i consumi elettrici nelle abitazioni evolvono secondo l'andamento di due driver principali: l'efficienza e la domanda di un determinato servizio. Mentre il primo driver è di tipo tecnologico e dipende dalle caratteristiche delle apparecchiature che erogano il servizio desiderato (illuminazione, riscaldamento, raffrescamento, refrigerazione degli alimenti ecc.), invece il secondo risulta prevalentemente correlato a variabili di tipo socio-demografico (numero di abitanti, composizione del nucleo familiare medio ecc.).

Per l'analisi di questo scenario si è agito, dunque, sui seguenti elementi:

- tempo di vita medio dei diversi dispositivi;
- evoluzione del mercato assumendo che l'introduzione di dispositivi di classe di efficienza maggiore sostituisca in prevalenza le classi di efficienza più basse;
- diffusione delle singole tecnologie nelle abitazioni.

Questo tipo di approccio, denominato bottom-up, permette un'analisi dal basso delle apparecchiature, degli stili di consumo e degli aspetti demografici al fine di modellizzare sul lungo periodo un'evoluzione dei consumi. L'evoluzione dei consumi si connota come risultato finale dell'evoluzione dei driver indicati sopra.

Nel corso degli anni, in alcuni casi i nuovi dispositivi venduti vanno a sostituire apparecchi già presenti nelle abitazioni e divenuti obsoleti (frigoriferi, lavatrici, lampade ecc.), incrementando l'efficienza media generale. In altri casi, invece, alcune tecnologie entrano per la prima volta nelle abitazioni e quindi contribuiscono ad un incremento netto dei consumi.

Le analisi svolte prevedono un differente livello di approfondimento in base alle tecnologie. In particolare, si è ipotizzato un livello di diffusione per classe energetica nel caso degli elettrodomestici utilizzati per la refrigerazione, il lavaggio, il condizionamento e l'illuminazione e per alcune apparecchiature tecnologiche. Negli altri casi si è stimato solo un grado di diversa diffusione della singola tecnologia. Riguardo gli scaldacqua elettrici si è ipotizzata una graduale diminuzione della loro diffusione sostituiti da impianti solari termici e/o con pompa di calore elettrica, in coerenza con lo scenario termico già descritto.

L'efficienza complessiva e l'evoluzione dei consumi sono, quindi, determinate sia dal ritmo di sostituzione dei vecchi elettrodomestici che dall'efficienza energetica dei nuovi apparecchi acquistati. Si assume un tempo medio di vita delle singole apparecchiature differenziato in base all'apparecchiatura analizzata.

Inoltre, a parte i dispositivi di condizionamento e parte dell'elettronica, la maggior parte degli altri elettrodomestici va a sostituirne uno obsoleto e la sostituzione di un elettrodomestico obsoleto porta a un incremento dell'efficienza e a un decremento dei consumi evidente a parità di numero di abitazioni che

sono fornite della specifica tecnologia. Questo vale anche per l'illuminazione domestica; infatti, le lampade ad alta efficienza sono sempre più diffuse sul mercato e l'utente finale ha già maturato una coscienza del vantaggio energetico ed economico derivante dall'utilizzo delle stesse.

In alcuni casi, gli scenari considerano che nulla di specifico venga fatto per ridurre i carichi, mentre si è tenuto conto delle modifiche tecnologiche del parco dispositivi e dell'incremento delle utenze valutato secondo gli stessi criteri utilizzati per il termico.

Per esempio la vendita di lampade a incandescenza sarà destinata a terminare del tutto nei prossimi anni e comunque all'interno dell'intervallo che definisce lo scenario. Questo aspetto fa sì che al 2020 praticamente tutti gli appartamenti saranno dotati esclusivamente di lampade più efficienti.

Inoltre i frigoriferi, le lavatrici e le lavastoviglie in commercio diverranno sempre meno energivori e, quindi, presumibilmente i consumi elettrici per refrigerazione e lavaggio si ridurranno nel corso degli anni di scenario. Il tempo di vita medio delle singole apparecchiature ha consentito di stimare un ricambio medio annuo di tali dispositivi e si è supposto che tali sostituzioni siano caratterizzate da un'efficienza energetica superiore rispetto a quella del vecchio elettrodomestico. Tuttavia, nel corso di tale periodo, nelle case saranno sempre più presenti apparecchiature tecnologiche che non lo erano fino a pochi anni fa, come ad esempio forni a microonde, lettori digitali, computer ecc. Quindi, una riduzione di carico a causa del miglioramento dell'efficienza energetica risulta essere controbilanciata da un aumento di altri consumi non standard e di conseguenza una parificazione nel corso degli anni del fabbisogno complessivo.

Nei paragrafi seguenti si riporta l'analisi per specifica tecnologia.

L'illuminazione degli ambienti

Per valutare la domanda di energia connessa all'illuminazione degli ambienti si è agito sulla superficie media delle abitazioni, sulla domanda di lumen per illuminare gli ambienti e sulla evoluzione tipologica del parco lampade presenti nelle abitazioni.

La tabella seguente riporta il livello di diffusione e i valori di efficienza luminosa (in Lumen/W) delle singole lampade. Si prevede una modifica, nel corso dei prossimi anni, sia dei livelli di efficienza delle singole lampade che della percentuale di diffusione per tipologia di lampada.

Tipologia di lampada	Diffusione	Diffusione	Efficienza	Efficienza
	[%]	[%]	[lm/W]	[lm/W]
	2009	2020	2009	2020
Incandescenza	50 %	0%	13,8	13,8
Fluorescente	40 %	50%	65	71,5
Alogena	10 %	5%	20	25,7
LED	0 %	45%	71,5	90
Totale	100 %	100%	----	----

Tabella R.5.1 Elaborazione Ambiente Italia

È possibile valutare l'evoluzione dei consumi e dei livelli di emissione attribuibili all'illuminazione domestica, nella tabella che segue.

Annualità	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	519	--	207	--
2020	2.250	306	213	122	85

Tabella R.5.2 Elaborazione Ambiente Italia



Come evidenziato dalla tabella precedente, nel corso dei prossimi anni i consumi per l'illuminazione domestica subiranno un profondo ridimensionamento per effetto della progressiva messa al bando delle sorgenti luminose più energivore. In effetti è evidente la progressiva decrescita dell'incidenza delle lampade ad incandescenza e la sostituzione delle stesse con sistemi a più alta efficienza (prevalentemente lampade fluorescente e in parte anche a LED). Tutto ciò avviene in un contesto di modifica della normativa tecnica europea, in particolar modo si fa riferimento alla Direttiva 2005/32/CE (sull'Eco design requirement for Energy-using product) e al Regolamento (CE) tecnico ad essa collegato n° 244/2009.

Gli elettrodomestici diffusi: frigoriferi e lavatrici

Come per il settore dell'illuminazione, anche in questo caso, nei paragrafi successivi si dettaglia l'analisi dell'evoluzione dei consumi sul lungo periodo.

Per valutare la domanda di energia connessa alla refrigerazione degli alimenti al lavaggio della biancheria in ambiente domestico si è agito sui seguenti parametri:

- tempo di vita medio della specifica tecnologia;
- nuovi apparecchi acquistati con livello elevato di performance energetica;
- diffusione della tecnologia nelle abitazioni.

Relativamente a quest'ultimo punto, come per l'illuminazione domestica, anche queste tecnologie risultano capillarmente presenti in tutte le abitazioni.

Inoltre, di seguito si dettagliano i livelli di consumo applicabile alla singola classe energetica di elettrodomestico e gli indici di diffusione dell'elettrodomestico per classe di consumo, nel corso dei prossimi anni.

Classe	Consumo
Frigidocongelatore	
A	330 kWh/anno
A+	255 kWh/anno
Lavatrice	
A++	184 kWh/anno
A	209 kWh/anno
A+	187 kWh/anno
A+ dal 2013	165 kWh/anno

Tabella R.5.4 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella seguente disaggrega la struttura del venduto nel corso dei prossimi anni. Il dato di consumo riportato nella tabella seguente fa riferimento a un consumo specifico annuale del singolo elettrodomestico in un anno. Nel caso delle lavatrice include, quindi, una serie di cicli di lavaggio.

	diffusione	diffusione	diffusione	diffusione	consumo
Frigocongelatore	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A+</u>	<u>A++</u>	kWh anno
2009	50 %	46 %	3 %	1%	400
2020	0 %	0 %	73 %	27 %	236
	diffusione	diffusione	diffusione	diffusione	Consumo
Lavatrice	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A+</u>	<u>A+ dal 2013</u>	kWh anno
2009	0 %	99%	1%	0%	210
2020	0 %	0%	0%	100%	165

Tabella R.5.5 Elaborazione Ambiente Italia

È stata considerata una vita media di circa 12 anni.

In base ai parametri di calcolo descritti nel paragrafo precedente è possibile disaggregare i consumi nel corso dei prossimi anni.

<u>Frigocongelatori</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	879	--	350	--
2020	2.250	623	256	248	102

Tabella R.5.6 Elaborazione Ambiente Italia

<u>Lavatrici</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	421	--	168	--
2020	2.250	398	24	158	9

Tabella R.5.7 Elaborazione Ambiente Italia

Nel corso dei prossimi anni i consumi per entrambe le tecnologie analizzate tenderanno a decrementarsi, a livello specifico. Infatti con il Regolamento (CE) 643 del 2009 la Commissione europea ha adottato nuovi requisiti di prestazione energetica dei frigoriferi con un conseguente aggiornamento dell'etichettatura energetica degli stessi. L'effetto di questo regolamento consiste nella totale esclusione dal mercato (a partire dal 1° luglio 2012) i frigoriferi di Classe A. In questo documento è stato considerato mediamente rappresentativo un frigorifero da 290 litri circa. Per quanto riguarda le lavatrici, invece, al momento esiste solo una bozza di regolamentazione europea, alla quale, in tutti i casi, si è fatto riferimento in attesa che venga prodotta la versione definitiva. In particolare è stato ritenuto che dal 2009 possano essere vendute lavatrici di classe superiore alla A.

Gli elettrodomestici meno diffusi: congelatori e lavastoviglie

Per valutare la domanda di energia connessa all'utilizzo di congelatori e lavastoviglie, tecnologie meno diffuse a livello domestico rispetto a quelle già dettagliate, si è agito sui seguenti parametri:

- tempo di vita medio della specifica tecnologia;
- nuovi apparecchi acquistati con livello elevato di performance energetica;
- diffusione della tecnologia nelle abitazioni.

Relativamente a quest'ultimo punto si ritiene applicabile il seguente schema di diffusione (le percentuali rappresentano la quota di unità immobiliari dotata della specifica tecnologia):



Tecnologia	2009	2020
Congelatore	35 %	40 %
Lavastoviglie	50 %	55 %

Tabella R.5.8 Elaborazione Ambiente Italia

Inoltre, di seguito si dettagliano i livelli di consumo applicabili alla singola classe energetica di elettrodomestico e gli indici di diffusione dell'elettrodomestico per classe di consumo, nel corso dei prossimi anni.

Classe	Consumo	U.M.
Congelatore		
Precedenti	350	kWh/anno
A	265	kWh/anno
A+	201	kWh/anno
A++	145	kWh/anno
Lavastoviglie		
Precedenti	300	kWh/anno
A	294	kWh/anno
A dal 2013	280	kWh/anno

Tabella R.5.9 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella seguente disaggrega la struttura del venduto nel corso dei prossimi anni. Il dato di consumo riportato nella tabella seguente fa riferimento a un consumo specifico annuale del singolo elettrodomestico in un anno. Nel caso delle lavastoviglie include, quindi, una serie di cicli di lavaggio.

	diffusione	diffusione	diffusione	diffusione	Consumo
Congelatore	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A+</u>	<u>A++</u>	kWh anno
2009	100 %	0 %	0 %	0 %	350
2020	0 %	52 %	28 %	20 %	223
Lavastoviglie	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A dal 2013</u>		kWh anno
2009	100 %	0 %	0 %		300
2020	0 %	0 %	100 %		280

Tabella R.5.10 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, la tabella seguente disaggrega la vita media considerata per singola tecnologia e tipo di unità immobiliare.

Vita media tecnologia	Residenziale
Congelatore	17 anni
Lavastoviglie	13,5 anni

Tabella R.5.11 Elaborazione Ambiente Italia

In base ai parametri di calcolo descritti nei paragrafi precedenti è possibile disaggregare i consumi nel corso dei prossimi anni.

<u>Congelatori</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	241	--	96	--
2020	2.250	215	26	86	10

Tabella R.5.12 Elaborazione Ambiente Italia

<u>Lavastoviglie</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	301	--	120	--
2020	2.250	325	-24	130	-10

Tabella R.5.13 Elaborazione Ambiente Italia

Gli elettrodomestici di intrattenimento

In questo paragrafo si stimano i consumi e l'evoluzione degli stessi al 2020 relativi agli elettrodomestici di intrattenimento, ossia le apparecchiature tecnologiche quali TV, lettori DVD, VHS e VCR e i PC.

Come per gli usi finali già analizzati, anche in questo caso, nei paragrafi successivi si dettaglia l'analisi dell'evoluzione dei consumi sul lungo periodo. Per valutare la domanda di energia connessa all'utilizzo di congelatori e lavastoviglie, tecnologie meno diffuse a livello domestico rispetto a quelle già dettagliate, si è agito sui seguenti parametri:

- tempo di vita medio della specifica tecnologia;
- nuovi apparecchi acquistati con livello elevato di performance energetica;
- diffusione della tecnologia nelle abitazioni.

Relativamente a quest'ultimo punto si ritiene applicabile il seguente schema di diffusione al 2009 e al 2020 (le percentuali rappresentano la quota di unità immobiliari dotata della specifica tecnologia):

<u>Tecnologia 2009</u>	<u>Diffusione 2009</u>
TV	170 %
Lettori DVD, VHS, VCR	90 %
Personal Computer	170 %
<u>Tecnologia 2020</u>	<u>Diffusione 2020</u>
TV	170 %
Lettori DVD, VHS, VCR	80 %
Personal Computer	170 %

Tabella R.5.15 Elaborazione Ambiente Italia

Inoltre, di seguito si dettagliano i livelli di consumo applicabili alla tipologia di elettrodomestico (per stock di vendita) nel corso dei prossimi anni.

Anno	TV	Lettori DVD, VHS, VCR	Personal Computer
2009	200 kWh/anno	70 kWh/anno	100 kWh/anno
2020	191 kWh/anno	27 kWh/anno	35 kWh/anno

Tabella R.5.16 Elaborazione Ambiente Italia

Infine, la tabella seguente disaggrega la vita media considerata per singola tecnologia e tipo di unità immobiliare.



Vita media tecnologia	Residenziale
TV	10 anni
Lettori DVD, VHS, VCR	10 anni
Personal Computer	7 anni

Tabella R.5.17 Elaborazione Ambiente Italia

In base ai parametri di calcolo descritti nei paragrafi precedenti è possibile disaggregare i consumi nel corso dei prossimi anni.

TV	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	683	--	272	--
2020	2.250	731	-48	291	-19

Tabella R.5.18 Elaborazione Ambiente Italia

Lettori	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	124	--	49	--
2020	2.250	70	53	28	21

Tabella R.5.19 Elaborazione Ambiente Italia

PC	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh _{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh _{el}]	Emissioni di CO ₂ [t di CO ₂]	Risparmi di CO ₂ [t di CO ₂]
2009	1.984	223	--	89	--
2020	2.250	135	88	54	35

Tabella R.5.20 Elaborazione Ambiente Italia

Nel corso dei prossimi anni i consumi faranno registrare andamenti differenti: mentre risulterà in decrescita il consumo dei Lettori DVD e dei Personal Computer, dall'altro lato quelli dei TV si registreranno in incremento. Ciò non deriva da una decrescita della performance energetica di questa apparecchiatura piuttosto da una maggiore diffusione nelle abitazioni nel corso dei prossimi anni. In particolare per valutare l'efficienza dei televisori immessi in vendita nei prossimi anni si è fatto riferimento alle disposizioni contenute nel Regolamento CE n° 642/2009, che stabilisce il consumo massimo degli apparecchi in funzione della dimensione dello schermo. In questo documento si è fatto riferimento a monitor da 32" con visualizzazione a 16:9, con un'implementazione sempre più spinta, nello stock di vendite, di apparecchi LCD HD o full HD, nel corso degli anni.

Le tecnologie per il condizionamento

Una delle tecnologie che certamente, nel corso dei prossimi anni, potrà incidere in misura significativa sui consumi è costituita dagli impianti di condizionamento dell'aria in regime estivo. Nel documento di bilancio si è stimato che questa tipologia di impianti attualmente incide in quota pari al 7 % circa sul consumo elettrico complessivo di settore. Si ritiene che nel corso dei prossimi anni questa quota possa tendere ad incrementarsi.

L'ipotesi alla base delle stime costruite nel seguito è che resti invariata la quota percentuale di applicazione di questa tecnologia nel corso dei prossimi anni e che gli impianti siano realizzati con pompa di calore in grado di garantire un COP medio stagionale pari a 3. L'applicazione prevede che l'uso di

queste tecnologie risulti differenziato nei singoli mesi dell'anno con un preponderante utilizzo nei mesi di luglio e agosto e un utilizzo meno spinto (o quasi nullo) nei mesi di giugno e settembre.

In base ai parametri di calcolo descritti nei paragrafi precedenti è possibile disaggregare i consumi nel corso dei prossimi anni.

Condizionatori	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh_{el}]	Risparmi elettrici rispetto [MWh_{el}]	Emissioni di CO₂ [t di CO₂]	Risparmi di CO₂ [t di CO₂]
2009	1.984	274	--	109	--
2020	2.250	164	110	65	44

Tabella R.5.21 Elaborazione Ambiente Italia

La sintesi dei consumi

Sulla base di quanto dettagliato nei paragrafi precedenti è possibile valutare in sintesi l'evoluzione dei consumi elettrici al 2020 intesa come somma dei consumi dei differenti dispositivi analizzati. La tabella seguente riporta il dato di consumo al 2009 disaggregato per tipologia di unità immobiliare e per uso finale e secondo gli stessi criteri, la stessa tabella riporta il dato calcolato in base all'evoluzione dei consumi al 2020. Sotto la voce altro sono inclusi elettrodomestici secondari presenti, in genere, nelle abitazioni (ferro da stiro, impianto hi-fi, forno a micro-onde, frullatore, aspirapolvere ecc.).

	Consumi 2009	Consumi 2020
Frigocongelatori	879	623
Congelatori	241	215
Lavatrici	421	398
Lavastoviglie	301	325
Illuminazione	519	306
TV	683	731
DVD	124	70
PC	223	135
Condizionatori	274	164
Altro	821	862
Usi generali	409	327
Totale consumi	4.894 MWh	4.157 MWh
Riduzione consumi		737 MWh
Totale emissioni di CO₂	1.951 t	1.657 t
Riduzione emissioni di CO₂		294 t

Tabella R.5.22 Elaborazione Ambiente Italia



7.3 Il settore terziario pubblico

Scheda T.1

Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di energia elettrica
- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore pubblico
- Incremento dell'efficienza ottica media

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio Lavori pubblici

Soggetti coinvolgibili

Tecnici, manutentori, installatori di impianti.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Sostituzione di lampade a bassa efficienza (Vapori di mercurio) con lampade al Sodio ad Alta Pressione. L'intervento garantisce la riduzione di circa 20 MWh di consumi elettrici
- Installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso. L'intervento garantisce una riduzione aggiuntiva di circa 25 MWh

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

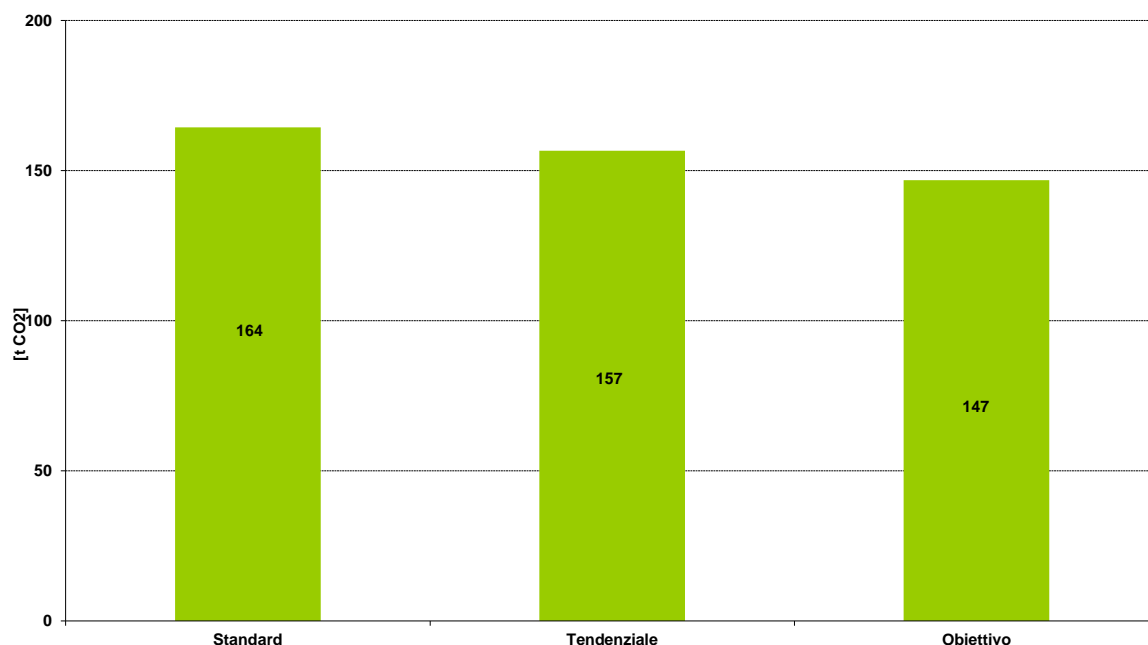
- Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
- Piano triennale delle opere pubbliche

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Normativa tecnica europea

Sistemi di finanziamento applicabili

- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 17, 18, 29a, 29b.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	418	378	303
Emissioni in t di CO ₂	164	148	118
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 115 MWh	- 46 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 75 MWh	- 30 t di CO ₂

L'obiettivo principale di un'analisi sul sistema comunale di illuminazione pubblica è la riduzione e razionalizzazione dei costi energetici e manutentivi, e per questo è necessaria una chiara conoscenza dei pesi e delle grandezze in gioco. Il Comune di Gazzada Schianno non è dotato del PRIC (Piano Regolatore per l'Illuminazione Comunale), importante strumento di normazione della struttura dell'impianto di illuminazione pubbliche che oltre a censire lo stato dell'impianto esistente definisce sia scenari di efficientizzazione e messa a norma dell'impianto esistente sia detta indicazioni sugli ampliamenti. In base alla disponibilità dei dati lo scenario seguente fa riferimento esclusivamente alla quota del parco lampade di proprietà di ENEL Sole. La porzione di potenza riconducibile a lampade a più bassa efficienza rappresenta poco meno del 90% della potenza complessiva dell'impianto (lampade ai vapori di mercurio), mentre la quota residua è rappresentata da lampade a Sodio ad Alta Pressione.

Illuminazione pubblica - Potenza del parco lampade installato a Gazzada Schianno

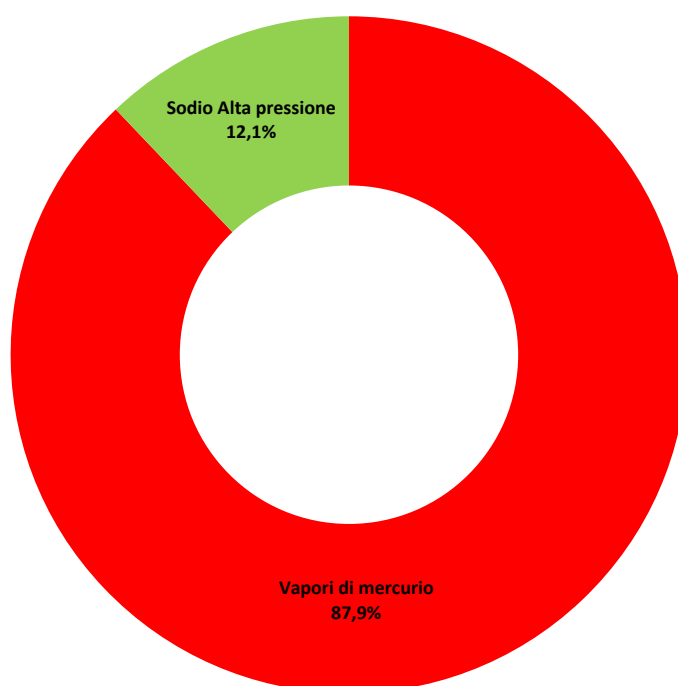


Grafico T.2.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Gazzada Schianno

A titolo esemplificativo, la Tabella T.2.1 riporta un confronto fra lampade ai vapori di mercurio (mediamente le più diffuse attualmente in Italia negli impianti di illuminazione pubblica) e lampade al sodio ad alta pressione, in termini sia di consumo energetico che di flusso luminoso. I valori percentuali di risparmio energetico riportati in tabella possono essere considerati maggiori se si valuta la possibilità di incrementare le interdistanze fra i vari corpi luminosi.

Vecchia lampada	Nuova lampada	Incremento del flusso luminoso	Risparmio energetico indicativo
80 W Mercurio	50 W Sodio A.P.	-6 % (da 3.600 lm a 3.400 lm)	60 %
80 W Mercurio	70 W Sodio A.P.	+80 % (da 3.600 lm a 6.500 lm)	14 %
125 W Mercurio	70 W Sodio A.P.	+5 % (da 6.200 lm a 6.500 lm)	70 %
125 W Mercurio	100 W Sodio A.P.	+61 % (da 6.200 lm a 10.000 lm)	25 %
250 W Mercurio	150 W Sodio A.P.	+19 % (da 12.500 lm a 12.700 lm)	60 %

Tabella T.2.1 Elaborazione Ambiente Italia



Il documento di Confindustria sull'efficienza energetica nazionale stima che a livello europeo, sostituendo questa tipologia di lampade con lampade al sodio ad alta pressione, si potrebbero ottenere benefici in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ pari a circa 3,5 Mt con un risparmio economico per costi di esercizio compreso fra i 600 ed i 700 M€ all'anno. Lo stesso documento sottolinea, tuttavia, che l'indice di revisione e rinnovo del parco installato è pari al 3 % annuo e ciò si traduce nell'attesa di almeno una generazione per assistere al completo raggiungimento dei risultati potenziali. Peraltro, l'Italia è il paese europeo con il maggior numero di apparecchi con lampade a vapori di mercurio installate.

Questa scheda simula in modo semplificato alcuni livelli di risparmio conseguibili a seguito di interventi di retrofit sulla rete di illuminazione. Gli scenari rappresentano le potenziali misure di risparmio che l'amministrazione intende conseguire nel corso dei prossimi anni. Il Comune di Gazzada Schianno ritiene fondamentale che, sia nelle nuove realizzazioni di impianti quanto nelle sostituzioni dei corpi illuminanti degli impianti esistenti, ne sia garantita la corretta installazione (basata su un progetto illuminotecnico dell'impianto) e il corretto utilizzo (accensione e livelli di illuminamento correlati alla specifica necessità). In tal senso, il potenziale di risparmio risulterà correlato non solo all'apparecchio, ma anche all'impianto e alla sua gestione. Sempre il linea di principio generale, le nuove installazioni e le attività di ristrutturazione dei sistemi esistenti devono, in tutti i casi, garantire la coerenza con le norme tecniche di prestazione dell'impianto, ai sensi dell'EN 13201, affinché il contributo luminoso sia armonico con le esigenze dell'utente. Inoltre, in tutti gli ampliamenti, si ritiene fondamentale l'installazione, per quadri elettrici o per singoli corpi lampada, di sistemi di regolazione del flusso luminoso.

Un primo importante intervento ipotizzabile consiste nella sostituzione degli apparecchi, mantenendo salvo, ove possibile, il centro luminoso (palo e linea di distribuzione), in modo da avere un tempo di pay-back più ridotto possibile. Si predilige l'installazione di lampade al Sodio ad Alta Pressione con un'efficienza luminosa compresa fra 85 e 120 lm/W. Le potenze ipotizzate sono da 70 e 100 (in sostituzione rispettivamente di lampade da 80, 125 W ai vapori di mercurio), privilegiando le potenze inferiori in relazione alla tipologia di strada. Si considera di intervenire sulle lampade descritte nella Tabella T.2.2 riportata di seguito.

Tipologia di lampada	Potenza [W]	N° lampade	Potenza Complessiva [kW]
HG - Vapori di mercurio	80	337	27
	125	237	29,6

Tabella T.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

Il grafico seguente mette a confronto le varie tecnologie da illuminazione pubblica in termini di rapporto fra lumen che si stima siano prodotti dalla singola tecnologia nell'arco di un anno di funzionamento e consumo calcolato in MWh della singola tecnologia in un anno di funzionamento. Le ipotesi alla base del calcolo sono che l'impianto funzioni per 4.200 ore l'anno e i dati riportati in lumen si riferiscono ai lumen prodotti dall'intero parco lampade della medesima tecnologia. Le barre arancione rappresentano le tecnologie meno efficienti (mercurio ed incandescenza). Dal grafico è anche interessante rilevare, invece, la maggiore efficienza dei sistemi a vapori di sodio AP e BP.

Rapporto fra lumen garantiti e MWh di energia elettrica consumata

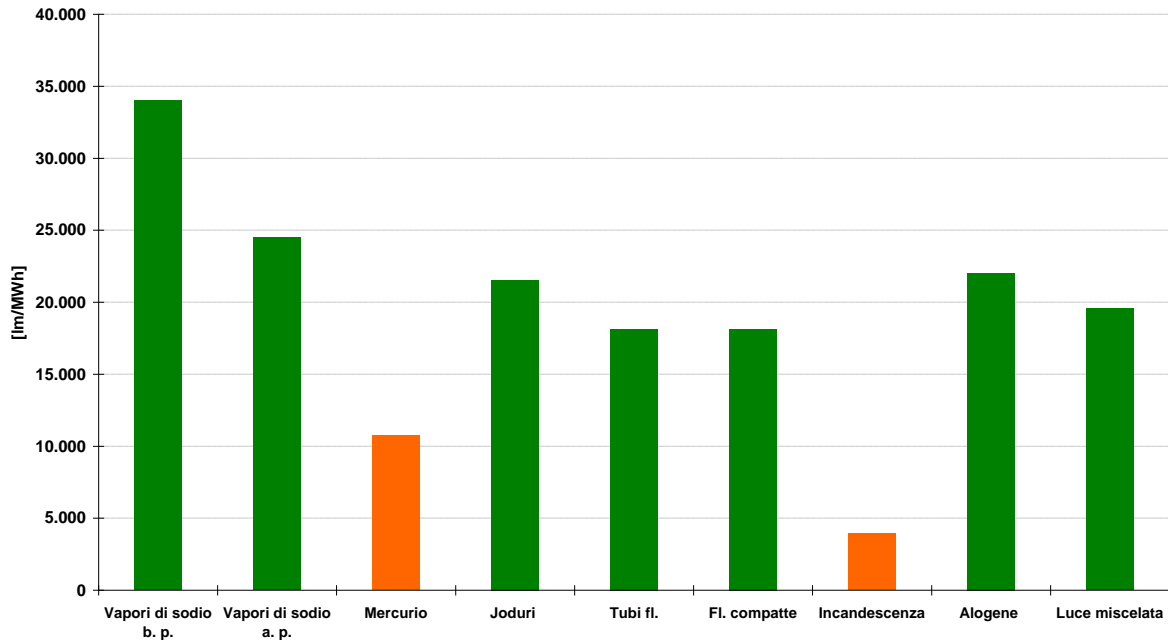


Grafico T.2.1 Elaborazione Ambiente Italia

Considerando la Tabella precedente T.2.2, si ipotizza la sostituzione della lampade a mercurio con lampade a Vapori di sodio AP di potenza indicata nella Tabella T.2.3. La sostituzione ipotizzata tiene conto dei valori in termini di lumen garantiti dalle lampade precedentemente installate.

Lampada di origine	Potenza vapori di sodio AP [W]
HG - Vapori di Mercurio 80 W	70
HG - Vapori di Mercurio 125 W	100

Tabella T.2.3 Elaborazione Ambiente Italia

Si può considerare, a livello medio, nel passaggio da una lampada ai vapori di mercurio ad una lampada al sodio ad alta pressione, un risparmio stimabile del 20%-30% circa. Nella scelta delle potenze per la sostituzione, si è tenuto conto anche di un minimo incremento del flusso luminoso.

Si calcola un risparmio complessivo di circa 40 MWh. Tale risparmio può ulteriormente essere incrementato se si considera la possibilità di agire sulle interdistanze fra i corpi illuminanti.

E' possibile affermare che:

- per valutare le interdistanze è necessario analizzare nello specifico la tipologia di impianto, le attuali interdistanze oltre che i lumen garantiti per tipologia di asse stradale,
- considerando validi i valori di lumen attualmente garantiti dalle lampade installate, a fronte della sostituzione basata sulle indicazioni riportate nella Tabella precedente, si evidenzia, nello shift tecnologico, un surplus di lumen garantiti dai nuovi corpi illuminanti;
- alle citate riduzioni dei consumi è possibile abbinare una riduzione delle emissioni ascrivibili al consumo di energia elettrica pari a circa 8 tonnellate.



Un secondo importante punto fermo riguarda l'installazione di sistemi regolatori di flusso luminoso sul totale dell'impianto di illuminazione. Questi sistemi garantiscono una riduzione del flusso luminoso e conseguentemente della potenza elettrica richiesta in funzione delle condizioni di illuminamento necessarie. Dal momento che non risulta chiara la struttura per quadro elettrico si considera un quadro elettrico tipicamente composto da circa 100 punti luce. Di seguito si riassumono i risparmi energetici conseguibili.

Totale punti SAP	653
Totale quadri	6
Risparmio conseguibile addizionale	75 MWh
Riduzione emissioni CO₂ addizionale	30 t

Tabella T.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

I vantaggi attribuibili a questa tecnologia sono ascrivibili, in generale a più parametri:

- allungamento della vita delle lampade;
- stabilità di rendimenti;
- riduzione drastica degli interventi di manutenzione;
- abbattimento dei costi d'esercizio con risparmio energetico dal 7 % al 25 %;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- stabilizzazione della tensione di linea.

In questi ultimi anni sono in rapidissimo sviluppo le lampade allo stato solido basate su tecnologia a led. Lo sviluppo di questi dispositivi sta portando ad una vera e propria rivoluzione nell'industria illuminotecnica. Infatti queste mirano a rimpiazzare le sorgenti bianche usate nei contesti di illuminazione pubblica. Le "Linee guida operative per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica" redatte dal CESI Ricerca indicano che, ad oggi, lo stato di maturazione di questa tecnologia permette la realizzazione di impianti anche complessi con un'efficienza luminosa superiore a 100 lm/W e gli sviluppi della ricerca hanno già raggiunto efficienze pari a 130 lm/W e indicano un continuo e rapido aumento. I principali vantaggi nell'utilizzo di questa tecnologia sono principalmente legati al risparmio energetico derivante dall'utilizzo di questi sistemi e all'eliminazione del pericolo di inquinamento da mercurio legato all'utilizzo delle attuali lampade a scarica. Inoltre questa tecnologia si è dimostrata perfettamente idonea all'illuminazione pubblica richiedendo, tuttavia, un adeguato livello di progettazione illuminotecnica. Inoltre, va considerato che le migliori efficienze di questi sistemi sono ottenute con elevate temperature di colore, permettendo di lavorare a bassi livelli di luminanza. Dunque, l'applicazione di questi sistemi permette di adottare livelli di luminanza minori pur rispondendo perfettamente ai requisiti in termini di sicurezza. La normativa vigente permette di declassare i livelli di luminanza in presenza di sorgenti con buona resa cromatica. In media per questi sistemi è dichiarata una vita media nell'ordine delle 20.000-50.000 ore di funzionamento. Non si ritiene che la tecnologia, tuttavia, ad oggi risulti matura da garantire profitti validi. Per questi motivi non si valuta, allo stato attuale, la possibilità di installare questo tipo di lampade nei sistemi di illuminazione pubblica comunale.

Infine, si ritiene utile, anche in questo caso, citare i Titoli di efficienza energetica o Certificati bianchi: il meccanismo in questione prevede l'obbligo, posto in capo ai distributori di energia elettrica e di gas, di conseguire obiettivi in termini di risparmio di energia primaria mediante la messa in atto di progetti di efficienza energetica o tramite l'acquisto di Certificati bianchi. Fra i progetti ammessi al rilascio di Certificati

Bianchi e per i quali già esiste una specifica procedura approvata di riferimento per il calcolo dei risparmi, rientrano due interventi sul piano dell'illuminazione pubblica:

- Scheda 17 che riguarda l'“Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di mercurio e lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti all'illuminazione esterna”
- Scheda 18 che riguarda la “Sostituzione di lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti di Pubblica illuminazione”

In questo senso l'illuminazione pubblica costituisce un bacino vantaggioso di risparmio energetico, considerando che nella valutazione del ritorno economico va considerato oltre al risparmio in bolletta anche l'introito derivante dalla vendita di questi certificati.



7.4 Il settore dei trasporti

Scheda Tr.1

Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante

Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili per autotrazione utilizzati per la mobilità privata
- Riduzione delle emissioni di CO₂ e dei gas di serra nel settore trasporti privati
- Incentivo all'efficienza nel settore dei trasporti privati ed alla mobilità ecologica ed alternativa

Soggetti promotori

Amministrazione Comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Uffici tecnici

Soggetti coinvolgibili

Utenti finali.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Sostituzione naturale delle autovetture di trasporto privato e diffusione di autovetture Euro 5 ed Euro 6. L'evoluzione del parco-auto comporta un decremento dei consumi per il trasporto privato del 15 % circa

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

- Piano Urbano dei Trasporti

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Regolamento europeo 443/2009

Costi stimati complessivi nello scenario Obiettivo

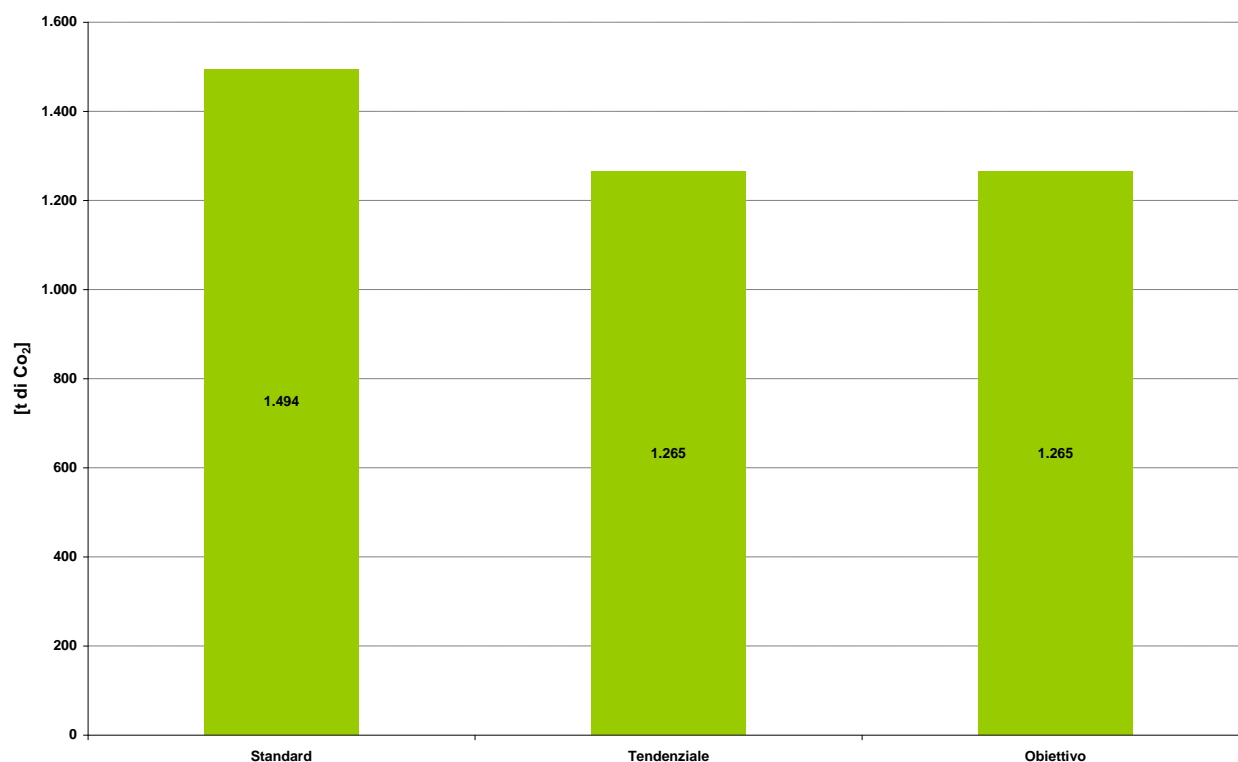
Non definiti

Extra-Costi dell'addizionalità (Obiettivo – Tendenziale)

Non definiti

Sistemi di finanziamento applicabili

- Incentivi statali



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	5.897	4.991	4.991
Emissioni in t di CO₂	1.494	1.265	1.265
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2009)		- 906 MWh	- 230 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		0 MWh	0 t di CO ₂

L'obiettivo che questa scheda si pone è quello di ricostruire, a lungo termine, uno scenario di modifica del parco autoveicoli privati del Comune, già dettagliatamente analizzati nel documento di baseline, capace di tenere in conto della naturale modificazione del parco veicolare in base allo svecchiamento anche sollecitato da specifici meccanismi di incentivo nazionale. La costruzione di tale scenario permette di valutare i potenziali di efficienza a livello ambientale (letta in termini di riduzione delle emissioni di CO₂). L'ambito oggetto di indagine è il trasporto privato, escludendo la movimentazione merci che comunque incide in misura ridotta sul bilancio comunale complessivo e che non risulta annettibile alle competenze comunali.

I fattori presi in considerazione per la costruzione di questo scenario sono descritti ai punti seguenti:

- evoluzione storica del parco veicolare;
- andamento della popolazione valutata al 2020, già considerata per valutare la nuova quota di abitazioni;
- limiti di emissioni di inquinanti definiti per i veicoli in vendita nei prossimi anni dalla normativa vigente a livello europeo.

Al fine di poter valutare l'evoluzione del parco veicolare sul lungo termine, è stata considerata la statistica predisposta dall'A.C.I. relativamente all'evoluzione del parco veicolare per il Comune di Gazzada Schianno, in termini sia di numero complessivo di autoveicoli che in termini di immatricolazioni di nuovi autoveicoli. Per quest' ultimo dato si fa riferimento alle ultime annualità disponibili (2007, 2008, 2009) e si può stimare un ritmo di svecchiamento annuo di circa 130 autovetture. Si può ritenere dunque applicabile un tasso di svecchiamento del parco veicolare pari a poco più del 4 % annuo. In altri termini, considerando il parco veicolare come composto al 2009 (3.006 autovetture), lo stesso al 2020 attesterà una sostituzione di circa 1.428 veicoli. Del parco veicolare oggi esistente a Gazzada Schianno, resteranno attive circa 1.578 autovetture, le restanti saranno di nuova fabbrica e in parte limitata usate. Il grafico seguente, partendo dalla disaggregazione dei veicoli come attestata al 2009, mette in evidenza la riduzione degli stessi. A questa va sommata, successivamente, la nuova quota di autoveicoli in ingresso nel parco veicolare comunale.

In particolare si stima uno svecchiamento:

- del 75 % del parco veicolare Pre-euro;
- del 85 % del parco veicolare Euro 1;
- del 62 % del parco veicolare Euro 2;
- del 50 % del parco veicolare Euro 3;
- del 30 % del parco Veicolare Euro 4.

I veicoli Euro 5 al 2009 ammontavano a 41 unità e si ritiene che entro il 2020 non siano svecchiati.

A questo svecchiamento corrisponde l'inclusione nel parco veicolare di Gazzada Schianno di nuovi veicoli di classe Euro migliore. Si ritiene dunque che nei prossimi anni ed entro il 2020:



- si procederà ad uno svecchiamento dei modelli attestati nell'ordine partendo dai più datati che al 2020 risulteranno limitati alle sole tipologie storiche o da collezionismo;
- anche le autovetture Euro 2 ed Euro 3 tenderanno a ridursi, soprattutto a partire dal 2011;
- le automobili classificate Euro 4, attualmente in commercio, subiranno una riduzione sul lungo termine, in virtù della sostituzione con modelli più nuovi;
- riguardo alla classe Euro 5 essa è obbligatoria, in base alla normativa europea a partire dal 1° settembre 2009;
- infine, la classe Euro 6, sulla base della normativa europea, si svilupperà a partire dal 2016.

Il grafico Tr 1.2 riporta la suddivisione stimata nel corso degli anni degli autoveicoli sostituiti a Gazzada Schianno, con classificazione per categoria Euro di appartenenza.

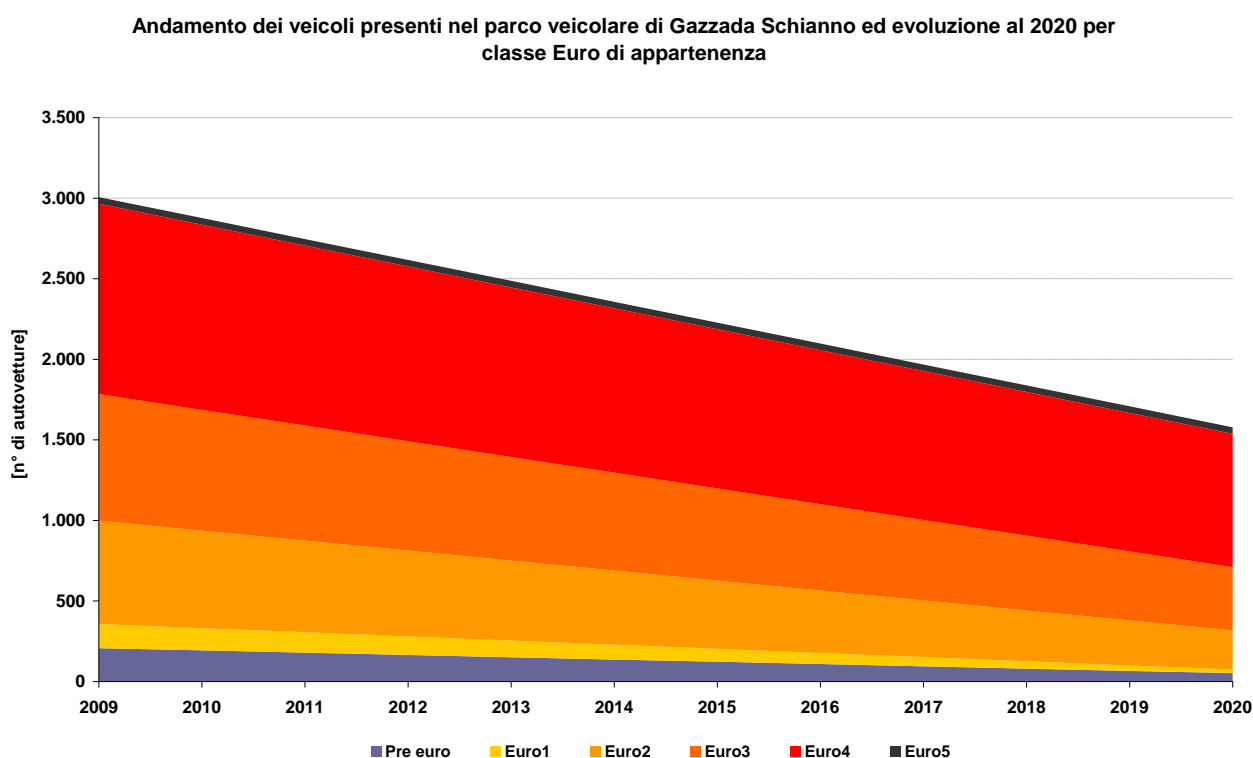


Grafico Tr.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

Andamento delle sostituzioni entro il 2020 per classe Euro di appartenenza delle autovetture in ingresso a Gazzada Schianno

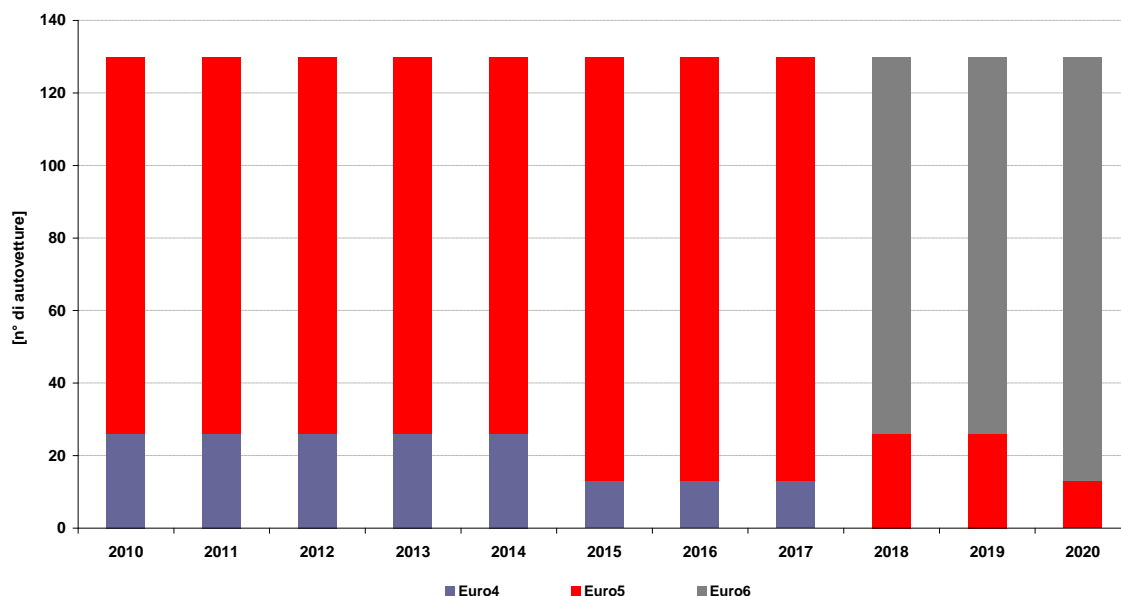


Grafico Tr.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

Sommando i veicoli residui, non sostituiti e i veicoli oggetto di sostituzione, tenendo fisso il numero complessivo di autoveicoli, il grafico seguente stima la composizione del parco veicolare nel corso degli anni fino al 2020 per categoria euro di appartenenza.

Andamento dei veicoli presenti nel parco veicolare di Gazzada Schianno al 2020 per classe Euro di appartenenza considerando esclusivamente lo svecchiamento dei veicoli esistenti al 2009

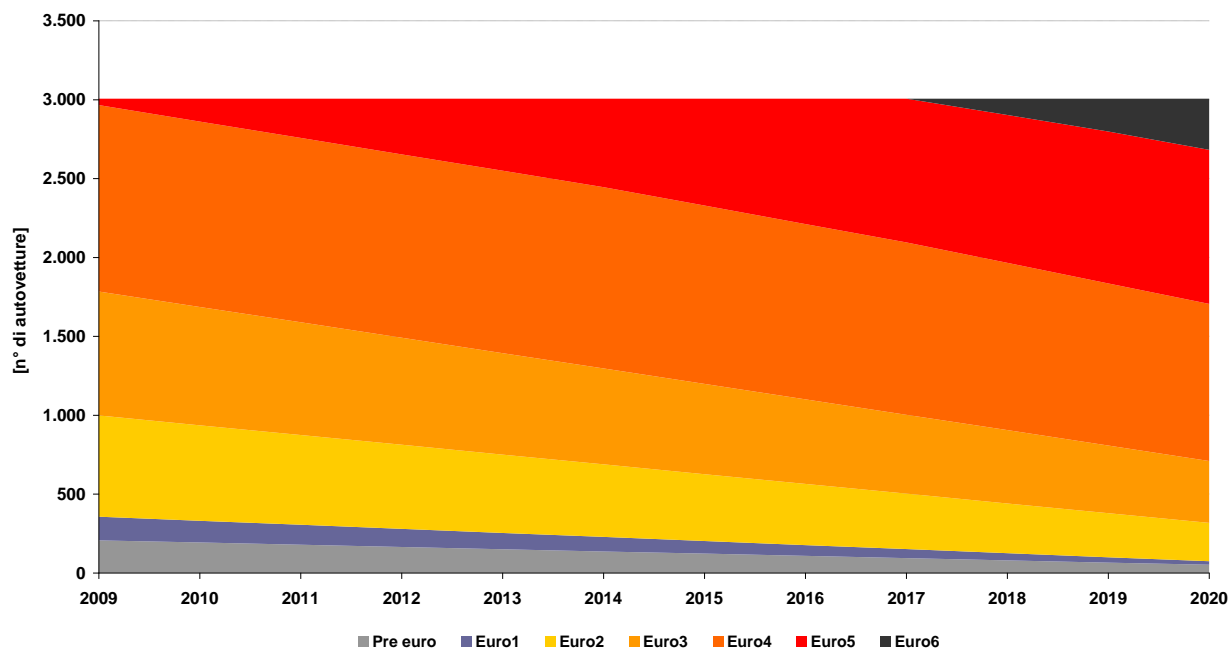


Grafico Tr.1.3 Elaborazione Ambiente Italia



Infine, per completare il quadro di evoluzione va considerata una quota di autoveicoli nuovi in ingresso nel Comune nelle singole annualità. Detti autoveicoli sono stimati in base all'evoluzione della popolazione e all'evoluzione del rapporto fra autoveicoli e abitanti attestato in serie storica. Nel corso delle annualità storiche analizzate, in media si attesta il rapporto di 0,65 autovetture per abitante.

Ritenendo che detto rapporto, abbastanza equilibrato, nel corso delle prossime annualità potrà ridursi in virtù di politiche di incentivazione all'utilizzo di mezzi di trasporto pubblico o di sistemi di mobilità dolce, si prevede una riduzione fino a 0,55 autovetture per abitante. In base a questo rapporto e considerando l'incremento della popolazione, emerge al 2020 un incremento di nuovi veicoli in ingresso (oltre quelli già attestati al 2009) nel parco veicolare di Gazzada Schianno, proporzionale all'incremento della popolazione e quantificabile in circa 68 unità.

Questi nuovi autoveicoli, non conteggiati nelle valutazioni fatte finora, si stima che annualmente risultino disaggregati per categoria Euro in base alle percentuali attestata, nel corso delle singole annualità già analizzate (vedi Grafico Tr. 1.3). Infatti si ritiene che detti veicoli siano annessi a popolazione in ingresso nel Comune che non necessariamente acquista un nuovo autoveicolo, ma probabilmente già ne possiede uno.

Il grafico seguente riporta la suddivisione per categoria euro del parco veicolare complessivo attestato a Gazzada Schianno nel corso dei prossimi anni.

Andamento dei veicoli presenti complessivamente nel parco veicolare di Gazzada Schianno al 2020

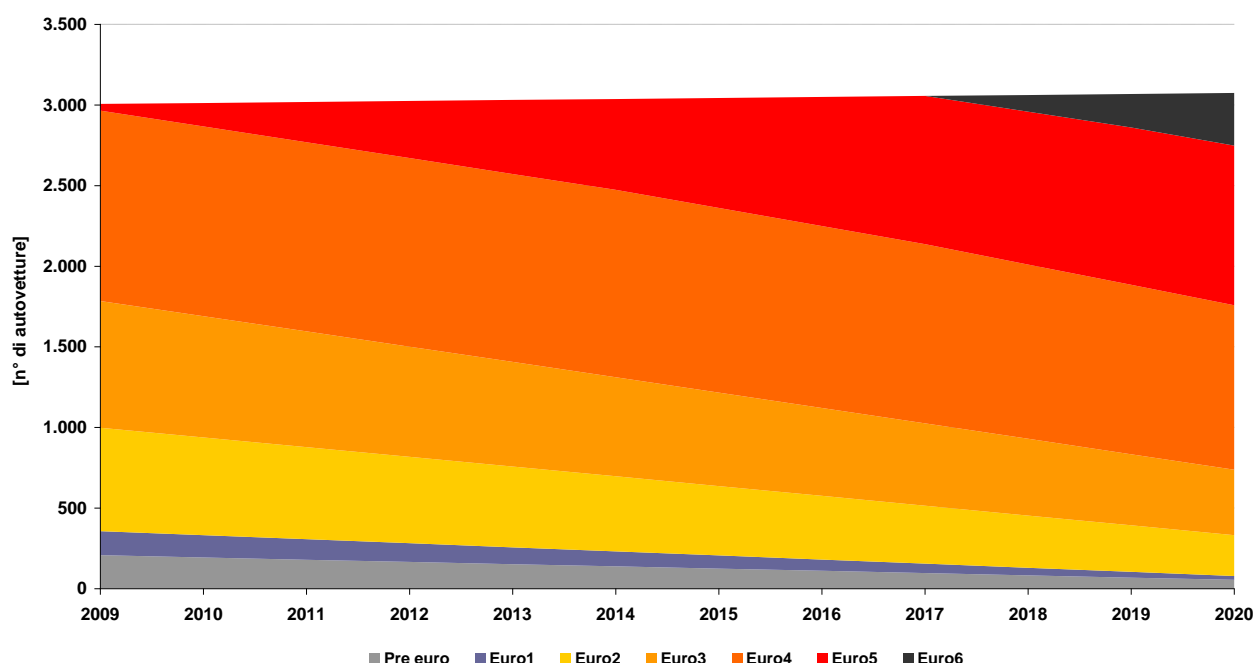


Grafico Tr.1.4 Elaborazione Ambiente Italia

Percentualmente si stima una riduzione al 2020 rispetto al 2009 pari al:

- 74 % degli autoveicoli Euro 0;
- 84 % degli autoveicoli Euro 1;
- 61 % degli autoveicoli Euro 2;
- 48 % degli autoveicoli Euro 3;
- 14 % degli autoveicoli Euro 4

Le classi Euro 5 ed Euro 6 risultano invece in incremento rispettivamente di 949 unità e 326 unità.

Il Grafico seguente disaggrega il parco auto, percentualmente, in base alla composizione ed evoluzione descritta.

Si ritiene, invece, che la disaggregazione per cilindrata possa restare inalterata nel corso degli anni a venire.

Composizione percentuale del parco veicolare di Gazzada Schianno al 2020

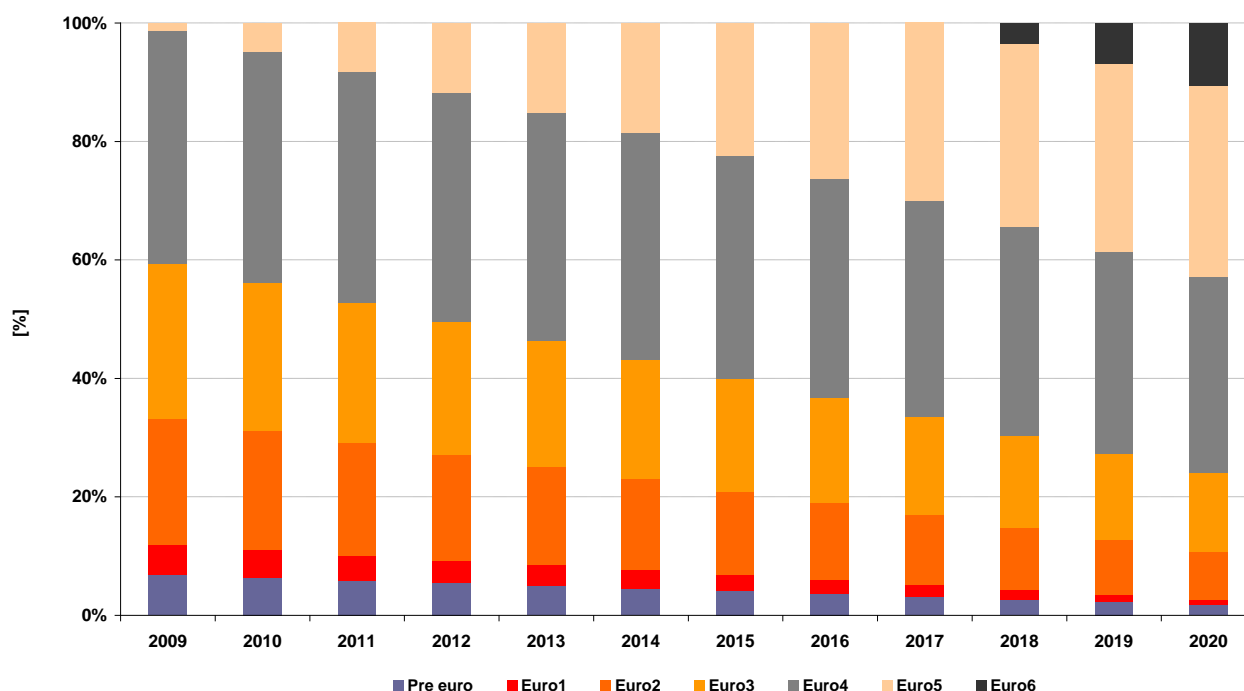


Grafico Tr.1.6 Elaborazione Ambiente Italia

Si precisa che riguardo alle emissioni di CO₂, la normativa attualmente in vigore a livello europeo è il “Regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove nell’ambito dell’approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO₂ dei veicoli leggeri”.

Gli obiettivi di prestazione ambientale descritti nella direttiva citata fissano:

- un livello medio delle emissioni di CO₂ delle autovetture nuove pari a 130 g CO₂/km misurato come medio in un ciclo misto a partire dal 2012;
- un livello medio delle emissioni di CO₂ delle autovetture nuove pari a 95 g CO₂/km misurato come medio in un ciclo misto a partire dal 2020.



L'obbligo è calcolato sulle auto nuove immatricolate dal singolo costruttore in base alle quote percentuali rappresentate di seguito:

- 65 % delle auto immatricolate dal costruttore nel 2012;
- 75 % delle auto immatricolate dal costruttore nel 2013;
- 80 % delle auto immatricolate dal costruttore nel 2014;
- 100 % delle auto immatricolate dal costruttore dal 2015 in poi.

In altri termini il primo obiettivo della Direttiva entra a regime a partire dal 2015 in poi.

Il Grafico seguente disaggrega i livelli emissivi medi del parco autoveicoli di Gazzada Schianno come strutturato al 2020. Si precisa che la simulazione ha considerato il numero di veicoli a norma della direttiva già citata e la variazione del livello emissivo al variare della velocità è stato calcolato con modello Copert IV corretto per gli autoveicoli di nuova fattura (euro 5 ed Euro 6), non considerati da Copert con uno specifico modello di calcolo basato sulla Normativa tecnica europea di riferimento per il calcolo dei livelli di emissioni. Il dato riportato nel grafico è rappresentativo del parco autoveicoli medio di Gazzada Schianno, dunque inclusivo sia degli autoveicoli in regola con la predetta normativa che degli autoveicoli la cui data di immatricolazione risulti antecedente alle fasi di applicazione della Direttiva.

La valutazione dei livelli medi di emissione per gli autoveicoli rientranti nell'obbligo è stata fatta considerando tutte le tipologie di cilindrata e vettore energetico di alimentazione. Il fattore di emissione medio pari a 130 g CO₂ / km è ottenuto considerando una media pesata su 2 tempi di funzionamento in ciclo urbano a 30 km/h e 1 tempo (i tempi fra loro sono considerati uguali) di funzionamento in ciclo extraurbano a 90 km/h. Dunque le cilindrata più piccole emetteranno valori inferiori rispetto all'obbligo e le più grandi emetteranno valori maggiori dell'obbligo, equilibrandosi a livello di valore medio.

Emissioni di CO₂ per autoveicolo medio presente al 2020 nel parco veicolare di Gazzada Schianno

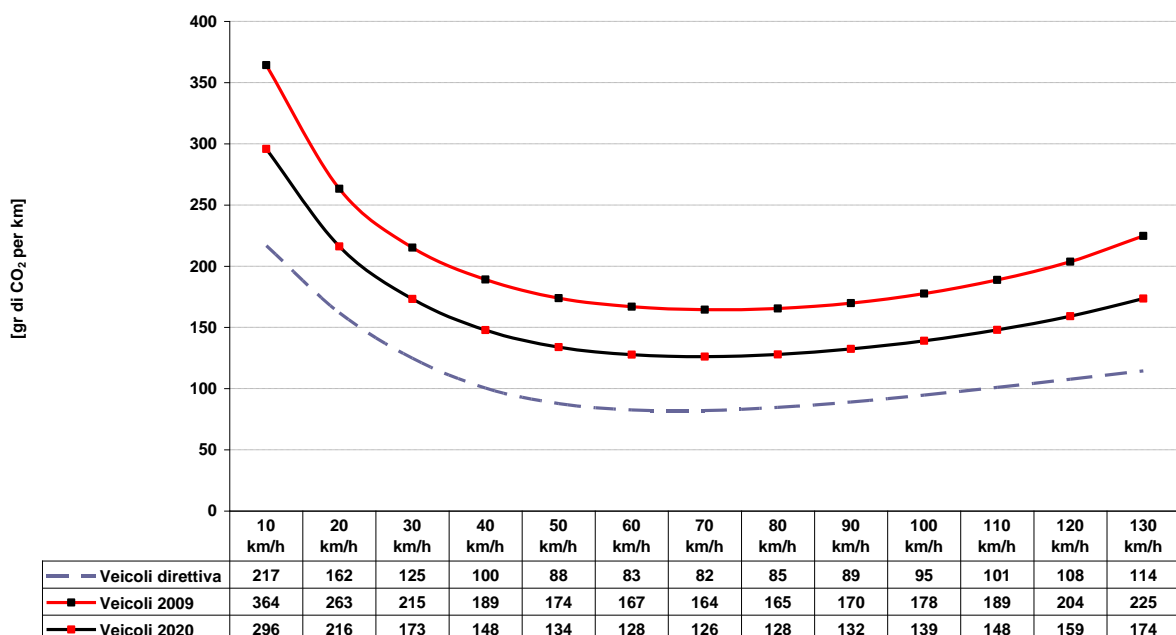


Grafico Tr.1.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Copert IV

Il passaggio ulteriore, necessario alla costruzione di uno scenario, è la modellizzazione degli spostamenti urbani che tenga conto dei principali flussi di traffico nelle varie tipologie di assi stradali che costituiscono le arterie urbane di spostamento. Lo scenario calcolato in questa scheda, riprendendo le simulazioni già descritte nel documento di baseline, valuta l'incidenza dell'efficienza del parco veicolare sui consumi energetici attribuibili ai trasporti. Un'analisi di questo tipo è fondamentale anche nella costruzione di Piani del traffico o Piani della mobilità urbana che dovrebbero includere una valutazione dell'evoluzione di consumi di carburante ed emissioni a livello urbano. È importante considerare che, anche sulla base delle rappresentazioni grafiche contenute in questa scheda di analisi e nel bilancio energetico, in media, le quote maggiori di emissioni di gas di serra si attestano sulle basse velocità, ossia le velocità di transito urbano.

Lo scenario prospettato in questa scheda può essere raggiunto attraverso il naturale svecchiamento del parco veicolare.

Considerando invariati i flussi di traffico a livello comunale, è possibile simulare una variazione anche in termini di consumi finali di carburante e di emissioni ad assi abbinabili. Dal confronto fra i consumi stimati nel 2020 e i consumi registrati nel 2009 si evidenzia una decrescita, nonostante lo sviluppo demografico (anche se contenuto) registrato nel Comune di Gazzada Schianno a cui corrisponde un incremento delle autovetture sul territorio. A fronte di un miglioramento dell'efficienza media del parco veicolare i consumi subiscono, in questo settore, un decremento del 15 % circa con 906 MWh di energia consumata in meno a cui corrisponde un decremento di 230 t di CO₂ circa.

2020	Flussi interni [t di carburante]	Flussi pendolari [t di carburante]	Flussi totali [t di carburante]	Flussi totali [MWh]	Emissioni di CO ₂ [t]
Benzina	155 t	132 t	287 t	3.503 MWh	872 t
Gasolio	61 t	54 t	115 t	1.366 MWh	365 t
GPL	5 t	5 t	10 t	122 MWh	28 t
Totale				4.991 MWh	1.265 t

Tabella Tr.1.2 Elaborazione Ambiente Italia



7.5 La produzione di energia da fonti rinnovabili

Scheda FER.1

Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici di nuova costruzione

Obiettivi

- Incentivo allo sviluppo della generazione distribuita
- Incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile nel settore della residenza

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico comunale

Soggetti coinvolgibili

Tecnici, manutentori, installatori di impianti.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Installazione di impianti fotovoltaico su edifici di nuova costruzione per una potenza complessiva di 255 kW a cui corrisponde una produzione di energia da FER pari a circa 306 MWh.

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

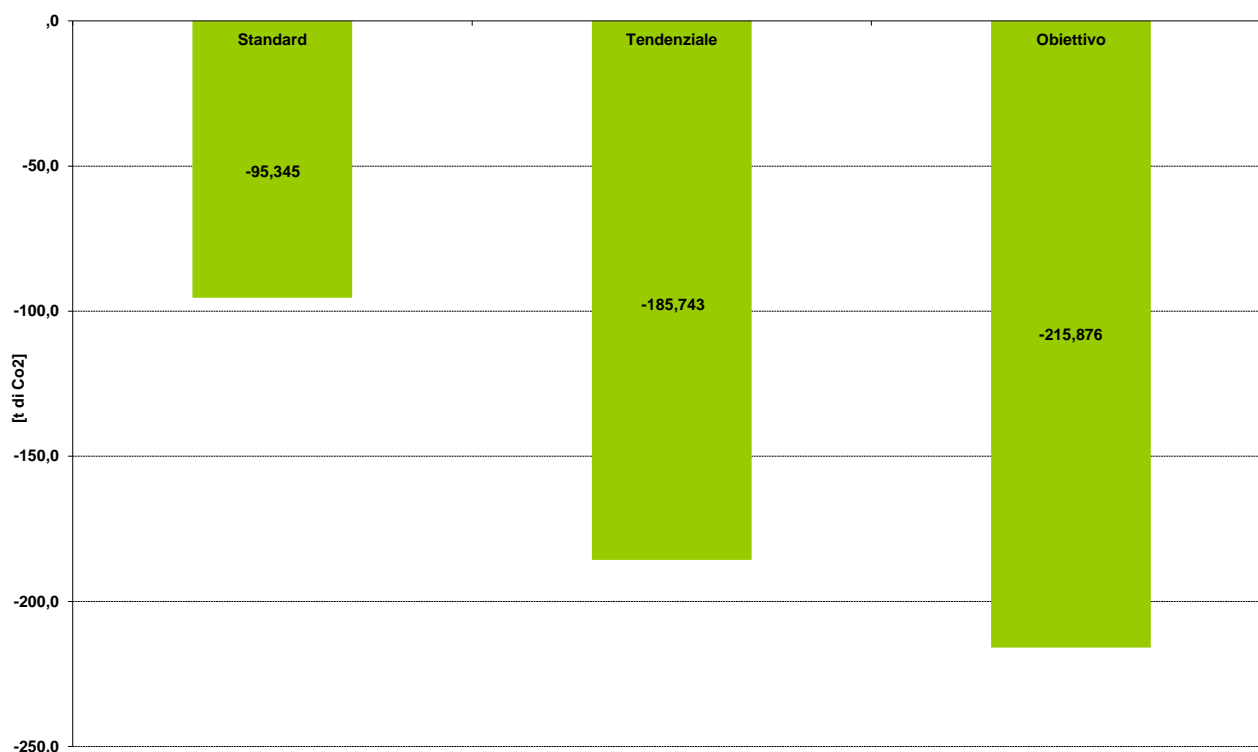
- Regolamento edilizio

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 28/2011

Sistemi di finanziamento applicabili

- V Conto energia
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 07



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	242	472	549
Emissioni in t di CO ₂ evitate	95	186	216
Variazione complessiva (Obiettivo – 2009)		+ 306 MWh	- 121 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		+ 77 MWh	- 30 t di CO ₂

In alcune delle schede contenute in questo documento sono già state fatte delle stime relative all'installazione di impianti che producono energia da fonte rinnovabile. Del solare termico, per esempio, è stata fatta una valutazione di dettaglio, anche in termini di potenziale installabile sulle nuove abitazioni e nelle ristrutturazioni dell'edificato esistente; così come per le pompe di calore si è valutata la quota di energia attribuibile a fonte rinnovabile. Anche la biomassa per usi termici è stata contabilizzata tanto per l'edilizia residenziale quanto per i fabbricati a destinazione pubblica.

Sicuramente le potenzialità del territorio sono ampie da un punto di vista di installazione di fonti rinnovabili, anche di piccola taglia e diffuse, dal fotovoltaico alla biomassa lignea.

In questa scheda si entra nel dettaglio dell'analisi relativa alle potenzialità di installazione fotovoltaica nel territorio comunale.

La tecnologia fotovoltaica può essere considerata fra le fonti rinnovabili maggiormente promettenti a medio termine nel territorio comunale grazie alle sue caratteristiche di modularità, semplicità, affidabilità e scarsa richiesta di manutenzione. Queste caratteristiche, rendono, infatti, particolarmente adatta la tecnologia fotovoltaica all'integrazione architettonica in ambiente urbano. I benefici energetici e ambientali ottenibili da questa tecnologia sono direttamente proporzionali alla potenza installata ed alla producibilità dell'impianto, supponendo che l'energia elettrica prodotta vada a sostituire quote di energia altrimenti prodotta da fonte convenzionale.

Fino a qualche anno fa il limite principale di questa tecnologia era legato ai costi elevati del silicio, ma nel corso degli ultimi anni i costi tendono a ridursi a livello medio e, contemporaneamente, si può ritenere che la tecnologia abbia raggiunto un livello di maturità tale da poterne permettere una diffusione maggiore. Il settore fotovoltaico, in Italia, ha avuto un forte impulso a partire dal 2001 con il primo programma di incentivazione denominato "10.000 tetti fotovoltaici" e successivamente, dal 2005, con i cinque "conto energia" che si sono succeduti.

Il meccanismo di incentivazione attualmente vigente (quinta edizione del "Conto energia") riconosce tariffe incentivanti che, al variare dell'irradiazione solare per la specifica zona geografica, della potenza dell'impianto e della tipologia di installazione dello stesso, permettono l'abbattimento dell'investimento in media in 8-10 anni, garantendo il riconoscimento della tariffa incentivante per 20 anni complessivi. Le modifiche introdotte dal 5° conto energia permettono una remunerazione complessiva dell'energia elettrica prodotta e dell'incentivo per impianti che immettono l'energia elettrica prodotta in rete (Tariffa omnicomprensiva) mentre gli impianti in cui si prevede un autoconsumo dell'energia l'energia elettrica prodotta viene riconosciuta una tariffa ridotta (Tariffa premio per l'energia consumata in sito).

A titolo informativo si riportano, di seguito, le Tabelle della tariffa incentivante riconosciuta dal Conto energia attualmente vigente per classe di potenza dell'impianto e per tipologia d'impianto, nel primo e nel quinto semestre di applicazione del decreto. La disaggregazione che il decreto propone è per singolo semestre. Nei semestri successivi al 5° il decreto prevede una riduzione delle tariffe del 15 % circa.

Le tabelle seguenti riportano i corrispettivi assegnati sottoforma di incentivo valido nel 1° e 5° semestre di applicazione al variare della tipologia di impianto:



1° semestre				
PV tradizionale	Impianti su edifici		Altri impianti PV	
Taglia di potenza dell'impianto	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 3 kW	208	126	201	119
3 kW < P <= 20 kW	196	114	189	107
20 kW < P <= 200 kW	175	93	168	86
200 kW < P <= 1.000 kW	142	60	135	53
1.000 kW < P <= 5.000 kW	126	44	120	38
P > 5.000 kW	119	37	113	31

5° semestre				
PV tradizionale	Impianti su edifici		Altri impianti PV	
Taglia di potenza dell'impianto	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 3 kW	133	51	130	48
3 kW < P <= 20 kW	128	46	124	42
20 kW < P <= 200 kW	122	40	118	36
200 kW < P <= 1.000 kW	106	24	102	20
1.000 kW < P <= 5.000 kW	100	18	97	15
P > 5.000 kW	95	13	92	10

Tabella FER.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

1° semestre		
PV integrato con caratteristiche innovative	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 20 kW	288	186
20 kW < P <= 200 kW	276	174
P > 200 kW	255	153

5° semestre		
PV integrato con caratteristiche innovative	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 20 kW	176	117
20 kW < P <= 200 kW	169	109
P > 200 kW	158	98

Tabella FER.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

1° semestre		
PV a concentrazione	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 20 kW	259	157
20 kW < P <= 200 kW	238	136
P > 200 kW	205	103

5° semestre		
PV a concentrazione	Tariffa omnicomprensiva [€/MWh]	Tariffa premio per autoconsumo in sito [€/MWh]
1 kW <= P <= 20 kW	157	97
20 kW < P <= 200 kW	146	87
P > 200 kW	127	67

Tabella FER.1.3 Elaborazione Ambiente Italia

Va sottolineato che, in termini di costi, un impianto fotovoltaico integrato architettonicamente nell'edilizia di nuova costruzione, rappresenta contemporaneamente un valore aggiunto di tipo energetico all'edificio e un costo evitato intendendo i moduli come elementi sostitutivi di parti dell'involucro non realizzate (che siano esse tegole, paramenti murari, sporti o parapetti).

La strategia complessiva delineata dal PAES relativamente alla tecnologia fotovoltaica prevede la definizione e l'attivazione di specifici strumenti volti a promuovere l'integrazione di impianti fotovoltaici su edifici di nuova costruzione. In tal senso, tra gli strumenti di maggiore efficacia si pone, in particolare, l'integrazione nell'apparato normativo, di riferimento per la pianificazione urbanistica ed edilizia (Piano di Assetto del territorio, Piano degli Interventi, Regolamento Edilizio, norme tecniche di attuazione, norme speciali per i piani specifici a bassa scala), di norme specifiche relative ai criteri di installazione in grado di garantire il raggiungimento di opportuni standard di integrazione edilizia e di efficienza complessiva del sistema edificio-impianto.

L'amministrazione comunale valuterà, in particolare, l'opportunità di definire e introdurre nel Regolamento Edilizio prescrizioni e livelli minimi cogenti di potenza installabile più stringenti rispetto a quanto definito dalla normativa nazionale vigente. Per quanto riguarda il nuovo edificio si prevede l'obbligo di installazione su edifici ad uso residenziale di $0,02 \text{ kW/m}^2$ - anticipando quindi, di fatto, le tempistiche di applicazione dei limiti di cogenza della normativa nazionale - e, per le superfici riferite a destinazioni d'uso diverse, l'installazione di 1 kW ogni 100 m^2 di superficie di copertura per un minimo di 5 kW .

Lo stesso regolamento, inoltre, potrà dettagliare gli obblighi a cui sono sottoposti i costruttori deroganti e i casi specifici di deroga all'obbligo. Le cause di deroga possono essere definite sia in base alla non convenienza in termini di orientamento dell'impianto, sia nei casi di installazione in zone vincolate sia nei casi di ridotte dimensioni della superficie di copertura tali da non permettere il rispetto della cogenza complessiva. Nei casi di deroga potrà essere introdotto un meccanismo di tipo compensativo legato alla produzione fisica di energia dell'impianto, in parte o totalmente non realizzato, compensata dalla maggiore efficienza di involucro o impianto dell'edificio stesso.

Infine, il regolamento edilizio, in coerenza con la normativa vigente, potrà valutare la possibilità di semplificare le procedure autorizzative per la realizzazione di impianti di questo tipo e di definire facilitazioni, almeno procedurali, per quanto riguarda l'applicazione sul parco edilizio esistente.

In base a quanto descritto, si valuta il potenziale installabile a Gazzada Schianno nei prossimi anni. La Tabella seguente riporta le superfici residenziali di nuova costruzione già considerate negli scenari descritti nelle schede precedenti.

	Superficie utile [m ²]	Superficie di copertura [m ²]	Potenza D.Lgs. 28/2011 [kW]	Potenza Gazzada Schianno [kW]	Addizionalità Gazzada Schianno [kW]
Nuove abitazioni al 2020	25.536	12.768	192	255	64

Tabella FER.1.4 Elaborazione Ambiente Italia

Per chiarezza si riporta, a titolo esemplificativo, un esempio di come si declinerebbe l'obbligo nel caso del singolo edificio. Ipotizziamo di ragionare su un edificio composto da 4 unità abitative di superficie pari a circa 100 m^2 per ognuna:

- la superficie utile complessiva ammonterebbe a circa 400 m^2
- la superficie di copertura ammonterebbe a circa 200 m^2



- l'obbligo a Gazzada Schianno ammonterebbe a circa 4 kW ($0,02 \times S_{\text{copert.}}$) e occupa circa 32 m² della superficie di copertura.

Ritornando ai valori riportati nella tabella precedente, di seguito si valuta la quota di energia prodotta nei due scenari descritti e la quota di emissioni evitate attribuibili all'impianto.

	Potenza [kW]	Producibilità [kWh]	Emissioni evitate [t di CO ₂]	Addizionalità produzione [kWh]	Addizionalità emissioni [t di CO ₂]
Scenario tendenziale	192	229.824	90	---	---
Scenario obiettivo	255	306.432	121	76.608	30

Tabella FER.1.5 Elaborazione Ambiente Italia

Scheda FER.2

Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti

Obiettivi

- Incentivo allo sviluppo della generazione distribuita
- Incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile

Soggetti promotori

Amministrazione comunale, Assessorato all'ambiente e Uffici tecnici

Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Ufficio tecnico

Soggetti coinvolgibili

Tecnici, manutentori, installatori di impianti.

Principali portatori d'interesse

Utenti finali.

Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Installazione di impianti fotovoltaici liberi per un totale di 1,8 MW installati a cui corrisponde una producibilità pari a circa 1.930 MWh.

Interrelazione con altri strumenti pianificatori

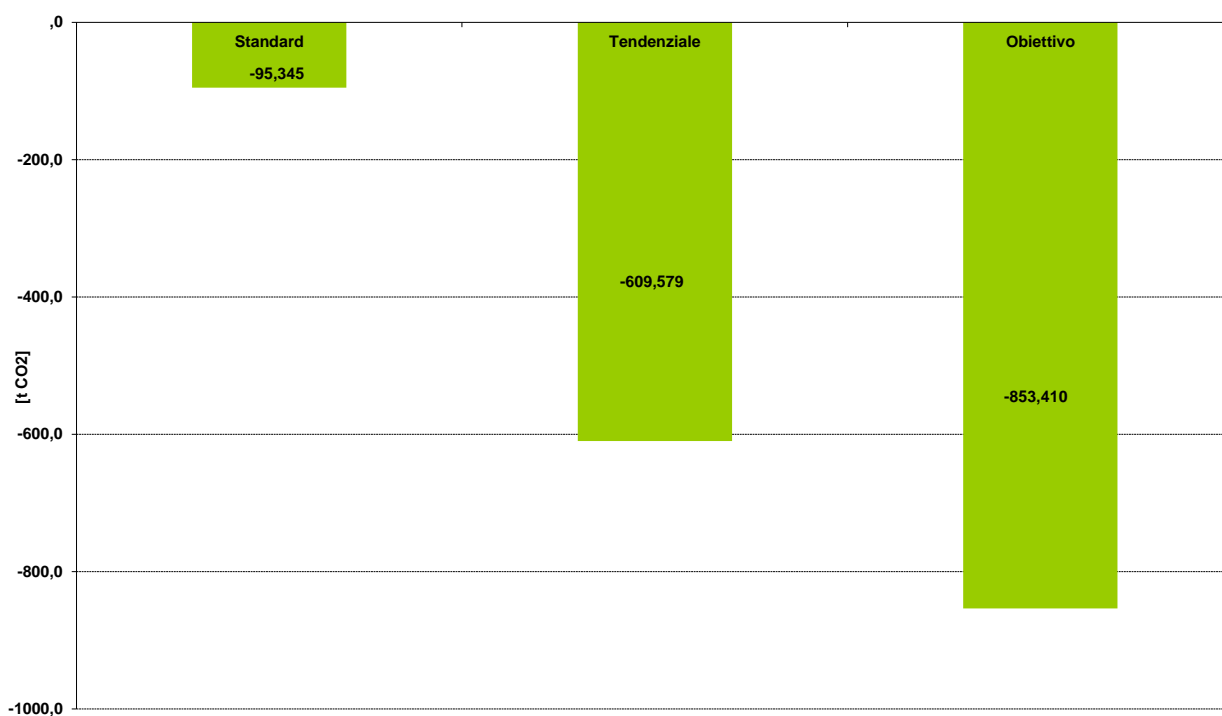
- Piano Energetico Provinciale e Regionale

Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Conti energia

Sistemi di finanziamento applicabili

- V Conto energia
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 07.



	Stato 2009	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Produzione in MWh	242	1.550	2.170
Emissioni in t di CO ₂ evitate	95	610	853
Variazione complessiva (Obiettivo – 2009)		+ 1.927 MWh	+ 758 t di CO ₂
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		+ 620 MWh	+ 244 t di CO ₂



In questa scheda si valuta la quota di fotovoltaico di cui si prevede l'installazione volontaria nel corso dei prossimi anni. Fino a oggi, infatti, non essendoci obblighi di installare questa tecnologia, la spinta alla realizzazione di impianti è derivata principalmente dalla convenienza economica legata all'incentivo e ai tempi di ritorno complessivamente accettabili che hanno reso l'investimento allettante sia per le famiglie sia per investitori che ne hanno valutato il guadagno economico sul lungo periodo.

Per cui negli ultimi anni si è evidenziata una crescita esponenziale della potenza installata, soprattutto in concomitanza sia con le modifiche dei meccanismi incentivanti sia con le riduzioni dei costi annessi a questa tecnologia.

Il Grafico che segue descrive quanto accaduto in Regione Lombardia nel corso degli anni compresi fra 2006 e 2011, facendo riferimento solo agli impianti di potenza inferiore a 20 kW.

Andamento della potenza installata in Regione Lombardia fra 2006 e 2011
per impianti sotto i 20 kW di potenza

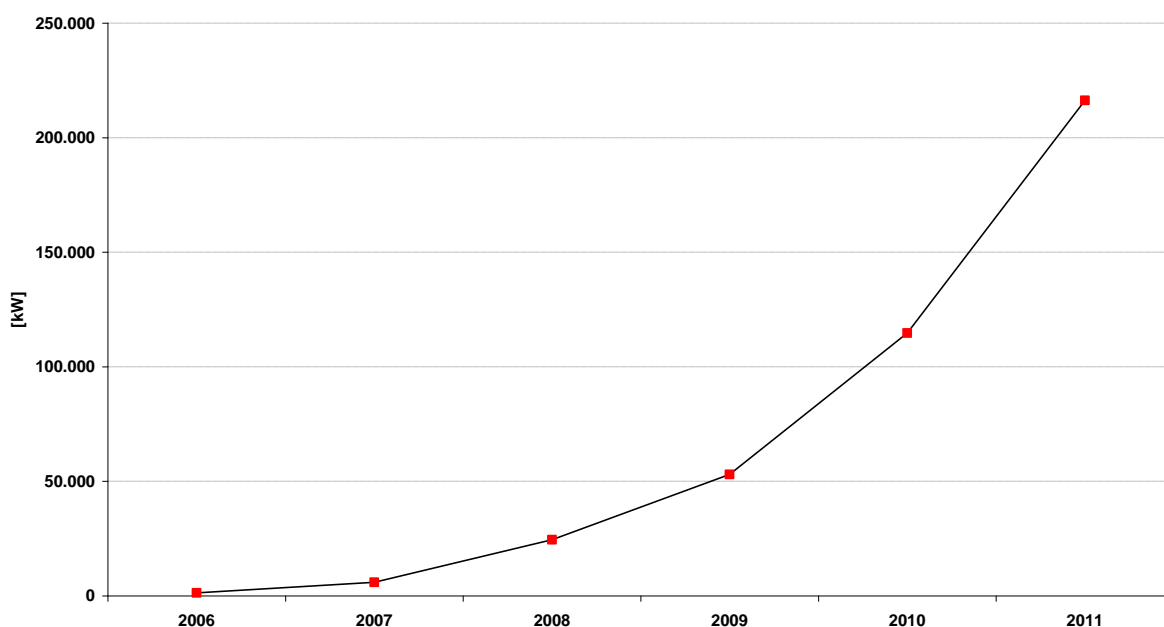


Grafico FER.2.1 Elaborazione Ambiente Italia

Il Grafico che segue, invece, descrive l'installato annuo, secondo i criteri già descritti.

Applicando una crescita di tipo lineare fra 2011 e 2020 si stima un installato al 2020 in Regione Lombardia pari a circa 539 MW per impianti di piccola taglia, pari a circa il doppio dell'installato attuale. Si può ritenere, infatti, che la curva di crescita non prosegua con andamento esponenziale ma che modifichi il proprio andamento, riducendo la crescita, nel corso dei prossimi anni.

Sulla base di questa analisi e considerando che l'anno di riferimento di questo piano è rappresentato dal 2009, si può valutare un incremento, nel 2020 rispetto al 2009, di circa 486 MW installati nel 2020. Considerando che si valuta il potenziale installabile su edifici esistenti la quota che compete al Comune di Gazzada Schianno risulta pari a circa 273 kW fra 2009 e 2020. Questa quota è stata calcolata pesando il totale dei 486 MW sul rapporto fra edifici presenti nel Comune di Gazzada Schianno ed edifici presenti in Regione Lombardia. Questo criterio è stato considerato per valutare la quota di installato tendenziale nel

corso dei prossimi anni. Oltre alla quota appena descritta bisogna tener conto degli impianti già installati ed esistenti tra il 2009 e il 2013 (circa 1 MW) che portano ad una potenza totale installata sul territorio comunale di circa 1,3 MW.

Andamento della potenza annua installata in Regione Lombardia per impianti di potenza inferiore a 20 kW, fra 2006 e 2011

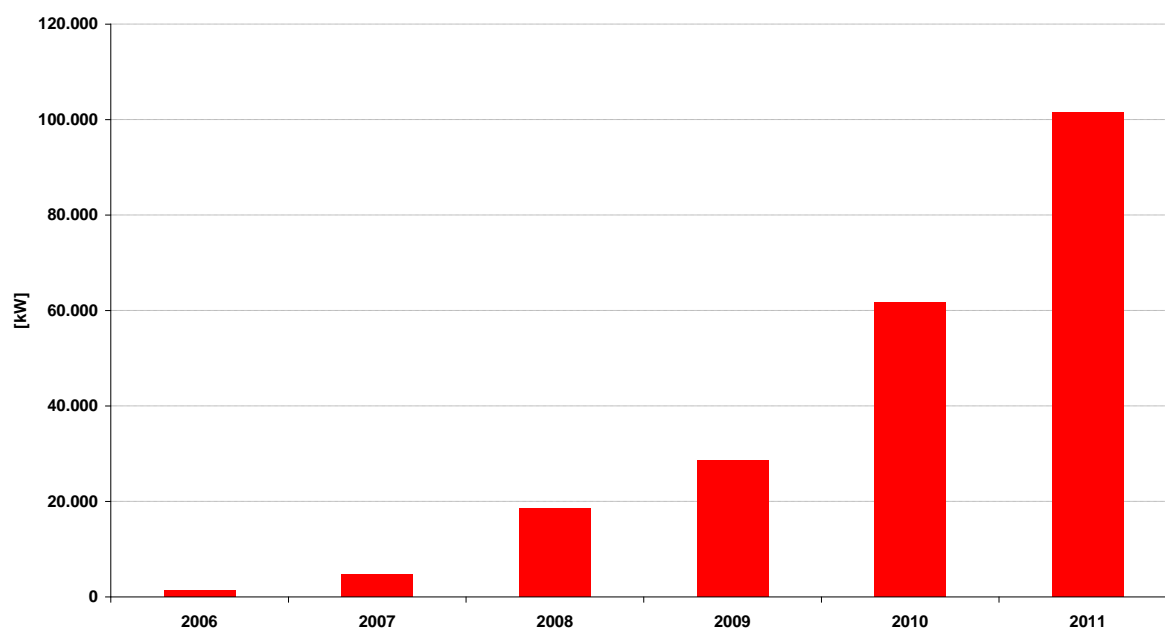


Grafico FER.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

Per lo scenario obiettivo si valuta la possibilità di raggiungere un installato di ulteriori 500 kW considerando due criteri:

- lo sforzo comunicativo da parte dell'Amministrazione nei confronti del privato finalizzato a esplicitare la convenienza ambientale ed economica di questa tipologia di impianti;
- la strutturazione di Gruppi di Acquisto Solare (G.A.S.);
- la possibilità di riutilizzo delle coperture delle strutture industriali per l'installazione di questa tipologia d'impianti .

Infatti è importante considerare che il momento principale in cui l'acquirente esercita il proprio potere contrattuale è costituito dall'atto di acquisto. Un gruppo di acquisto nasce dalla consapevolezza che risulta fattibile rendere i prezzi più concorrenziali agendo in modo collettivo. La taglia di impianto che si ipotizza rientri in questo meccanismo è complessivamente ridotto (500 kW circa) ma si ritiene che se il sistema funziona possa moltiplicarsi ed estendersi in termini di applicazione in modo rapido. Si sceglie, in tutti i casi, un approccio di tipo conservativo.

Il Comune potrà fornire supporto al privato in termini:

- comunicativi e informativi;
- di individuazione delle aree di installazione;
- di raccolta delle adesioni;
- di contrattazione economica e di ricerca di sistemi di finanziamento agevolato (accordi con banche e finanziatori).



Il primo approccio può prevedere:

- la creazione di una lista di ditte installatrici locali. Le ditte che vorranno accedere alla lista potranno fornire al Comune delle credenziali di accesso che attestino alcune caratteristiche e professionalità pregresse rispetto all'intervento in questione
- la creazione di una lista di produttori o rivenditori di pannelli fotovoltaici.
- la creazione di una pagina web finalizzata all'informazione dei cittadini e al monitoraggio delle quote di fotovoltaico installato attraverso il G.A.S.

In altri termini la funzione dell'amministrazione si esplica nel promuovere l'incontro fra domanda e offerta. Nella tabella che segue si valuta la producibilità degli impianti descritti.

	Potenza [kW]	Producibilità [kWh]	Emissioni evitate [t di CO ₂]	Addizionalità produzione [kWh]	Addizionalità emissioni [t di CO ₂]
Scenario tendenziale	1.291	1.549.763	610	---	---
Scenario obiettivo	1.808	2.169.669	853	619.905	244

Tabella FER.2.1 Elaborazione Ambiente Italia