



**Comune di Offida**

# **PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE**



Giugno 2014



The project is co-funded by the European Union, Instrument for Pre-Accession Assistance





## ***Società responsabile dello studio incaricata da SVIM Sviluppo Marche***



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

Codice progetto	13E117
Versione	02
Stato del documento	Definitivo
Autori	A. Siciliano, F. Loiodice, L. Barbadoro, C. Lazzari
Approvazione	R. Pasinetti



The project is co-funded by the European Union, Instrument for Pre-Accession Assistance



## INDICE

<b>IL CONTESTO DI RIFERIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>IL PROGETTO ALTERENERGY E LA SEC DELLA REGIONE MARCHE</b>	<b>7</b>
<b>L'APPROCCIO METODOLOGICO E LE FASI DI SVILUPPO</b>	<b>8</b>
<b>IL SISTEMA ENERGETICO COMUNALE</b>	
<b>1 I CONSUMI FINALI DI ENERGIA</b>	<b>12</b>
1.1 Il Quadro generale	12
1.2 Il settore residenziale	16
1.2.1 Gli usi finali termici	17
1.2.2 Gli usi finali elettrici	19
1.3 Il settore terziario	23
1.3.1 Il terziario pubblico	24
1.4 Il settore dell'industria e dell'agricoltura	31
1.5 Il settore dei trasporti	33
<b>2 LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>36</b>
<b>3 LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>	<b>38</b>
3.1 I fattori di emissione	38
3.2 Il quadro generale	40
3.3 Il settore residenziale	45
3.4 Il settore terziario	47
3.5 Il settore dell'industria e dell'agricoltura	50
3.6 Il settore dei trasporti	52
<b>4 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>	<b>54</b>



Strategic Project



## LA STRATEGIA D'INTERVENTO AL 2020

<b>5</b>	<b>QUADRO GENERALE</b>	<b>57</b>
5.1	L'approccio integrato	57
5.2	Le direttrici di sviluppo	58
5.3	Obiettivi e azioni	60
<b>6</b>	<b>IL SETTORE RESIDENZIALE</b>	<b>64</b>
6.1	Azioni	65
6.1.1	<i>Gli usi finali termici</i>	65
6.1.2	<i>Gli usi finali elettrici</i>	71
6.2	Strumenti	72
6.3	Obiettivi quantitativi	80
<b>7</b>	<b>IL SETTORE TERZIARIO PUBBLICO</b>	<b>82</b>
7.1	Azioni	83
7.2	Strumenti	84
7.3	Obiettivi quantitativi	86
<b>8</b>	<b>IL SETTORE DEI TRASPORTI</b>	<b>88</b>
8.1	Azioni	88
8.2	Strumenti	90
8.3	Obiettivi quantitativi	92
<b>9</b>	<b>LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI</b>	<b>94</b>
9.1	Azioni	94
9.2	Strumenti	96
9.3	Obiettivi quantitativi	100

## LE SCHEDE D'AZIONE

<b>PREMESSA</b>	<b>101</b>
<b>IL SETTORE RESIDENZIALE</b>	<b>102</b>
Scheda R.1	102
Scheda R.2	111
Scheda R.3	117
Scheda R.4	121
Scheda R.5	127



Strategic Project



## **IL SETTORE TERZIARIO PUBBLICO**

**Scheda T.1**

**Scheda T.2**

**137**

**137**

**141**

## **IL SETTORE DEI TRASPORTI**

**Scheda TR.1**

**147**

**147**

## **LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI**

**Scheda FER.1**

**Scheda FER.2**

**156**

**156**

**159**

## **APPENDICE: LE SCHEDE DI ANALISI DEGLI EDIFICI PUBBLICI**

**164**



## IL PAES DEL COMUNE DI OFFIDA

### 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 coinvolgano 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 CO<sub>2</sub> 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 un'importante opportunità, per un'Amministrazione Comunale, di fornire un contributo concreto all'attuazione della politica europea per la lotta ai cambiamenti climatici. Forte di tale consapevolezza, il Comune di Offida ha deciso di aderire al Patto dei Sindaci con delibera del Consiglio Comunale del 26 Aprile 2012.

## IL PROGETTO ALTERENERGY E LA SEC DELLA REGIONE MARCHE

Nel processo di stesura del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), il Comune di Offida ha beneficiato del supporto operativo e tecnico fornito da SVIM - Sviluppo Marche SpA nell'ambito del progetto europeo AlterEnergy, a cui ha aderito con delibera consigliere n.34 del 24/5/2013.

Il progetto AlterEnergy, finanziato dal programma IPA Adriatic CBC 2007-2013, di cui la Regione Marche è partner e SVIM- Sviluppo Marche SpA, agenzia di sviluppo della Regione Marche, è responsabile per le attività di implementazione, si pone l'obiettivo principale di promuovere lo sviluppo di comunità adriatiche energeticamente sostenibili incentivando l'utilizzo di risorse rinnovabili e di piani di risparmio energetici. AlterEnergy mira a sviluppare modelli replicabili per la gestione sostenibile delle risorse energetiche nelle Piccole Comunità Adriatiche, migliorando la loro capacità di pianificare e gestire azioni integrate che promuovano il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili, attraverso un approccio partecipativo che includa i cittadini e gli operatori economici ed istituzionali locali.

Con lo stesso atto di consiglio, il comune di Offida ha aderito anche alla SEC (Sustainable Energy Community – Comunità per l'Energia Sostenibile) della Regione Marche, composta da 19 comuni che condividono l'interesse e l'impegno nei temi della sostenibilità energetica e ambientale e di cui 11 hanno aderito al Patto dei Sindaci e approvato il SEAP in un percorso congiunto gestito da Sviluppo Marche.



Nell'ambito del progetto AlterEnergy, il comune di Offida è stato coinvolto in attività di indagine, raccolta dati energetici e *capacity building* volte ad avviare un efficace percorso di pianificazione integrata per la sostenibilità energetica che si è tradotta nella redazione del presente PAES.

Nello specifico le attività di analisi hanno riguardato:

- identificazione e ricognizione dei piani e dei progetti già realizzati in ambito energetico sul territorio delle comunità target;
- analisi dei fabbisogni formativi per la qualificazione e il rafforzamento delle competenze in tema di energia di amministratori e tecnici dei comuni coinvolti;
- identificazione dei diversi soggetti o coinvolgibili nella gestione dell'energia nelle comunità target (stakeholder) e definizione delle modalità di coinvolgimento

Inoltre, come dettagliato nei capitoli successivi, il comune ha raccolto e sistematizzato, attraverso la compilazione di appositi questionari, dati energetici relativi a edilizia pubblica, illuminazione pubblica, trasporti e mobilità.

I dati ottenuti sono stati rielaborati da Ambiente Italia, società incaricata da SVIM per lo sviluppo delle attività tecnico-scientifiche, ai fini della redazione del Bilancio di Emissioni di CO<sub>2</sub> e condivisi con i referenti interni dell'amministrazione durante incontri tecnici volti ad individuazione strategie, azioni e modalità di attuazione del presente PAES. L'ulteriore attività prevista dal progetto AlterEnergy consiste nell'elaborazione di studi di fattibilità su azioni prioritarie del PAES per supportarne l'attuazione.

## 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 Offida* 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 comunale** attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'Inventario Base delle Emissioni di gas serra;
- **valutazione dei potenziali di intervento a livello locale**, vale a dire 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 del sistema energetico;
- **definizione del Piano d'Azione (obiettivi, azioni e strumenti):**
  - individuazione degli obiettivi di incremento dell'efficienza del sistema energetico locale e delle linee strategiche di intervento atte a conseguirli;
  - definizione delle azioni da intraprendere con diversi livelli di priorità;
  - identificazione e analisi degli strumenti più idonei per la realizzazione degli interventi individuati (strumenti di programmazione e controllo, di incentivazione, di gestione e verifica, ecc).

### 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, ridurne 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 riguarda, 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 rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica comunale, non limitandosi a "fotografare" la situazione energetica attuale, ma fornendo strumenti analitici ed interpretativi della stessa, 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 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 riguarda 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 viene 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 CO<sub>2</sub>**

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

## Valutazione dei potenziali di intervento a livello locale



Strategic Project



La seconda fase di attività riguarda 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 porta alla quantificazione dei margini di intervento a scala locale, sia sul lato domanda che offerta di energia, permettendo 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 vengono 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 rende innanzitutto necessario definire quella che sarà la struttura urbana e territoriale dei comuni 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 viene strutturata secondo le fasi di seguito dettagliate.

- **Definizione dello scenario tendenziale.**

Assumendo come orizzonte temporale di riferimento l'anno 2020, viene 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 analizzata nel dettaglio la strumentazione di cui dispongono le Amministrazioni 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 pone 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 consiste 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, vengono 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.



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



### **Definizione della strategia d'intervento al 2020 (obiettivi, azioni e strumenti)**

Una volta definiti gli intervalli possibili di azione, nei diversi settori e ambiti, viene 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 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.

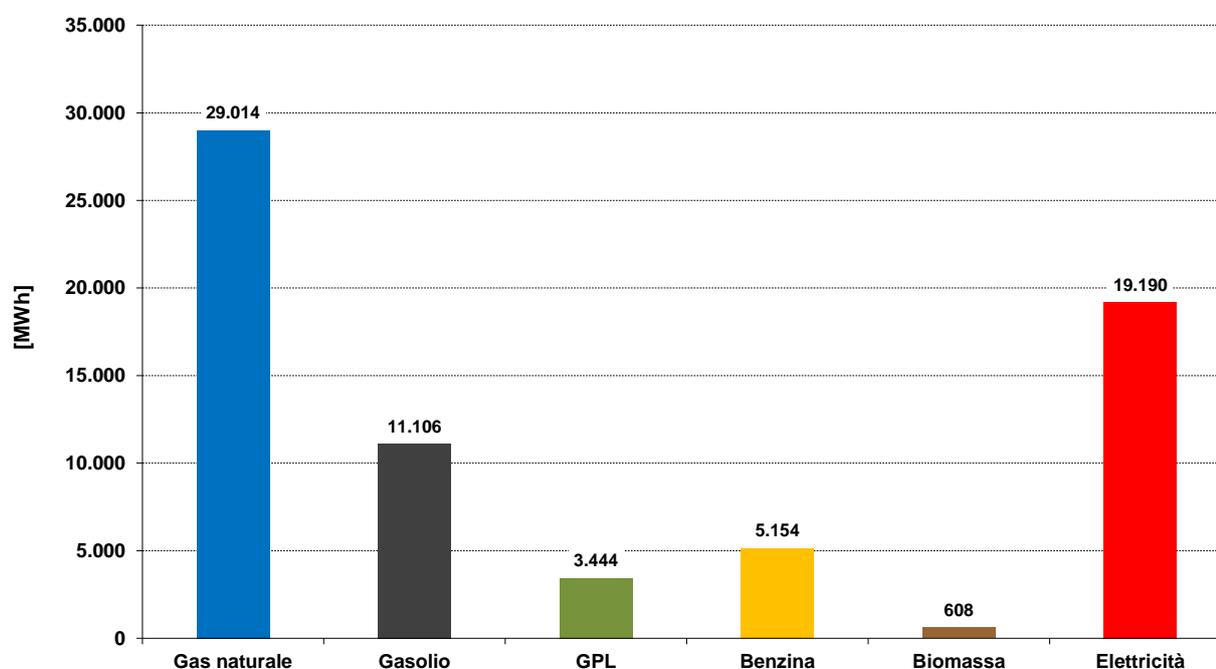
## IL SISTEMA ENERGETICO COMUNALE

### 1 I CONSUMI FINALI DI ENERGIA

#### 1.1 Il Quadro generale

Nel 2010 i consumi finali di energia sul territorio del comune di Offida sono stati quantificati in 68.517 MWh complessivamente.

Consumi energetici complessivi per vettore - anno 2010



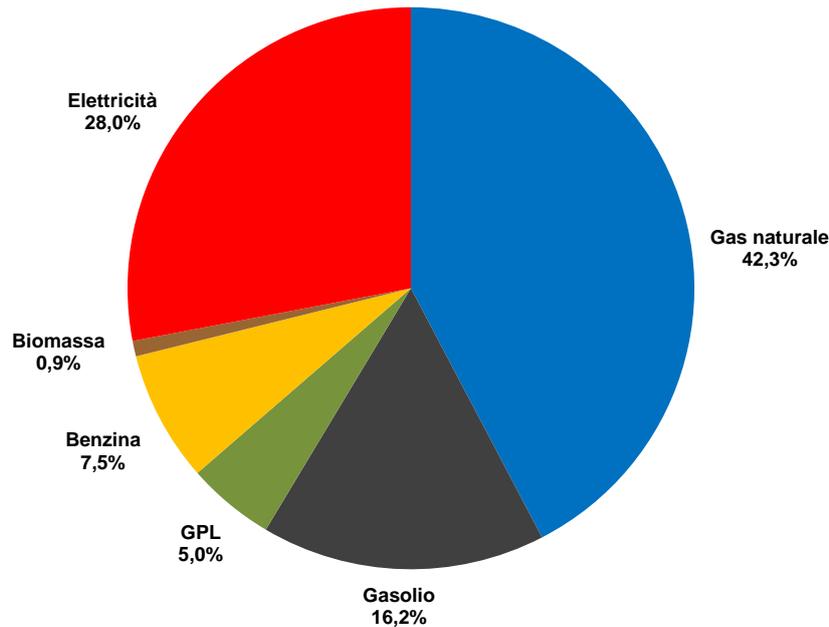
**Grafico 1.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

Il gas naturale risulta il vettore energetico maggiormente utilizzato in ambito comunale, con una quota parte sui consumi complessivi di oltre il 42% (29.000 MWh circa), seguito dall'energia elettrica con il 28% (19.200 MWh).

I prodotti petroliferi detengono, nel complesso, ancora una parte non trascurabile dei consumi energetici, arrivando a pesare per quasi il 29% (19.700 MWh).



### Consumi energetici complessivi per vettore - anno 2010



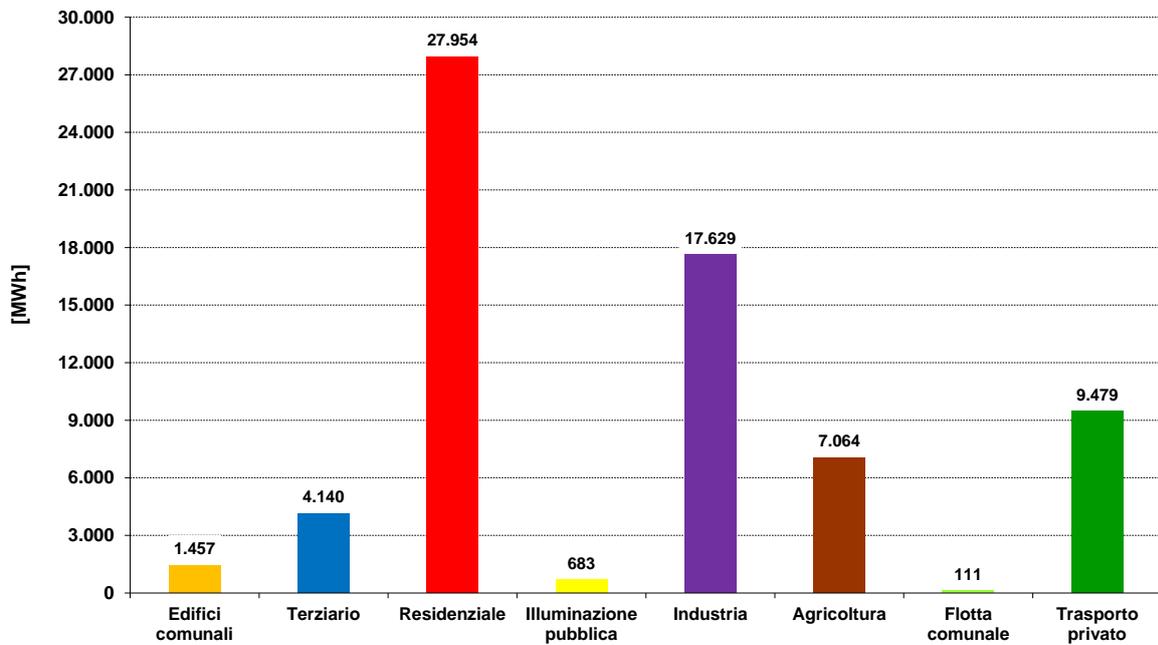
**Grafico 1.2** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

Nel 2010 il settore maggiormente incidente sul bilancio energetico comunale è quello residenziale, che impegna quasi 28.000 MWh, per una quota parte del 41% circa dei consumi complessivi.

Il comparto industriale, secondo settore più energivoro della realtà comunale, assorbe nel medesimo anno oltre 17.600 MWh (pari al 25,6% dei consumi totali).

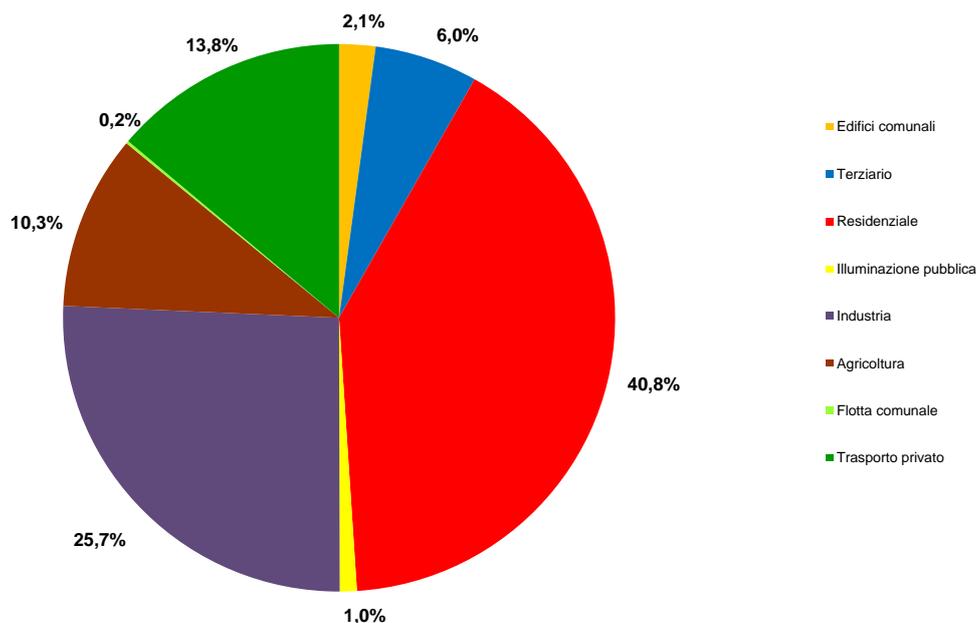
Il settore terziario, nel suo complesso, incide per il 9% circa (di cui il 3% circa afferente al patrimonio di proprietà comunale – edifici e sistema di illuminazione pubblica) con poco meno di 6.300 MWh, il settore del trasporto con 9.600 MWh, corrispondenti al 14% e il settore agricolo con circa 6.500 MWh (10% dei consumi totali).

**Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2010**



**Grafico 1.3** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

**Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2010**



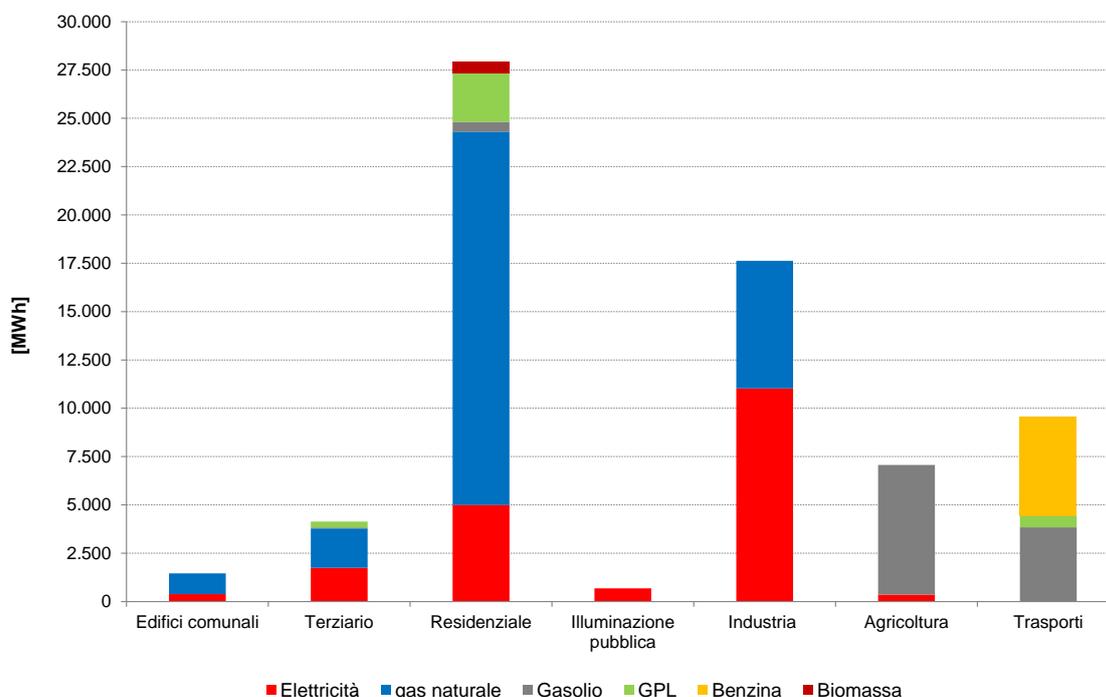
**Grafico 1.4** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano tutti i consumi annessi al bilancio energetico di Offida nell'anno 2010, per settore e per vettore

	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)						
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	Biomassa	TOTALE
Edifici comunali	385	1.072					1.457
Terziario	1.741	2.033	51	314			4.140
Residenziale	5.004	19.307	504	2.531		608	27.954
Illuminazione pubblica	683						683
Industria	11.028	6.602					17.629
Agricoltura	351		6.713				7.064
Trasporti			3.838	599	5.154		9.590
<b>TOTALE</b>	<b>19.190</b>	<b>29.014</b>	<b>11.106</b>	<b>3.444</b>	<b>5.154</b>	<b>608</b>	<b>68.517</b>

**Tabella 1.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

**Bilancio energetico - anno 2010**



**Grafico 1.5** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

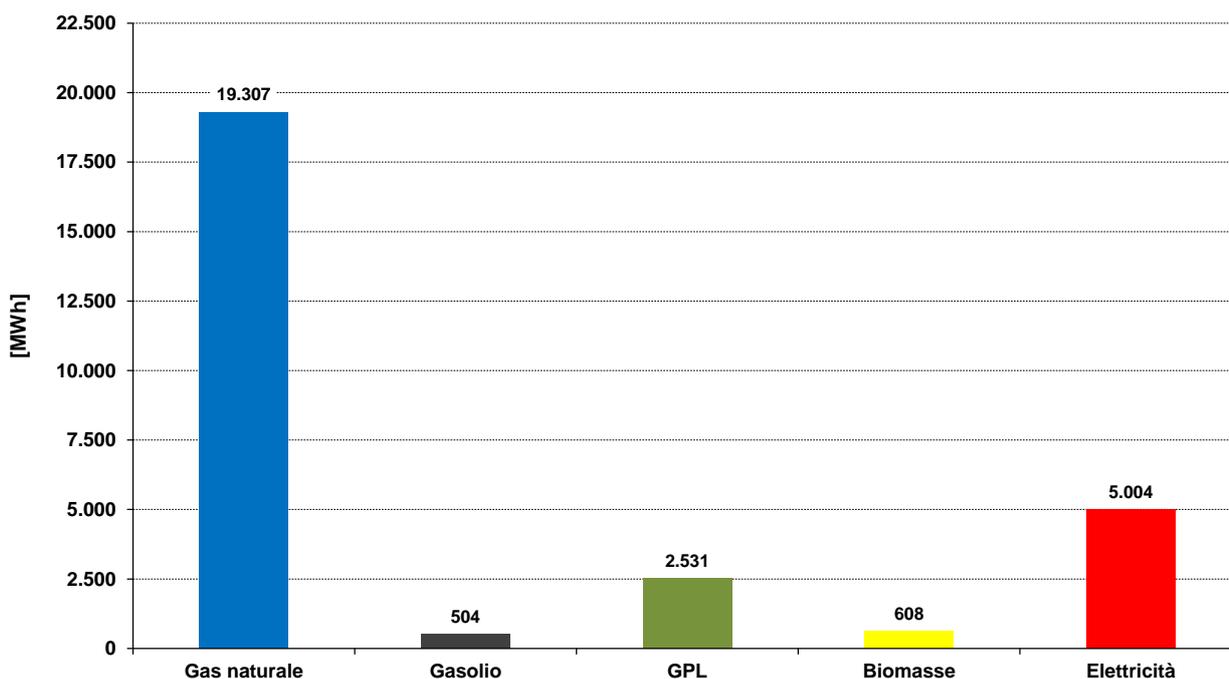
## 1.2 Il settore residenziale

Nel 2010 nel **settore residenziale** la quota maggiore dei consumi finali spetta al gas naturale che, con 19.3000 MWh circa, si assesta su una quota parte del 69%, seguito dall'energia elettrica con 5.004 MWh, pari a quasi il 18%.

Meno rilevanti le quote di consumo di prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 9% e 2% del totale rispettivamente, assorbendo complessivamente oltre 3.000 MWh.

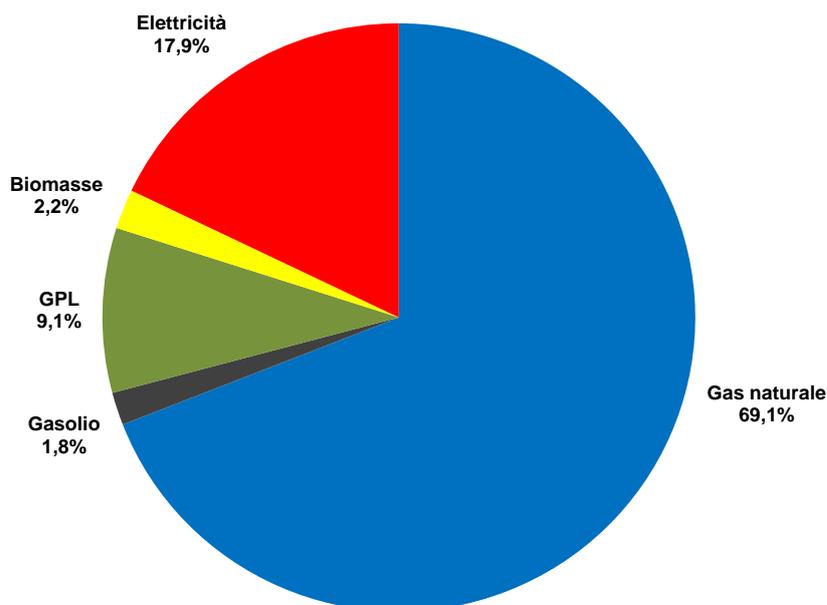
Nel settore si rileva anche un non trascurabile uso di biomassa legnosa, dell'ordine dei 608 MWh, che incide sui consumi complessivi per circa il 2,2%.

**Consumi nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010**



**Grafico 1.6** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Offida Energie, SNAM rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

**Consumi nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010**



**Grafico 1.7** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Offida Energie, SNAM rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

La tabella che segue riassume i consumi di settore.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
<b>Gas naturale</b>	2.012.584 m <sup>3</sup>	19.307
<b>Gasolio</b>	43 t	504
<b>GPL</b>	198 t	2.531
<b>Biomasse</b>	159 t	608
<b>Elettricità</b>	5.004 MWh	5.004
<b>Totale</b>	---	<b>27.954</b>

**Tabella 1.2** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

**1.2.1 Gli usi finali termici**

Nel 2010 i consumi per usi termici nel settore residenziale hanno rappresentato l'85% dei consumi complessivi del settore afferendo, in buona parte, al gas naturale.

Entrando nel dettaglio degli usi finali, si evidenzia che:

- l'80% circa di tali consumi (13.224 MWh) è annettibile alla sola climatizzazione invernale degli ambienti;

- poco meno del 18% di tali consumi (4.177 MWh) è annettibile alla produzione di acqua calda sanitaria;
- poco più del 2% di tali consumi (515 MWh) è annettibile agli usi cucina.

In base alle statistiche contenute nel sistema castale degli impianti termici gestito dalla Provincia di Ascoli Piceno è stato possibile analizzare la struttura e la tipologia degli impianti termici installati presso il Comune di Offida.

Complessivamente risultano installati poco meno di 2.520 generatori di calore prevalentemente alimentati a gas naturale. Infatti la quota di caldaie a gas, sul totale delle caldaie, pesa l'84% circa. Gli impianti a gasolio risultano complessivamente pari solo al 2,2% del totale e quelli a GPL pari all'11,2%. Il catasto degli impianti termici gestito dalla Provincia non censisce la presenza di generatori a biomassa. In questo territorio questa tipologia di impianti risulta comunque presente sia come integrazione dell'impianto tradizionale sia, alcune volte, in sostituzione dello stesso. Sulla base delle informazioni acquisite e sulla base delle modellizzazioni elaborate, si è valutata una diffusione di impianti a biomassa pari a poco meno del 3% del parco impianti installato.

In termini di potenza, i generatori più diffusi risultano essere quelli di piccole dimensioni (impianti autonomi) con potenze inferiori ai 35 kW (oltre il 96% del parco impianti).

	N° impianti	% impianti
<b>Totale impianti</b>	2.519	100 %
<b>di cui a gas naturale</b>	2.115	84%
<b>di cui a gasolio</b>	55	2,2%
<b>di cui a GPL</b>	282	11,2%
<b>di cui a biomassa</b>	67	2,7%

**Tabella 1.3** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Provincia di Ascoli Piceno.

	N° impianti	% impianti
<b>Totale impianti</b>	2.519	100 %
<b>di cui di potenza inferiore a 35 kW</b>	2.430	96,5 %
<b>di cui di potenza compresa fra 35 kW e 50 kW</b>	21	0,8%
<b>di cui di potenza compresa fra 50 kW e 100 kW</b>	25	1,0 %
<b>di cui di potenza compresa fra 100 kW e 350 kW</b>	36	1,4%
<b>di cui di potenza maggiore di 350 kW</b>	7	0,3 %

**Tabella 1.4** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Provincia Ascoli Piceno.

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

- il rendimento medio di generazione a oggi si registra pari all'87% circa, considerando il parco caldaie installato fino al 2010. 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 75% 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;

Al fabbisogno di energia finale per la climatizzazione invernale degli edifici deve essere aggiunto anche il fabbisogno di energia finale necessario per la produzione di acqua calda sanitaria, calcolato e direttamente relazionato con la superficie occupata, in linea con i nuovi algoritmi di calcolo definiti dalla UNI TS 11300. Ù

È stato quantificato complessivamente, per il 2010, un fabbisogno termico per la produzione di ACS (acqua calda sanitaria) di circa 4.180 MWh. In linea con la UNI TS 11300.1, la valutazione dell'ACS ha considerato, alla superficie media dell'edificato di Offida, un consumo medio pari a 1,5 l/giorno/m<sup>2</sup>, riscaldati su un  $\Delta\theta$ , fra temperatura dell'acqua in acquedotto (10 °C) e temperatura di erogazione (40 °C), pari a 30 °C. Nella valutazione in energia primaria sono stati considerati i rendimenti dei sistemi di produzione elettrici, a gas naturale e di eventuali sistemi a GPL.

La tabella seguente somma i fabbisogni calcolati complessivi di settore limitatamente agli usi termici

Usi finali	Fabbisogno di energia finale	
	[MWh]	Peso [%]
<b>Uso cucina</b>	<b>508</b>	<b>2,2 %</b>
<b>Uso riscaldamento</b>	<b>19.085</b>	<b>80,3 %</b>
▪ Gas naturale	15.903	83,33%
▪ GPL	2.149	11,26%
▪ Gasolio	427	2,24%
▪ Biomassa	608	3,19%
▪ Energia elettrica	0	
<b>Uso produzione ACS</b>	<b>4.184</b>	<b>18,1 %</b>
▪ Solare termico	0	
▪ Gas naturale	2.895	69%
▪ Biomassa	0	0%
▪ GPL	384	9%
▪ Gasolio	77	2%
▪ Energia elettrica	827	20%
<b>Totale</b>	<b>23.777</b>	

**Tabella 1.5** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

### 1.2.2 Gli usi finali elettrici

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), invece il secondo risulta prevalentemente correlato a variabili di tipo socio-demografico (numero di abitanti, composizione del nucleo familiare



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

www.alter-energy.eu



medio, assetto economico del nucleo familiare).

Per l'analisi dei consumi elettrici del settore, si è proceduto allo sviluppo di un modello di tipo bottom-up che analizza la diffusione e l'efficienza delle varie apparecchiature elettriche ed elettroniche presenti nelle abitazioni. Questo tipo di approccio 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. Gli elementi principali su cui la simulazione agisce sono elencati di seguito:

- 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.

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 a un incremento netto dei consumi.

Le analisi svolte hanno previsto 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 e l'illuminazione e per alcune apparecchiature tecnologiche. Negli altri casi si è stimato solo un grado di diversa diffusione della singola tecnologia.

Riguardo ai boiler elettrici per la produzione di acqua si è valutata una quota di diffusione degli stessi in coerenza con lo scenario termico già descritto.

Per disaggregare a livello comunale i consumi elettrici, sulla base dei differenti usi finali, sono state considerate rappresentative della situazione di Offida alcune indagini condotte a livello nazionale che, se da un lato riescono a rappresentare in modo esauriente la situazione delle abitazioni italiane a causa dell'esteso campione di indagine, dall'altro non possono mettere in evidenza le ultime modificazioni delle abitudini delle utenze, soprattutto in termini di diffusione della climatizzazione, soprattutto a livello locale. Per tale ragione queste ultime informazioni sono state completate e integrate con informazioni desunte tramite indagini eseguite ad hoc in alcuni Centri Commerciali dell'Italia settentrionale. Si è potuto quindi osservare come dal 2002/2003 le vendite di dispositivi per la climatizzazione estiva abbiano superato di gran lunga quelle di frigoriferi, ad esempio considerando il fatto che se un frigorifero nuovo va quasi sicuramente a sostituirne uno vecchio, la stessa affermazione non è valida per i condizionatori che entrano, nella maggior parte dei casi, per la prima volta nelle abitazioni.

In particolare considerazione, inoltre, sono stati tenuti alcuni documenti di analisi nazionale degli assetti energetici, prodotti dall'ERSE<sup>1</sup> e da Confindustria<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Erse, Fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva di edifici tipo situati in località di riferimento, 2010 e Erse, Rapporto sul supporto scientifico alle politiche energetiche nazionali, 2010.

<sup>2</sup> ENEA, CESI Ricerche e Confindustria *Proposte per il Piano Nazionale di Efficienza Energetica della Commissione Energia di Confindustria*, 2007 e successive riedizioni.



### Consumi elettrici nel settore residenziale per uso finale - anno 2010

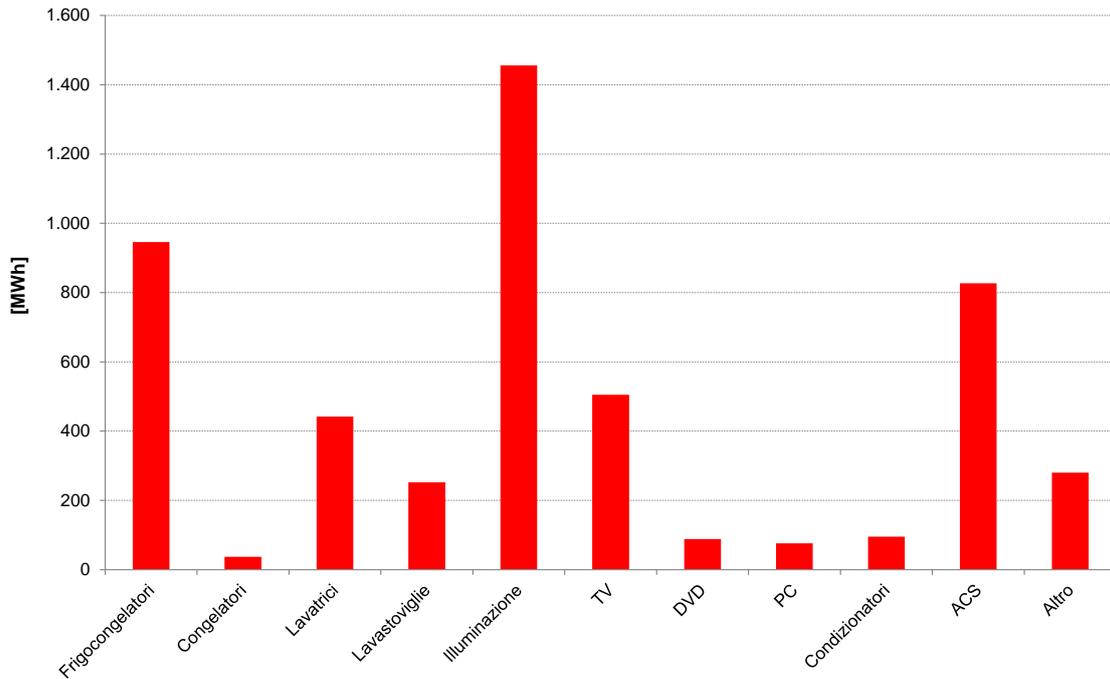


Grafico 1.8 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida e Istat.

### Consumi elettrici nel settore residenziale per uso finale - anno 2010

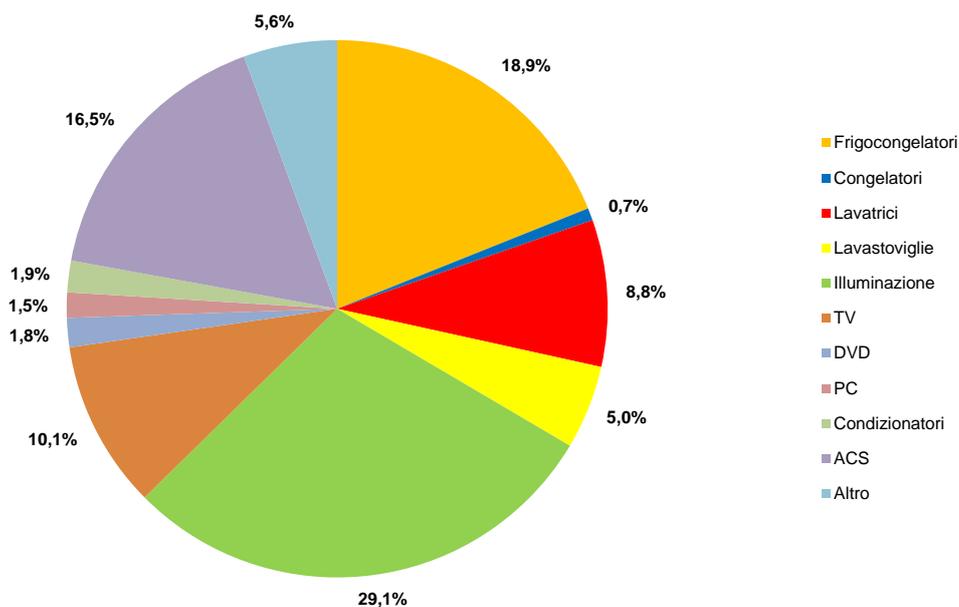


Grafico 1.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida e Istat.



I grafici precedenti riportano, per usi finali, la disaggregazione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale in valore assoluto e in termini di peso percentuale. Quanto collocato sotto la voce altro include le apparecchiature diffuse nelle abitazioni, ma di piccola taglia (fornetti, forni a micro onde, frullatori, ferri da stiro, aspirapolvere, carica batterie di telefoni cellulari ecc.). Nelle disaggregazioni, per completezza dell'analisi, si riportano i consumi elettrici già attribuiti agli usi termici nel paragrafo precedente.

Analizzando le disaggregazioni emerge che i consumi più elevati spettano all'illuminazione (29%), all'utilizzo dei frigo congelatori (19%) e ai boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria (oltre 16%); lavastoviglie, tecnologie non presenti in tutte le abitazioni, incidono invece in quota pari al 5%. Il condizionamento estivo delle abitazioni incide in quota molto bassa e pari al 2% circa. Questa voce di consumo si prevede che nei prossimi anni possa incrementarsi in virtù della sempre crescente domanda di impianti di condizionamento sia nelle abitazioni esistenti che in quelle di nuova fattura.

### 1.3 Il settore terziario

Per quanto riguarda il settore **terziario**, nel 2010 il vettore energetico maggiormente utilizzato è risultata il gas naturale con una quota parte dei consumi complessivi del 49,5% (oltre 3.100 MWh), seguita dall'energia elettrica con 2.808 MWh, pari a quasi il 45%.

Decisamente meno rilevanti risultano le quote di consumo di prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 5% e 0,8% dei consumi totali rispettivamente.

Consumi nel settore terziario per vettore energetico - anno 2010

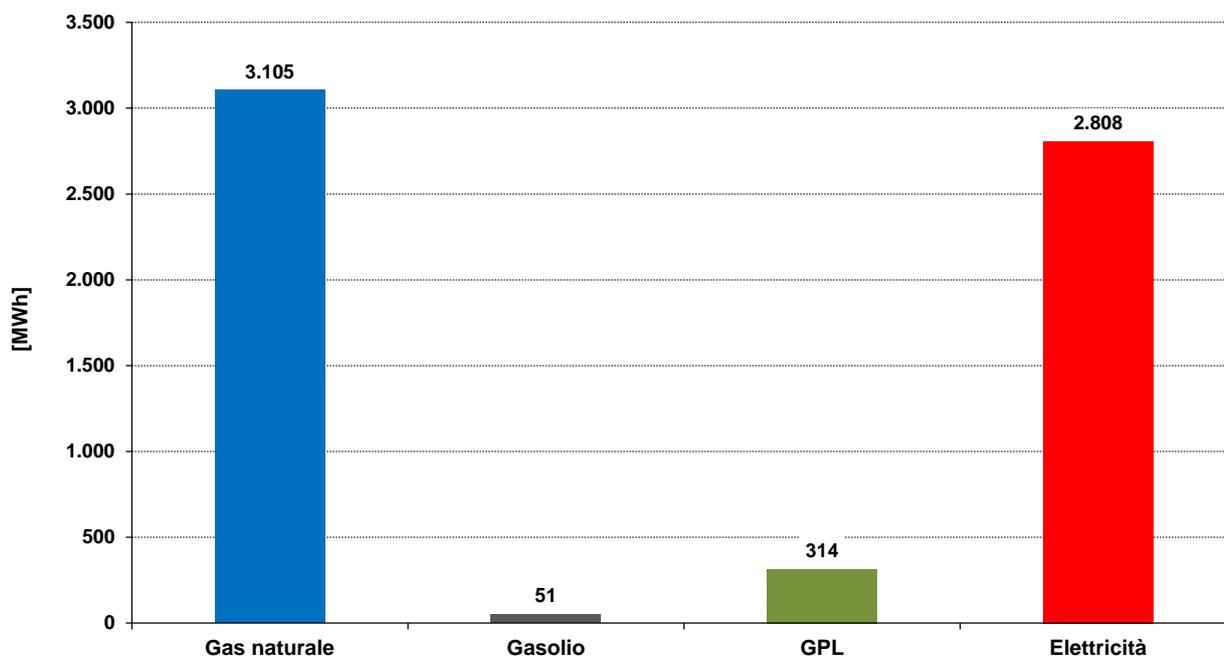
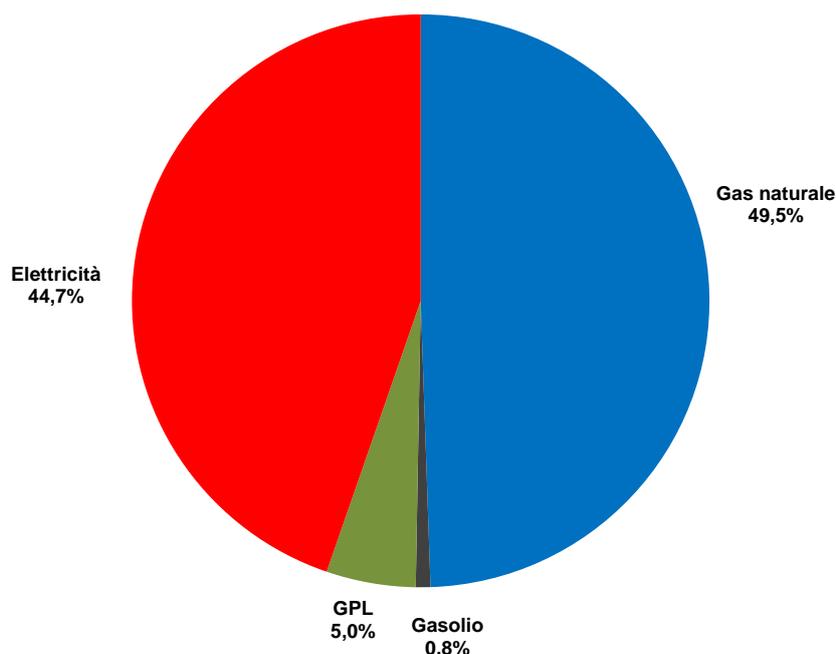


Grafico 1.10 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Comune di Offida.

**Consumi nel settore terziario per vettore energetico- anno 2010**



**Grafico 1.11** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Comune di Offida.

La tabella che segue riassume i consumi di settore.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	323.721 m <sup>3</sup>	3.105
Gasolio	4,3 t	51
GPL	25 t	314
Elettricità	2.808 MWh	2.808
<b>Totale</b>	-----	<b>6.279</b>

**Tabella 1.7** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida.

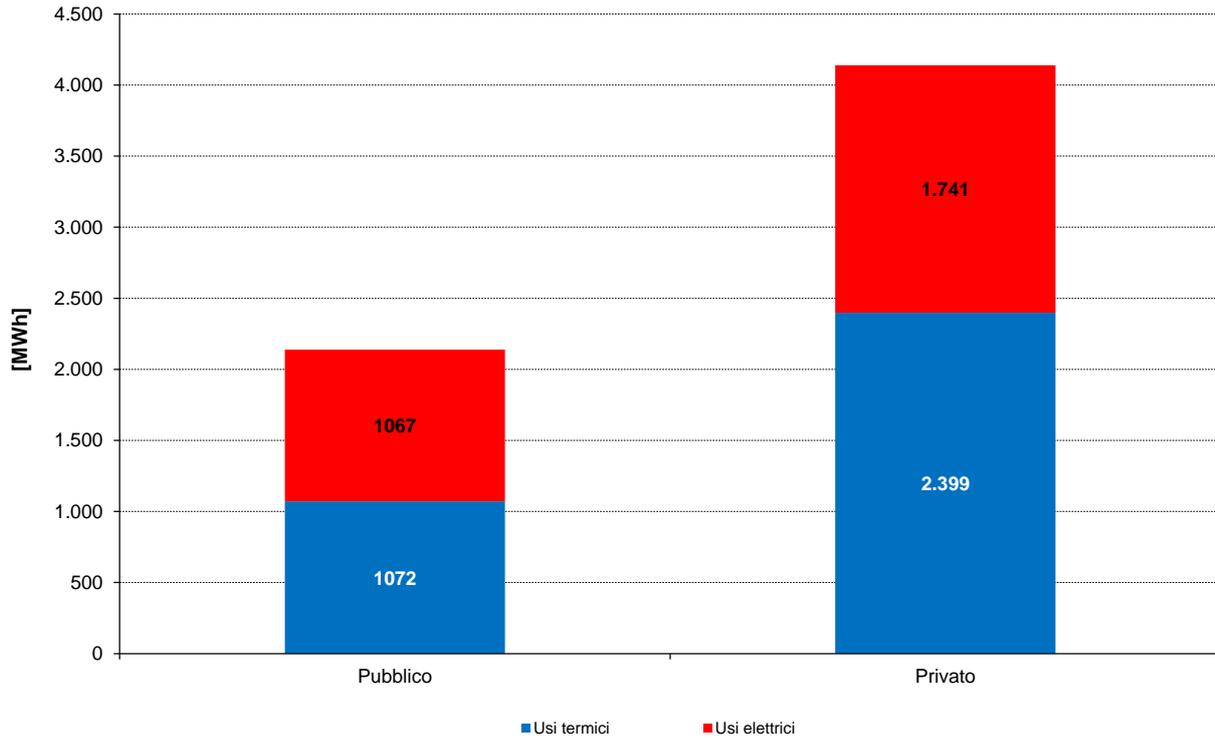
### 1.3.1 Il terziario pubblico

Il patrimonio di proprietà pubblica (edifici e illuminazione) nel 2010 ha inciso sul bilancio energetico del comune di Offida per una percentuale pari al 3% (2.140 MWh circa) e sul bilancio del settore terziario per il 34%.

I consumi per usi termici, afferenti alla climatizzazione del parco edilizio di proprietà e per la totalità al gas naturale, rappresentano il 50% circa dei consumi complessivi del settore pubblico; il restante 50% fa riferimento ai consumi per illuminazione stradale e agli usi elettrici degli edifici (illuminazione, office equipment, ecc.).



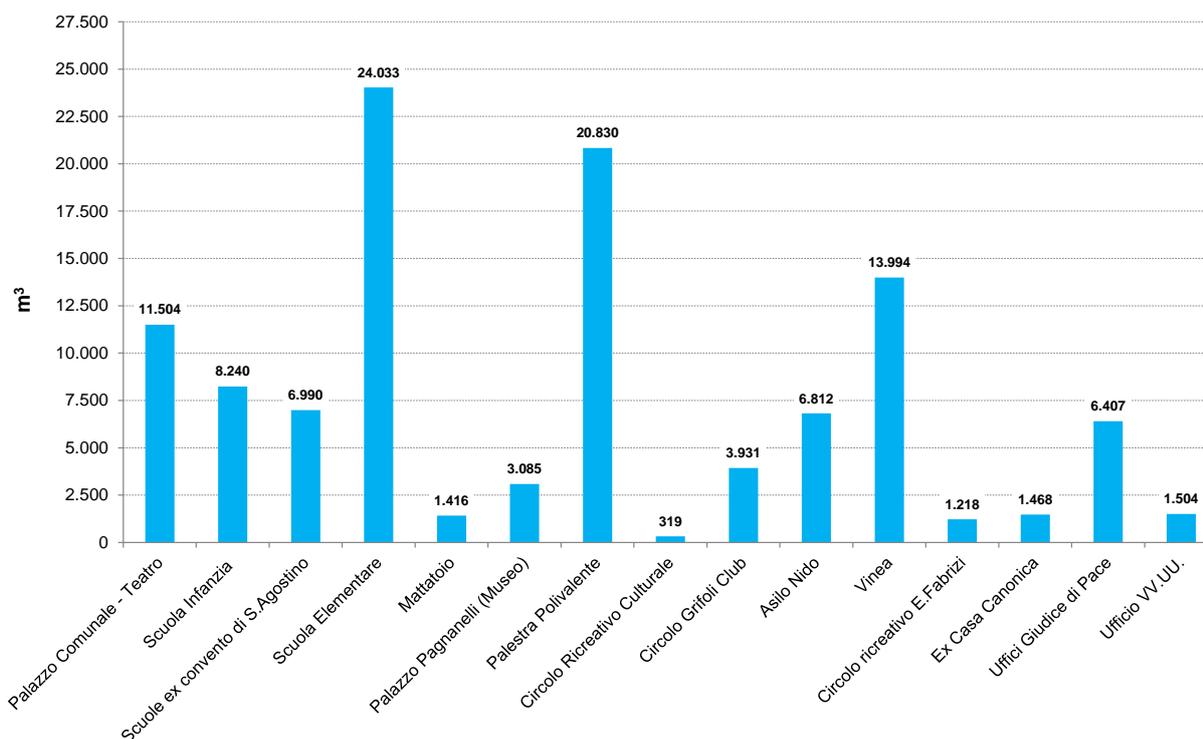
### Consumi energetici nel settore terziario disaggregati per uso finale anno 2010



**Grafico 1.12** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida

Gli edifici di proprietà comunale hanno consumato, complessivamente, nel 2010 circa 1.460 MWh. Il grafico che segue presenta i consumi per usi termici degli **edifici pubblici** al 2010. E' chiara la rilevanza dei consumi legati in particolare a quattro edifici: la scuola elementare, la palestra polivalente, Vinea e il Municipio.

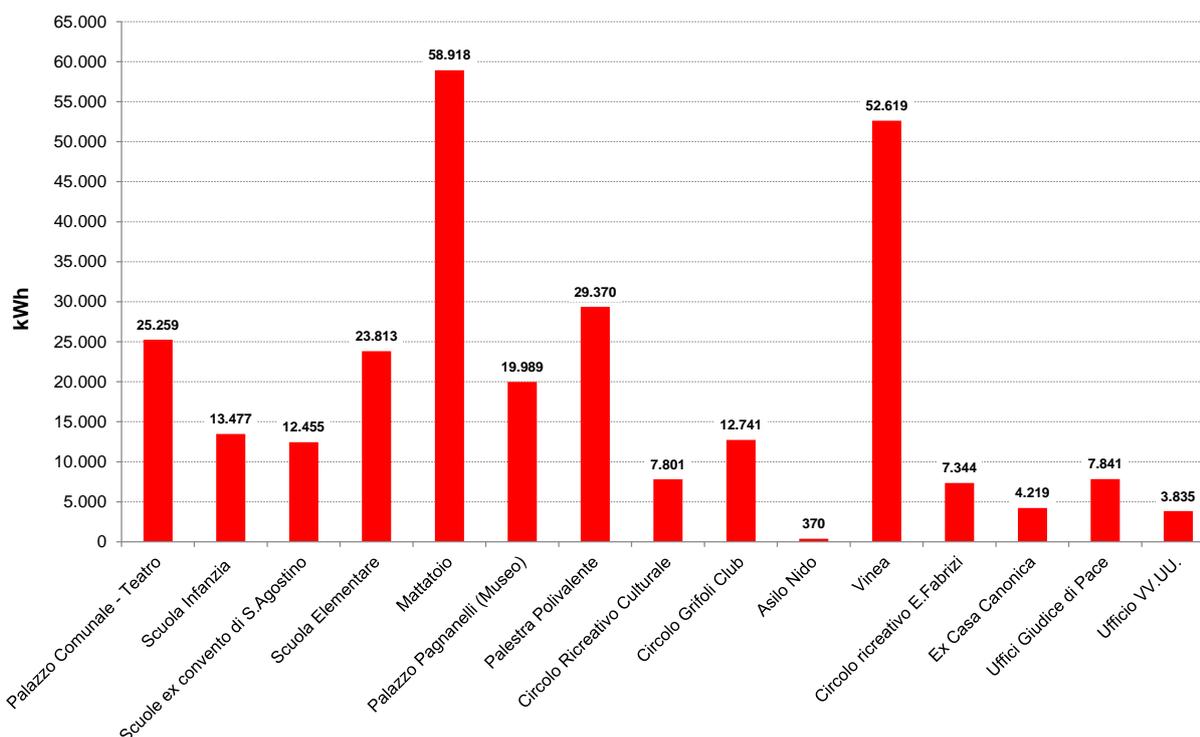
**Consumi di gas naturale degli edifici pubblici - anno 2010**



**Grafico 1.13** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Per quanto riguarda invece i consumi elettrici, risultano più elevati quelli del Mattatoio, di Vinea e della Palestra Polivalente.

**Consumi di energia elettrica degli edifici pubblici - anno 2010**

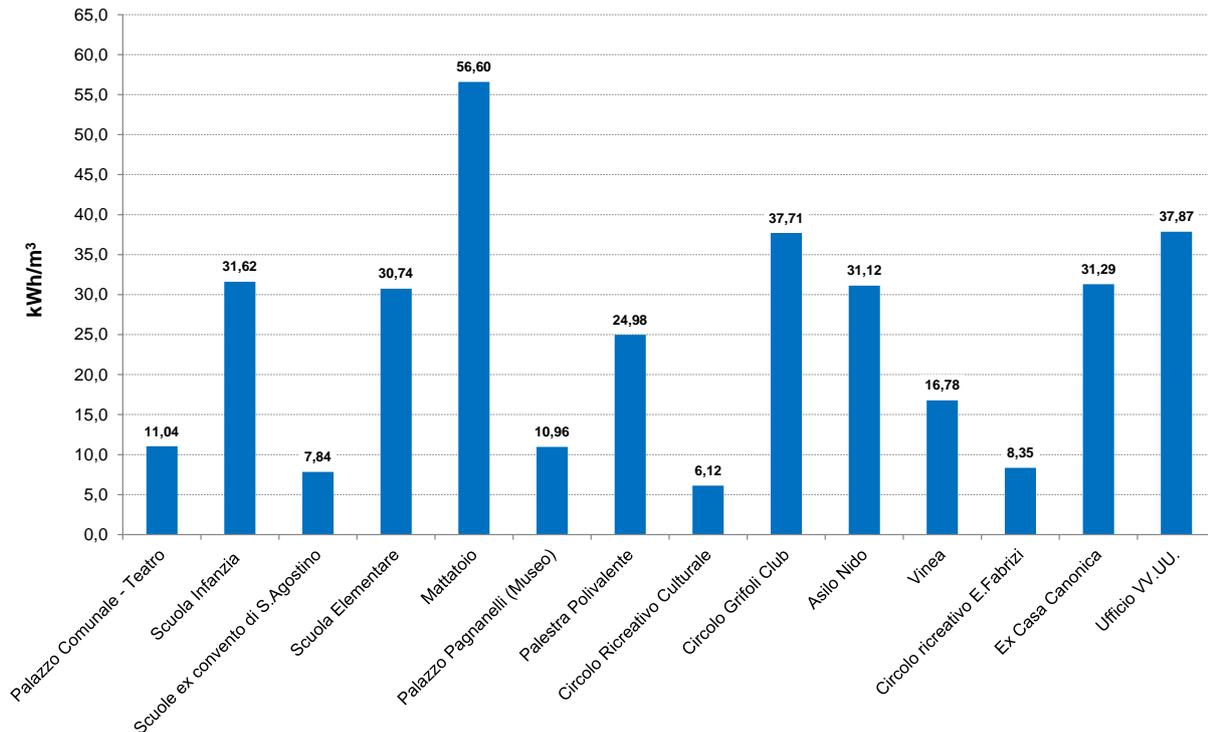


**Grafico 1.14** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

La definizione di indicatori specifici permette di comprendere, a parità di volume, il livello di prestazione del singolo edificio. I grafici che seguono riportano quindi i dati consumo rapportati al volume riscaldato di ogni singolo edificio e distinti fra consumi per usi termici e consumi per usi elettrici.

Dall'osservazione dei grafici emerge, in generale, che gli edifici che a livello specifico risultano essere più energivori non corrispondano a quelli che attestano un maggior consumo in valore assoluto. Per quanto attiene il lato termico, i consumi specifici più elevati si evidenziano infatti per il mattatoio, la sede dei VV UU, il circolo Grifoli e la scuola d'infanzia.

**Consumi termici specifici degli edifici pubblici - anno 2010**

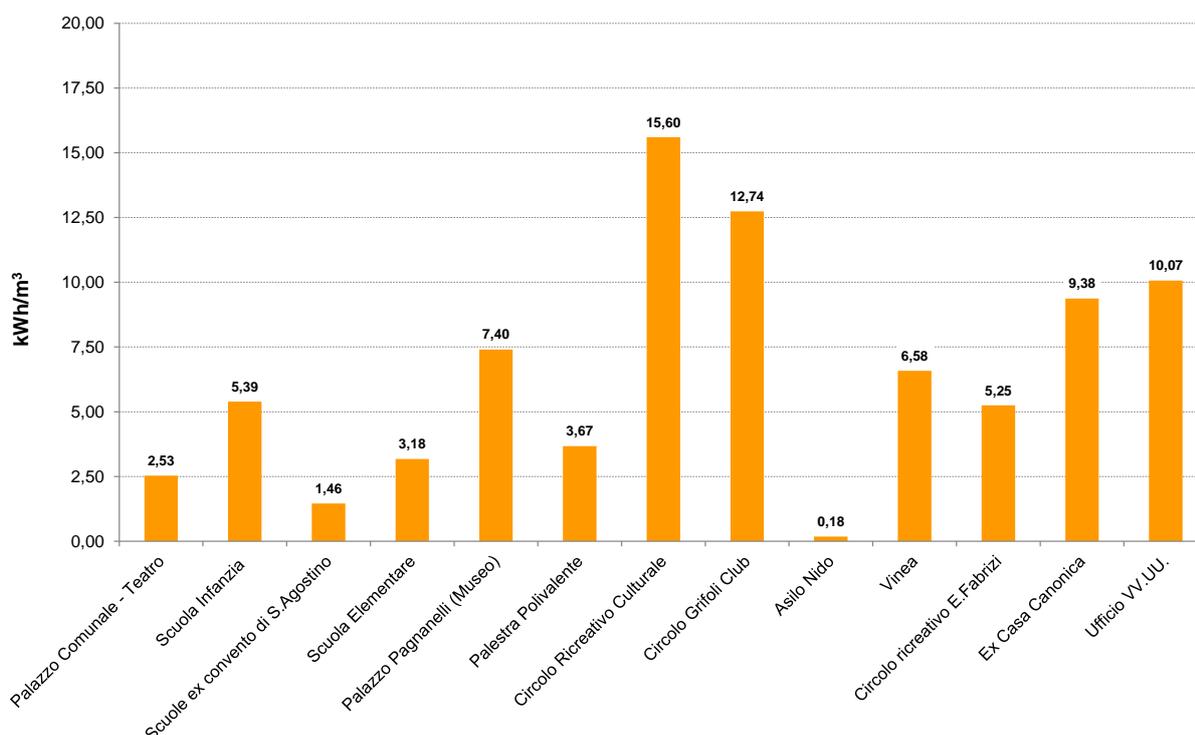


**Grafico 1.15** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Per quanto riguarda i consumi elettrici, valori di consumo specifico più elevati si registrano per il Circolo Ricreativo, il Circolo Grifoli e la sede dei VV UU.

Va evidenziato che tutti gli edifici presentano valori al di sotto dei 16 kWh/m<sup>3</sup> ad eccezione del mattatoio (escluso dal grafico) che presenta, invece, valori dell'ordine dei 250 kWh/m<sup>3</sup>.

**Consumi elettrici specifici degli edifici pubblici - anno 2010**



**Grafico 1.16** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Nel territorio del comunale di Offida, nel 2010, sono stati censiti circa 1.496 corpi lampada utilizzati per **l'illuminazione pubblica**.

La potenza nominale installata complessiva è pari a circa 273 kW, calcolati facendo riferimento alle potenze nominali censite. Si evidenzia la presenza nettamente prevalente di lampade di tipo Sodio Alta Pressione (SAP); in misura inferiore sono presenti anche lampade fluorescenti, iodine e a LED.

La tabella che segue riporta i dati riferiti al numero e alla potenza delle lampade per tipologia di lampada.

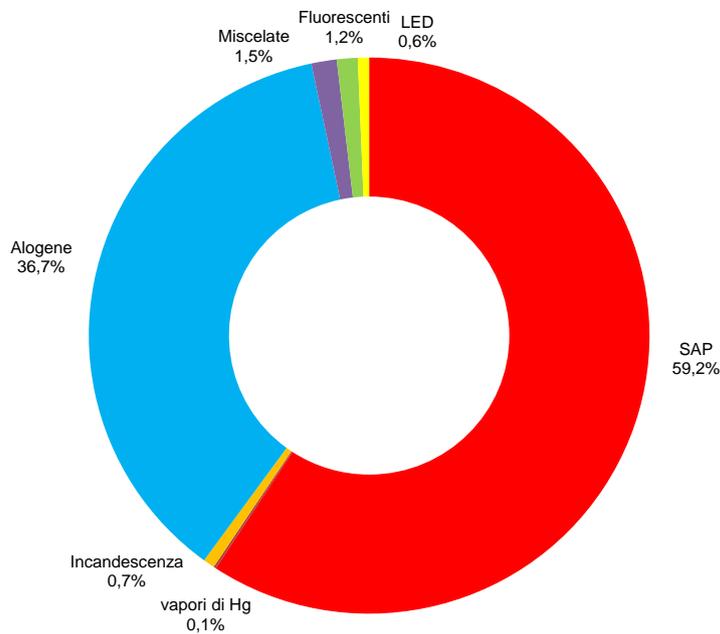
Tipo lampada	n° di lampade	Potenza totale	
		[kW]	
SAP	1.177	161,7	
Vapori di Hg	3	0,4	
Incandescenza	18	1,8	
Iodine	93	100,1	
Fluorescenti	134	3,3	
Miscelate	25	4,0	
LED	46	1,8	
<b>Totale</b>	<b>1.496</b>	<b>273</b>	

**Tabella 1.8** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida.



Quasi il 60% della potenza installata è legata all'utilizzo di lampade di tipo Sodio Alta Pressione (SAP), tipologia di lampada oggi ritenuta fra le più prestanti in termini di rapporto fra qualità ottica e consumo energetico. Una porzione non trascurabile di potenza, pari al 37% circa della totale installata, è invece attribuibile a lampade alogene (iodine).

**Illuminazione pubblica: potenza installata per tipo di lampada - anno 2010**



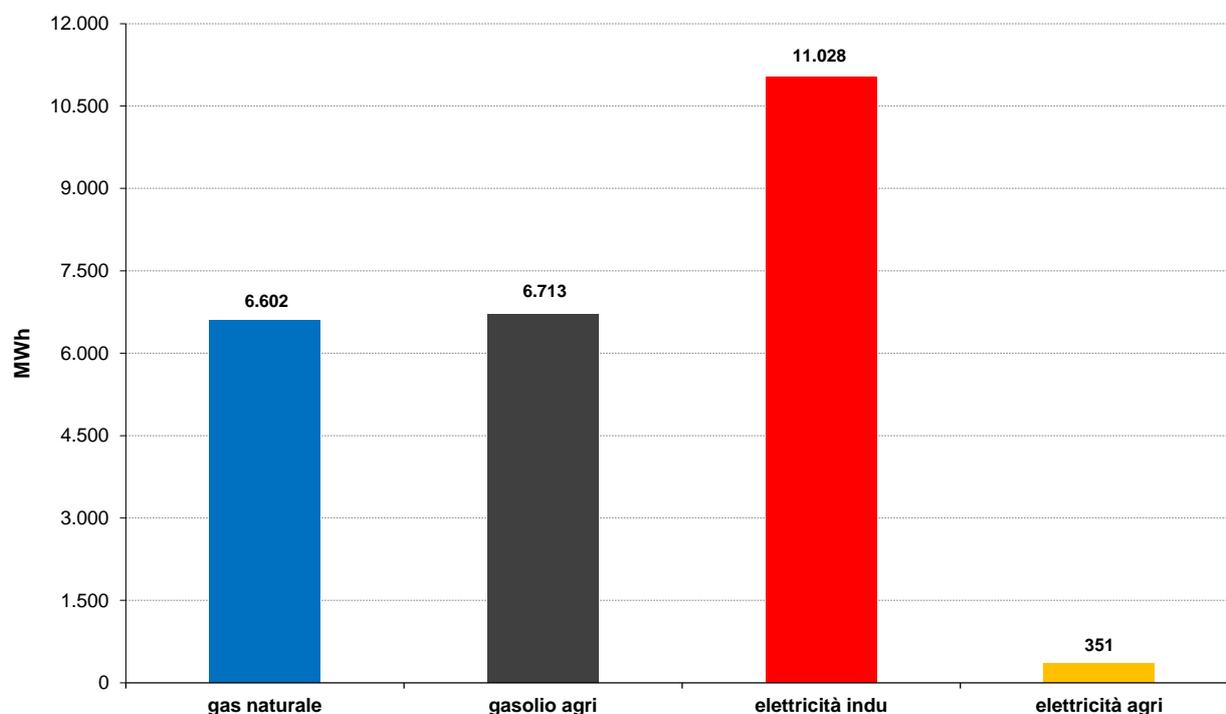
**Grafico 1.17** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

## 1.4 Il settore dell'industria e dell'agricoltura

Per quanto riguarda le **attività produttive** (industria e agricoltura), la quota maggiore di consumo spetta all'energia elettrica con poco più del 46% (11.380 MWh circa) annettibile per la quasi totalità al comparto industriale.

Il gas naturale per usi industriali e il gasolio per usi agricoli si assestano rispettivamente su valori pari al 26,7% (6.602 MWh) e 27% circa (6.713 MWh).

**Consumi energetici nel settore produttivo per vettore - anno 2010**

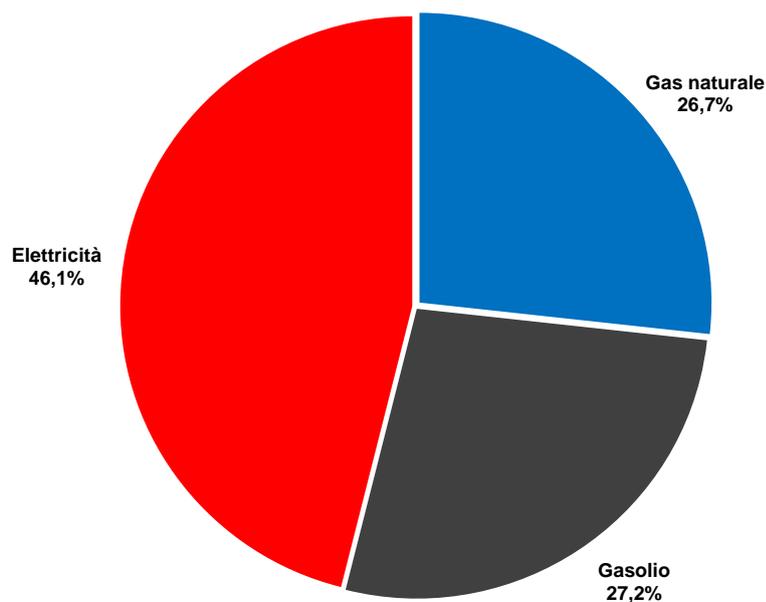


**Grafico 1.18** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

È evidente che nel settore industriale, rispetto ad altri settori, il consumo di gas non fa riferimento esclusivo agli usi termici ma è annettibile anche 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.

**Consumi energetici nel settore produttivo per vettore - anno 2010**



**Grafico 1.18** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

La tabella che segue riassume i consumi dei due settori.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	688.185m <sup>3</sup>	6.602
Gasolio	566 t	6.713
Elettricità	11.378 MWh	11.378
<b>Totale industria</b>	-----	<b>17.629</b>
<b>Totale agricoltura</b>	-----	<b>7.064</b>

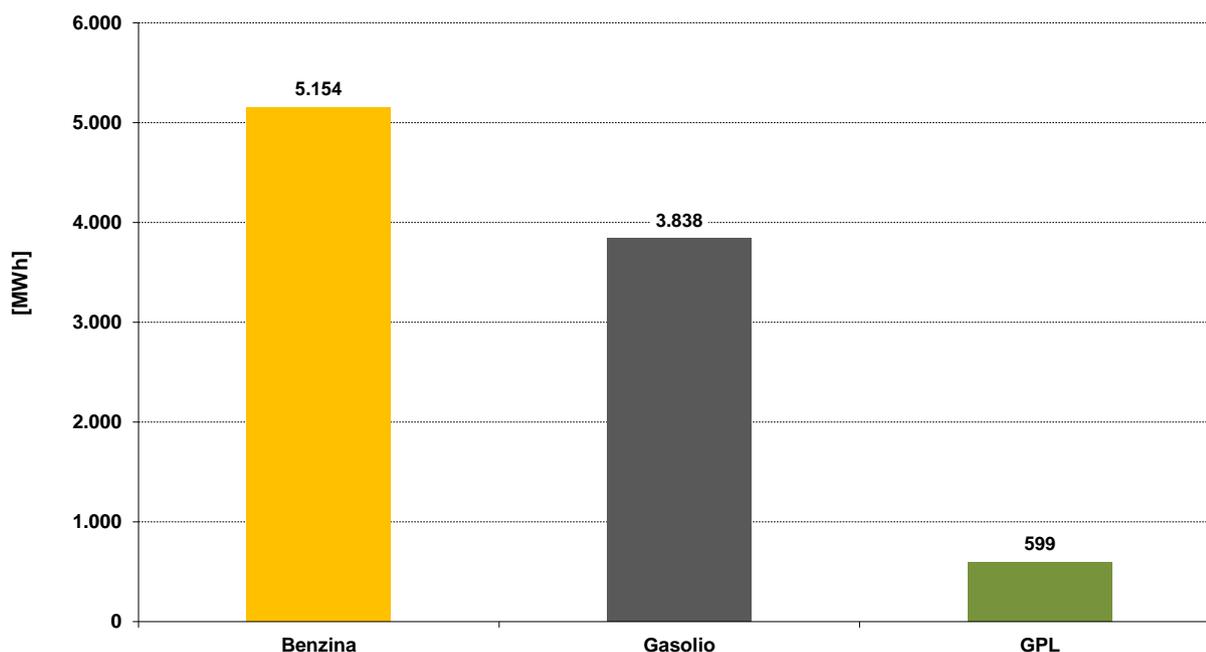
**Tabella 1.8** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

## 1.5 Il settore dei trasporti

Per quanto attiene, infine, al **settore dei trasporti**, nel 2010, benzina e gasolio con una quota parte dei consumi complessivi di quasi il 54% e il 40% rispettivamente, risultano i vettori più utilizzati sul territorio comunale, seguiti dal GPL con poco più del 6%.

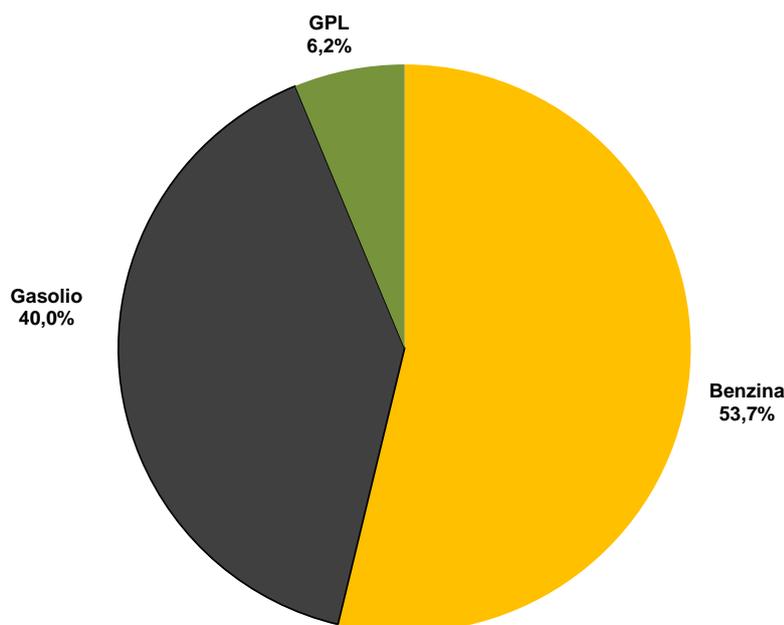
Si evidenzia che l'analisi effettuata per la determinazione dei consumi annettibili al trasporto privato è sostanzialmente di tipo bottom-up ed è stata sviluppata considerando il livello di efficienza del parco veicolare presente a Offida e dalla struttura urbana del territorio. I dati di consumo calcolati escludono gli assi viari fuori dalla competenza comunale.

**Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010**



**Grafico 1.19** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

**Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010**



**Grafico 1.20** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

La tabella che segue riassume lo stato dei consumi del settore dei trasporti.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
<b>Benzina</b>	442 t	5.144
<b>Gasolio</b>	324 t	3.838
<b>GPL</b>	47 t	599
<b>Totale</b>	---	<b>8.992</b>

**Tabella 1.9** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

Dei consumi di settore, circa 110 MWh (per una quota parte dell'1,2%) afferiscono alla flotta di proprietà comunale, composta nel complesso da 17 veicoli, le cui caratteristiche principali sono riportate nella tabella a seguire.

tipo veicolo	modello	anno immatricol.	cilindrata	alimentazione
Autovettura	PANDA 4x4	1996	1108	BENZINA
Autocarro (Trasporto Carni)	FIAT IVECO	2002	2798	GASOLIO
Autocarro per trasporto di cose	FORD TRANSIT	1996	2496	GASOLIO
Autovettura	OPEL CORSA	1997	1195	BENZINA
MOTOGREDER	IM 80 IDRO (SICOM)			GASOLIO
Autocarro per trasporto di cose	PANDA CITYVAN	1997	999	BENZINA
Autovettura	PANDA 4x4	1987	999	BENZINA
Ciclomotore	TEMPO BETA		49	BENZINA
Autovettura	FIAT PANDA YOUNG	2001	1108	BENZINA
Autovettura	FIAT MULTIPLA 100 16V	2001	1596	METANO/BENZINA
Autovettura	FIAT PUNTO	1995	1242	BENZINA
Autocarro	FIAT DUCATO	1995	1929	GASOLIO
Autobus - TRASPORTO SCOLASTICO	FIAT IVECO	2006	2998	GASOLIO
Autovettura	FIAT PANDA	1998	899	BENZINA
Macchina operatrice	TRATTORE LAMBORGHINI 774-80	2004	80 cv	GASOLIO
Furgone trasporto disabili	FIAT DOBLÒ	2010	1900	GASOLIO

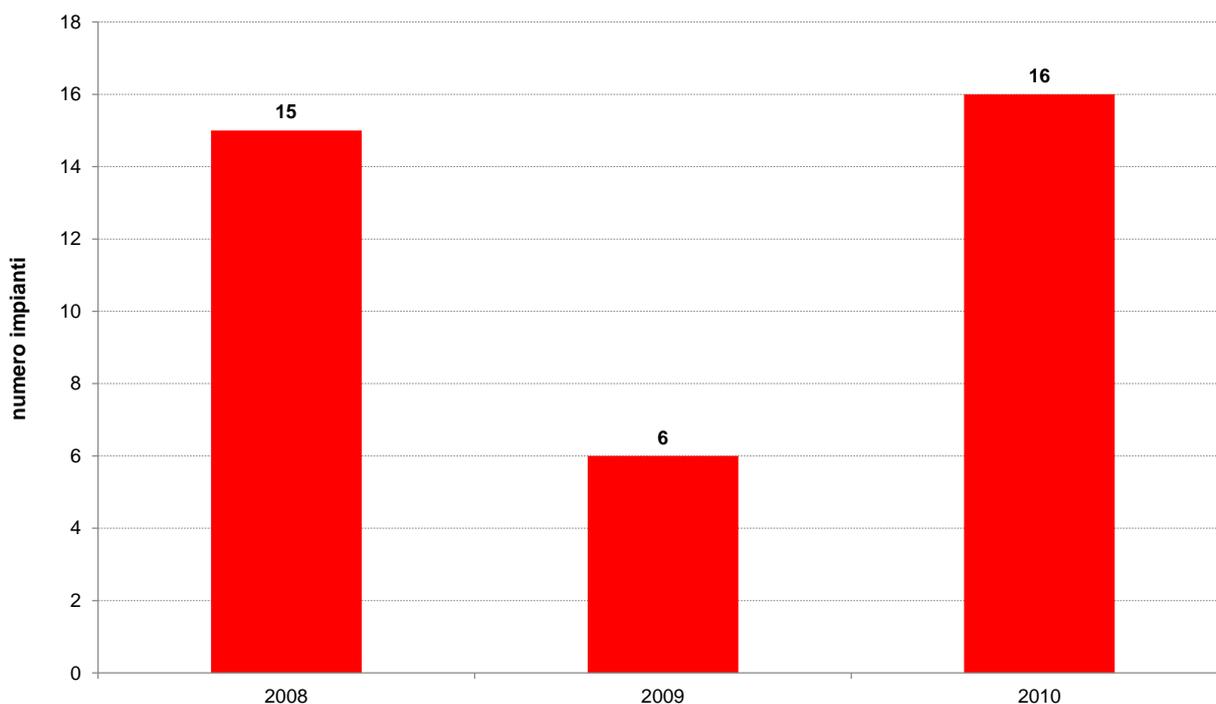
**Tabella 1.10** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida.

## 2 LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica complessivamente prodotta sul territorio del comune di Offida nel 2010 è stata di circa 4.300 MWh, che corrispondono a ben il 23% dell'energia elettrica complessivamente consumata sul territorio. Tale produzione deriva totalmente da fonte rinnovabile e nello specifico da impianti fotovoltaici.

La potenza fotovoltaica complessivamente installata a Offida nel 2010 risulta pari a circa 3.600 kW per un totale di 37 impianti, di cui 16 sotto i 20 kW. Oltre il 70% della potenza installata afferisce a soli 7 impianti di potenza superiore ai 100 kW.

**Impianti fotovoltaici installati**



**Grafico 2.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole

Potenza	N° di impianti	Potenza [Kw]
Inferiore 5 kW	8	24,7
5 kW - 10 kW	3	21,3
10 kW - 20 kW	5	97,0
20 kW - 50 kW	9	405,5
50 kW - 100 kW	5	463,5
> 100 kW	7	2.568,1
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>3.580</b>

**Tabella 2.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole



### Potenza fotovoltaica installata

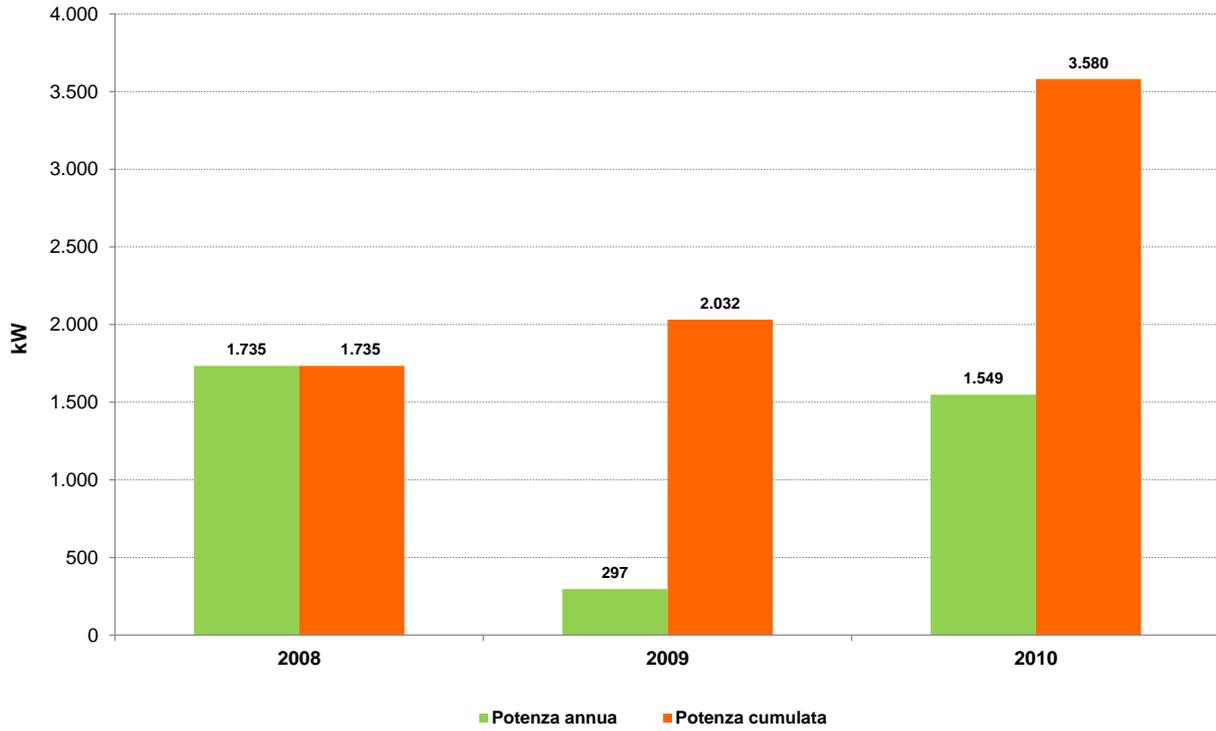


Grafico 2.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole

### 3 LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.

Il bilancio delle emissioni di gas serra si è quindi basato sui consumi energetici finali nel territorio di competenza e ha quantificato le seguenti emissioni:

- emissioni dirette derivanti dalla combustione nei settori civile, produttivo e dei trasporti;
- emissioni indirette relative alla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati sul territorio. Tale valutazione avviene quindi in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma è da questo determinato, applicando un principio di responsabilità. Si quantificano, cioè, le emissioni derivanti dalla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati dal territorio indipendentemente dalla localizzazione territoriale degli impianti di produzione.

#### 3.1 I fattori di emissione

I gas di serra che derivano dai processi energetici sono essenzialmente l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) ed il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O). In questa analisi si considerano solo le emissioni di anidride carbonica. Il contributo della CO<sub>2</sub> alle emissioni complessive di gas di serra, infatti, è di circa il 95%.

Per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 3.1 Elaborazione Ambiente Italia

Le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 3.2 Elaborazione Ambiente Italia

Per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.

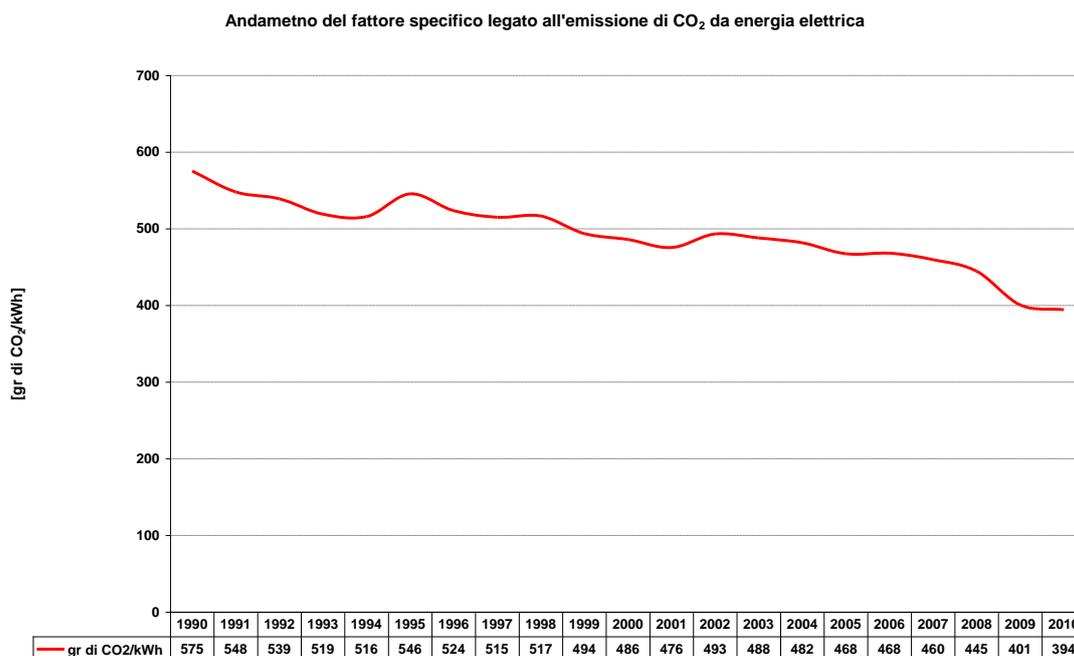


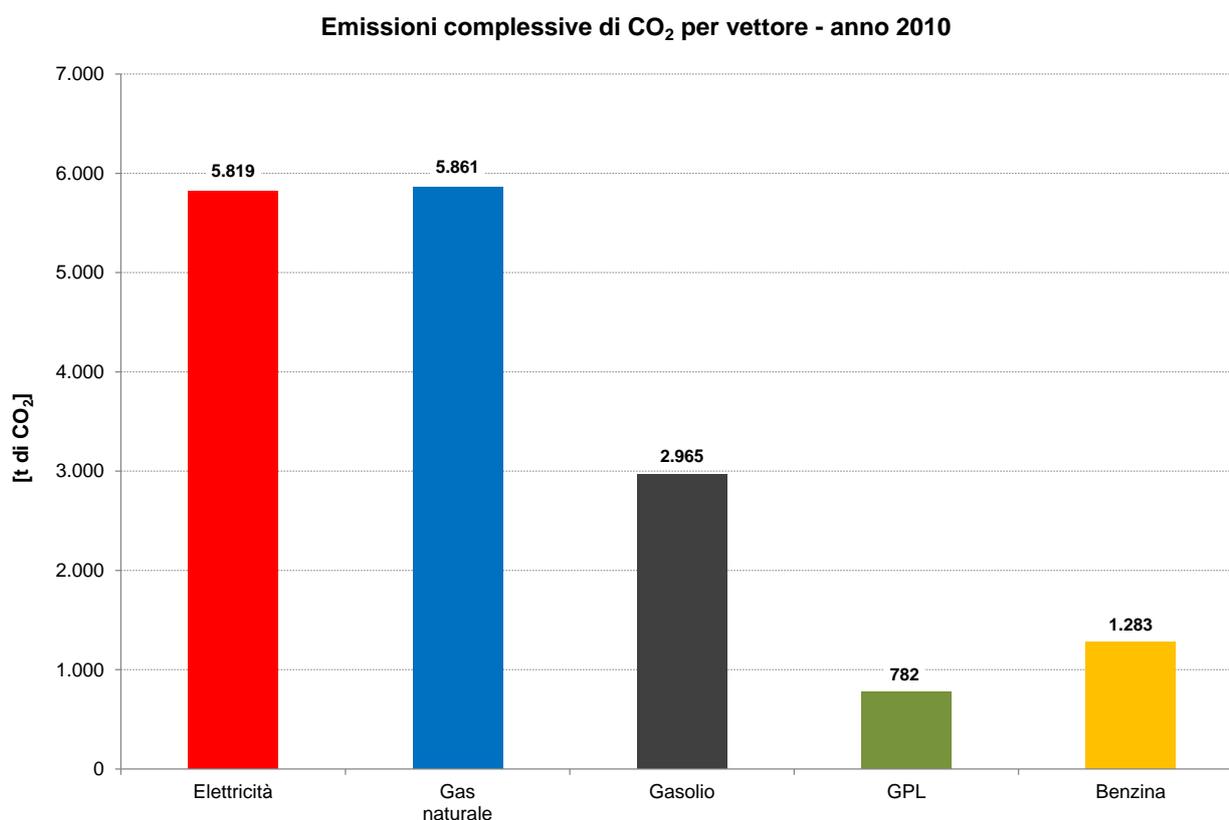
Grafico 3.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Ministero per lo Sviluppo Economico e Terna.

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 CO<sub>2</sub> fra 1990 e 2010 pari al 31 % circa.

Per il 2010 il valore di riferimento calcolato sul mix termo-elettrico medio nazionale risulta pari a 0,394 t di CO<sub>2</sub>/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 Offida si riduce a **0,303** t di CO<sub>2</sub>/MWh.

### 3.2 Il quadro generale

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute ai consumi finali di energia nel Comune di Offida sono state valutate nel 2010 pari a 16.710 ton.



**Grafico 3.2** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

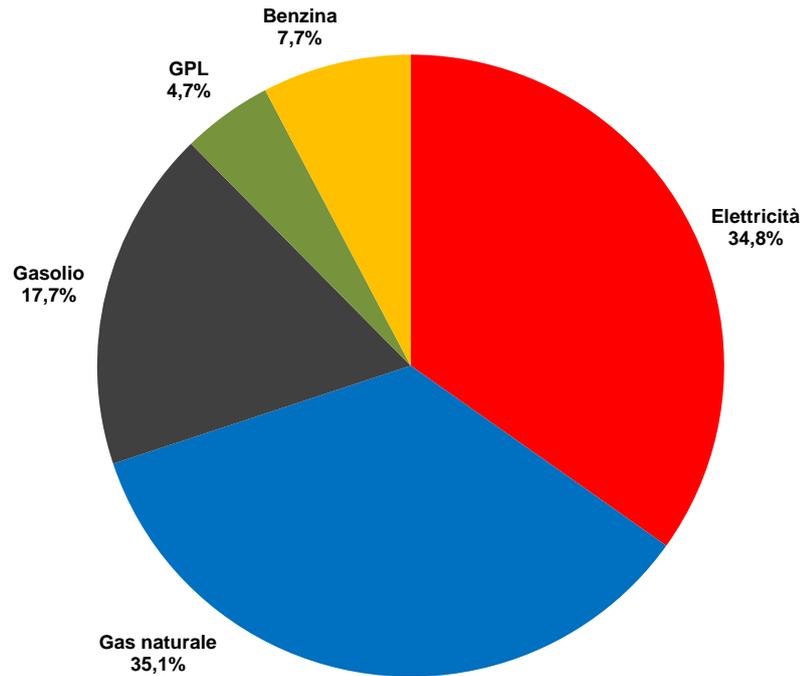
A livello vettoriale, il gas naturale e l'energia elettrica determinano la quota parte maggiore di emissioni, pari a circa il 35% ognuno (5.860 e 5.820 ton rispettivamente).

Gasolio e la benzina con 2.965 ton e oltre 1.280 ton pesano per il 18% e 8% circa del totale.

Nettamente meno rilevante risulta il contributo del GPL che si attesta sul 4,7% con poco meno di 800 tonnellate.



### Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per vettore - anno 2010



**Grafico 3.3** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

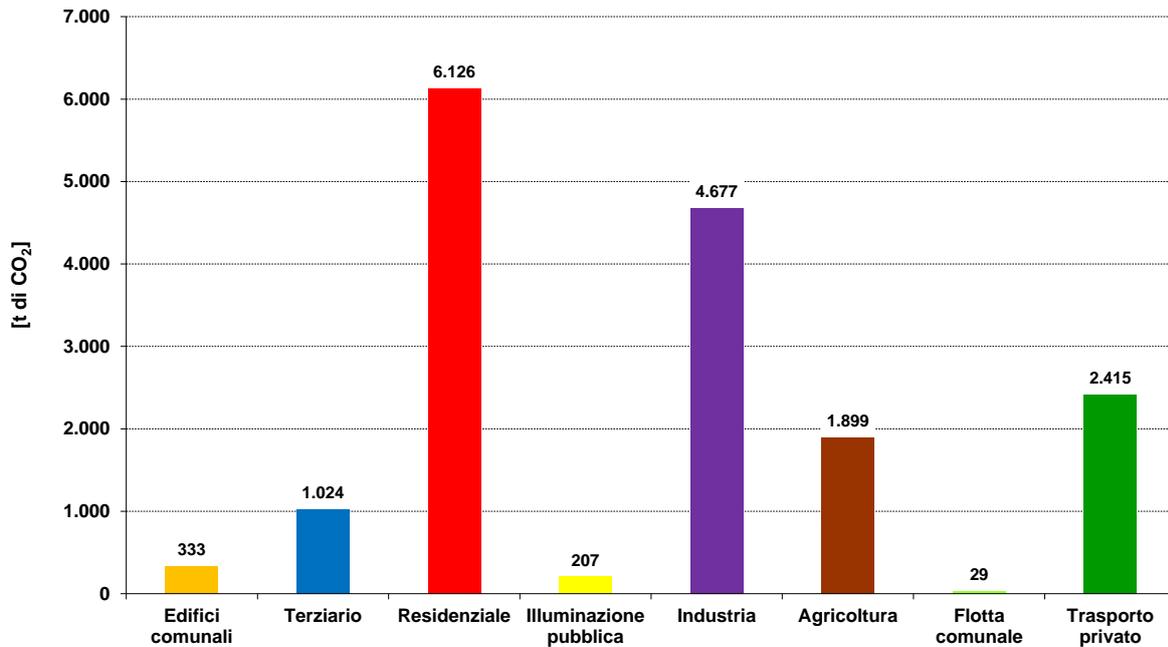
Nel 2010 il settore che risulta maggiormente incidente sul bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> del comune è il settore residenziale con 6.126 ton corrispondenti ad una incidenza percentuale pari a poco meno del 37% totale.

Il settore industriale, secondo in termini di incidenza a livello comunale, risulta nel medesimo anno responsabile dell'emissione di 4.677 ton di CO<sub>2</sub> (pari al 28% del totale).

Il settore terziario, nel suo complesso, pesa per oltre il 9% (1.564 ton, di cui 540 annettibili al comparto pubblico) e il trasporto privato circa il 15% (oltre 2.440 ton). Dell'ordine dell'11%, infine, l'incidenza del comparto agricolo, corrispondente a poco meno di 1.900 ton).

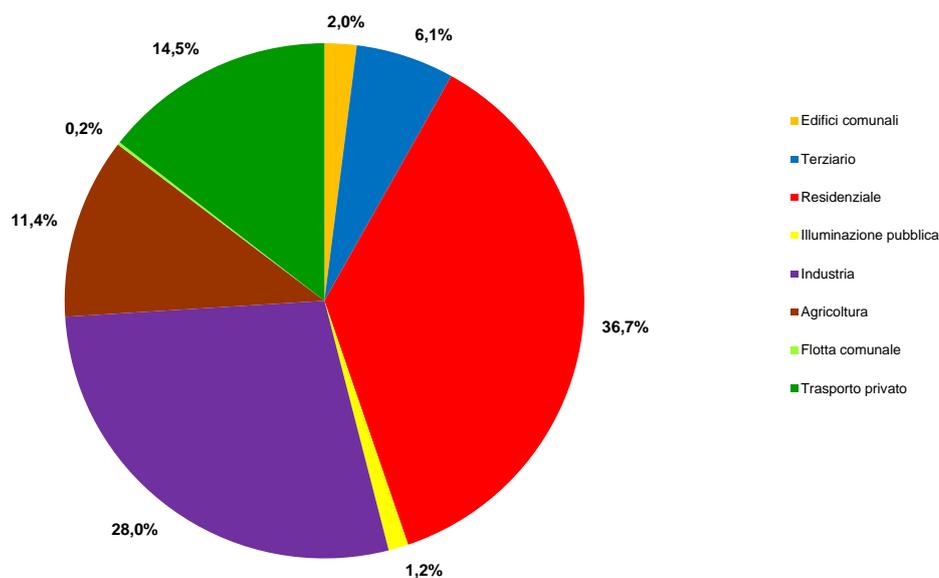


### Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore di attività - anno 2010



**Grafico 3.4** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

### Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore di attività - anno 2010



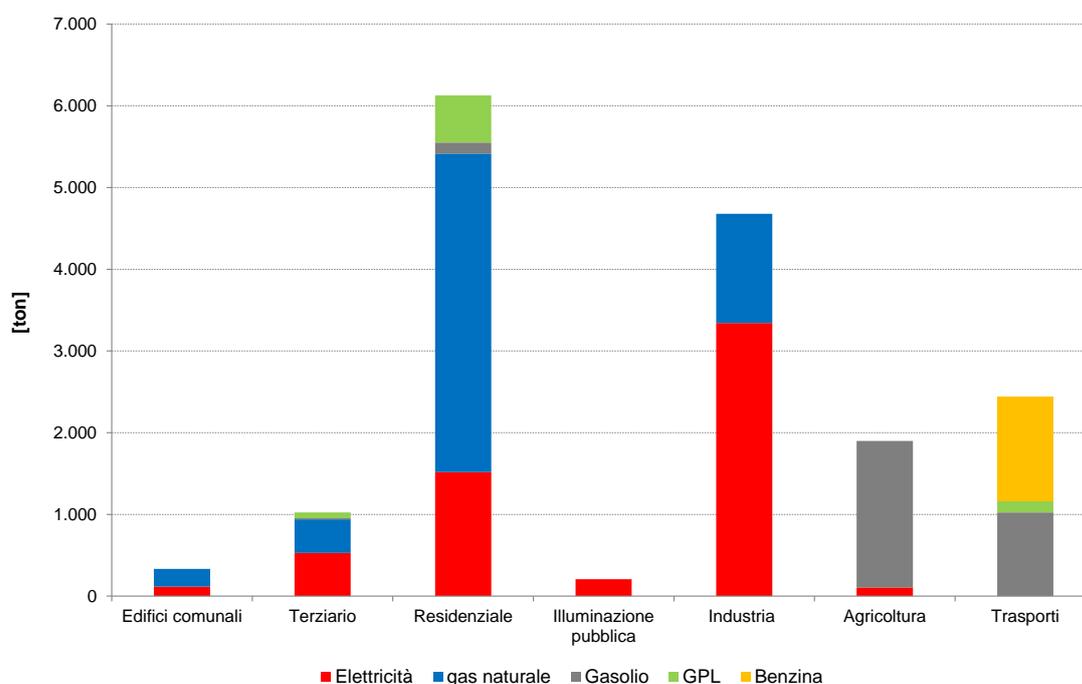
**Grafico 3.5** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano le emissioni di CO<sub>2</sub> annesse al bilancio energetico di Offida nell'anno 2010, per settore e per vettore

	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> (ton)					
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	TOTALE
Edifici comunali	117	217				<b>333</b>
Terziario	528	411	14	71		<b>1.024</b>
Residenziale	1.517	3.900	135	575		<b>6.126</b>
Illuminazione pubblica	207					<b>207</b>
Industria	3.344	1.334				<b>4.677</b>
Agricoltura	106		1.793			<b>1.899</b>
Trasporti			1.025	136	1.283	<b>2.444</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5.819</b>	<b>5.861</b>	<b>2.965</b>	<b>782</b>	<b>1.283</b>	<b>16.710</b>

**Tabella 3.3** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

**Bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> - anno 2010**

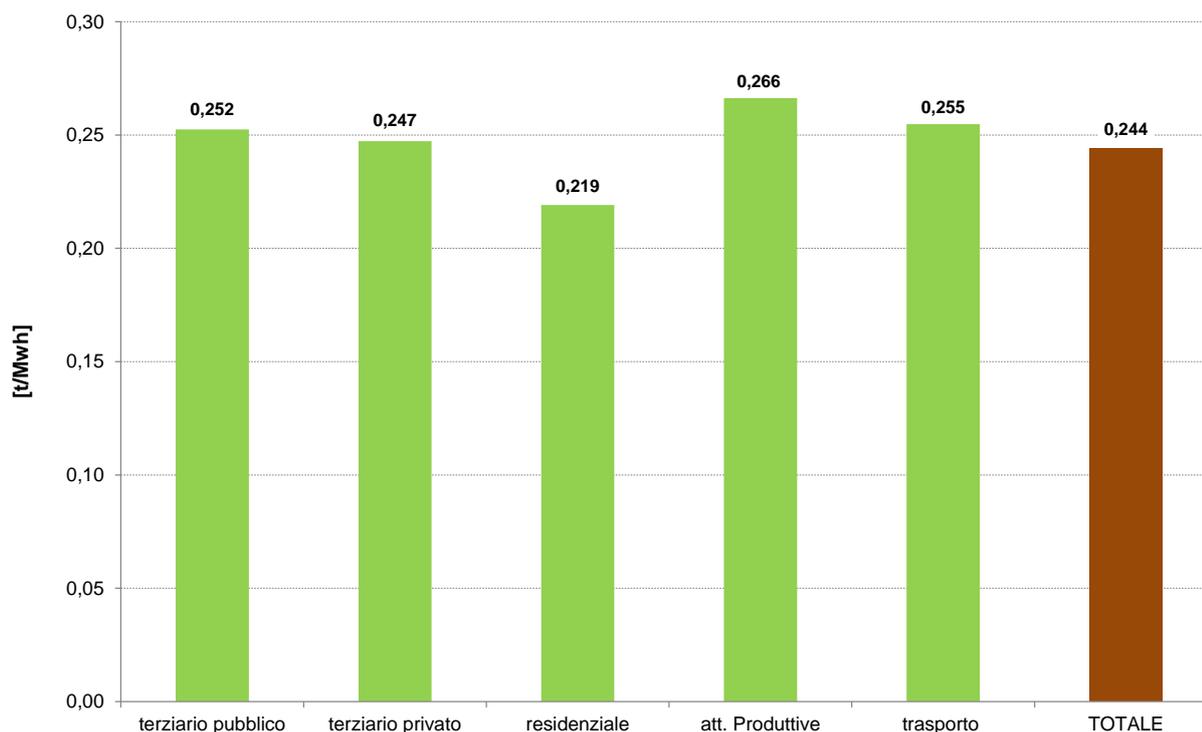


**Grafico 3.6** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

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 industriale rispetto ai consumi e a decrescere il peso del settore residenziale. Questa modifica di assetto si lega principalmente alla struttura dei consumi dei singoli settori. Il maggior peso dei consumi elettrici nel settore produttivo determina, infatti, un incremento dell'incidenza in termini di emissioni.

Il grafico che segue pone a rapporto le emissioni e i consumi (t di CO<sub>2</sub> per MWh consumato) per settore di attività per l'anno 2010, evidenziando come l'industria e il terziario risultino i contesti in cui la quota di emissioni al consumo risulta più elevata, proprio in virtù della maggiore incidenza della quota di consumo di energia elettrica.

**Emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> per settore - anno 2010**

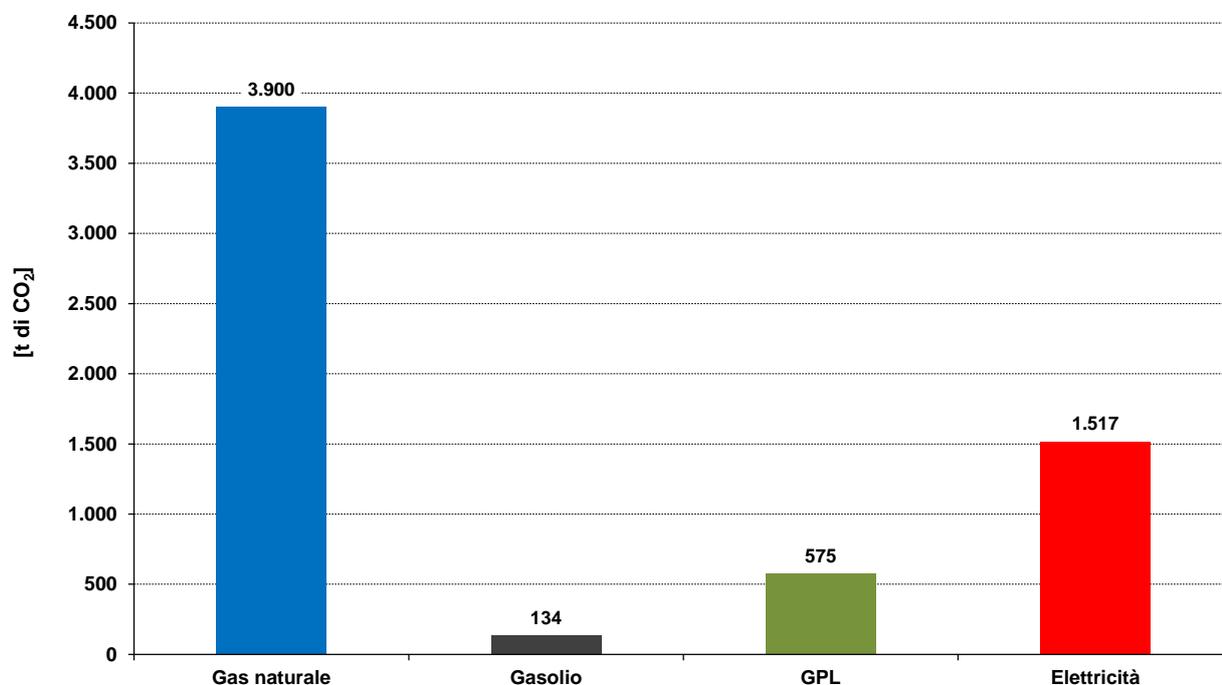


**Grafico 3.7** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

### 3.3 Il settore residenziale

Nel 2010 nel **settore residenziale** la quota maggiore di emissioni afferisce al gas naturale che, con 3.900 ton, si assesta su poco meno del 64% del totale, seguito dall'energia elettrica con circa 1.520 ton, pari al 25%. Decisamente meno rilevanti le quote di emissioni afferenti ai prodotti petroliferi: il GPL si attesta, infatti, sul 9,4% e il gasolio sul 2,2%% del totale rispettivamente.

**Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010**



**Grafico 3.8** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.



Emissioni di CO2 nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010

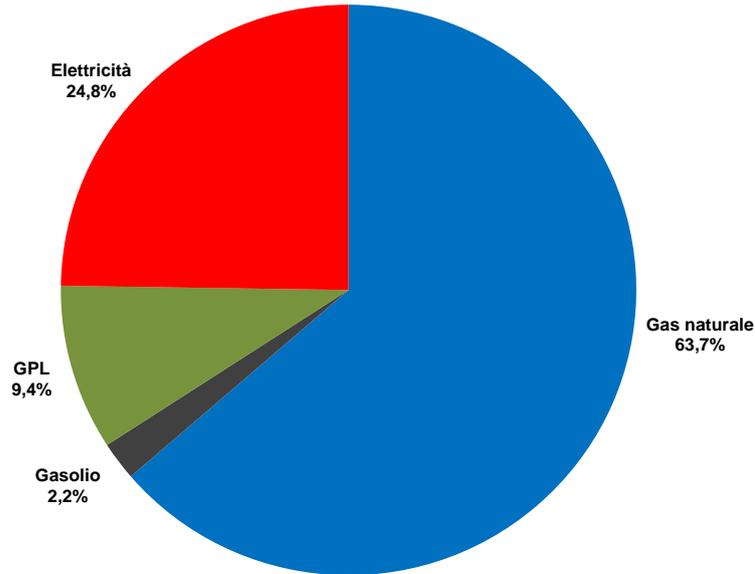


Grafico 3.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

Vettori energetici	Emissioni di CO <sub>2</sub> nel 2010 [t di CO <sub>2</sub> ]
Gas naturale	3.900
Gasolio	134
GPL	575
Energia elettrica	1.517
<b>Totale</b>	<b>6.126</b>

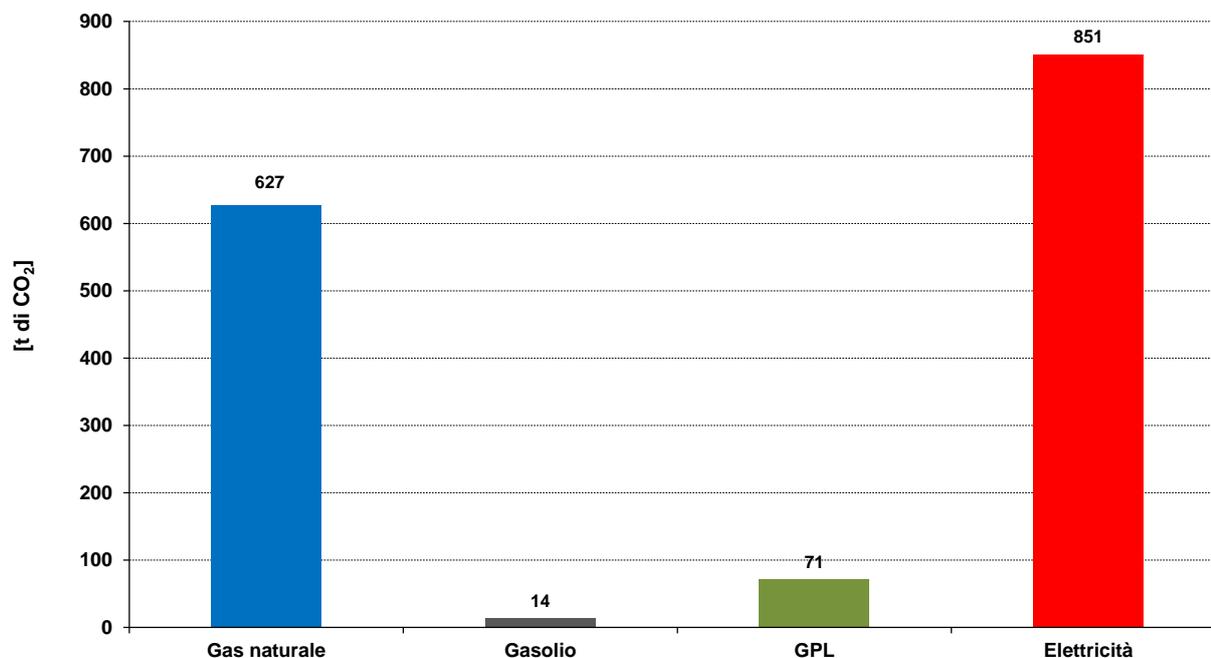
Tabella 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida

### 3.4 Il settore terziario

Per quanto riguarda il settore **terziario**, nel 2010 il vettore energetico che maggiormente incide in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> è l'energia elettrica con una quota parte sul totale del 54,4% (oltre 850 ton), seguita dal gas naturale con 627 ton, pari al 40%.

Poco rilevanti risultano le quote di emissioni da prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 4,6% e 0,9% rispettivamente.

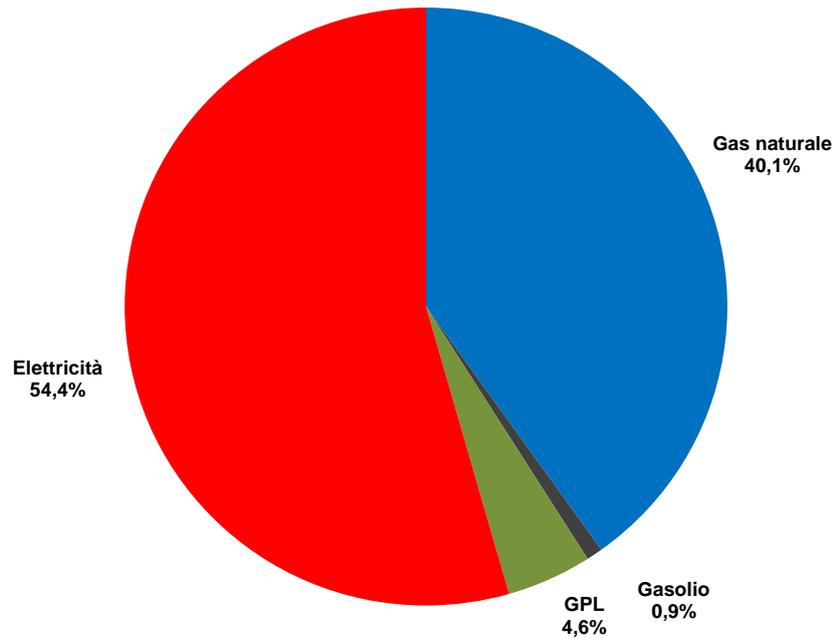
**Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario per vettore energetico - anno 2010**



**Grafico 3.10** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.



### Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario per vettore energetico - anno 2010



**Grafico 3.11** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Nel 2010, il 34,5% delle emissioni del settore terziario, pari a 5400 ton circa, afferisce al **settore pubblico** (illuminazione stradale e votiva, edifici di proprietà o gestione comunale diretta).



### Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario disaggregate per uso finale anno 2010

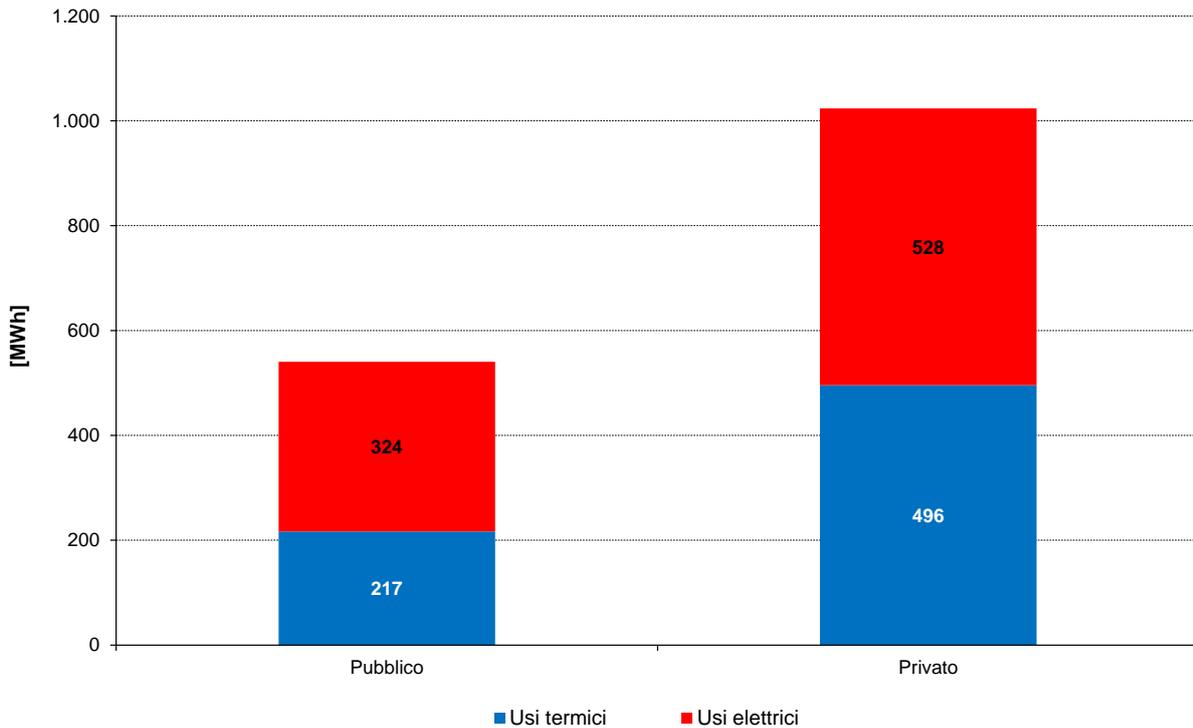


Grafico 3.12 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

Vettori energetici	Emissioni di CO <sub>2</sub> nel 2010 [t di CO <sub>2</sub> ]
Gas naturale	627
Gasolio	14
GPL	71
Energia elettrica	851
<b>Totale</b>	<b>1.564</b>

Tabella 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

### 3.5 Il settore dell'industria e dell'agricoltura

Per quanto riguarda le **attività produttive** (industria e agricoltura), la quota maggiore di emissioni spetta all'energia elettrica con quasi il 53% del totale (3.450 ton), seguita dal gasolio agricolo consumato nell'industria, che si attesta poco al di sopra del 27% (1.792 ton circa). L'incidenza del gas naturale consumato nell'industria si attesta, infine, su circa il 20% delle emissioni totali, corrispondente a poco più di 1.330 ton.

Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore produttivo per vettore - anno 2010

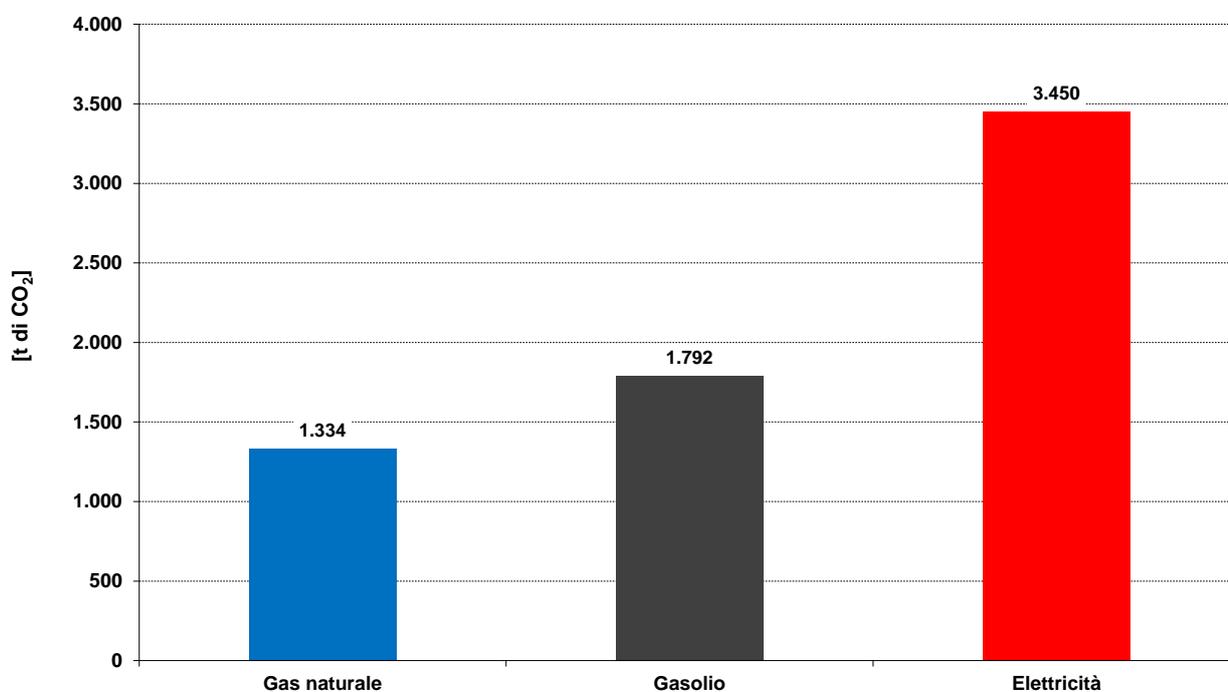


Grafico 3.13 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.



### Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore produttivo per vettore - anno 2010

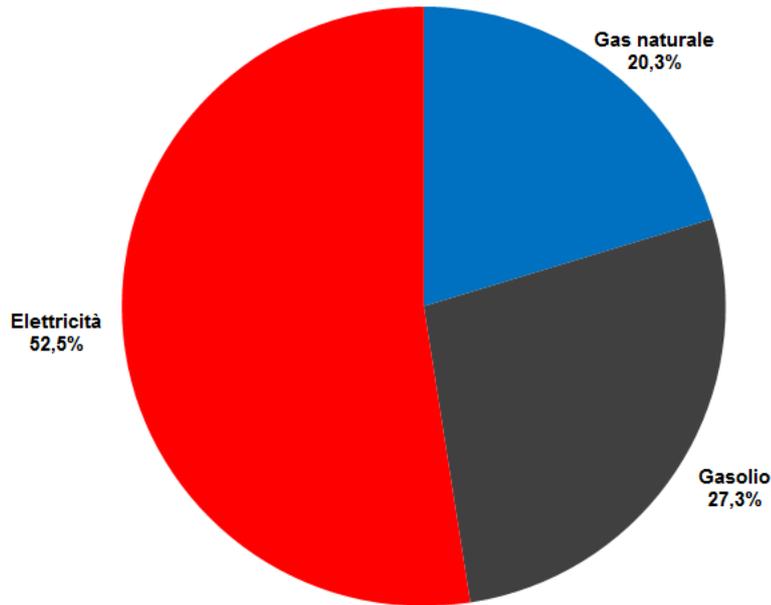


Grafico 3.14 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

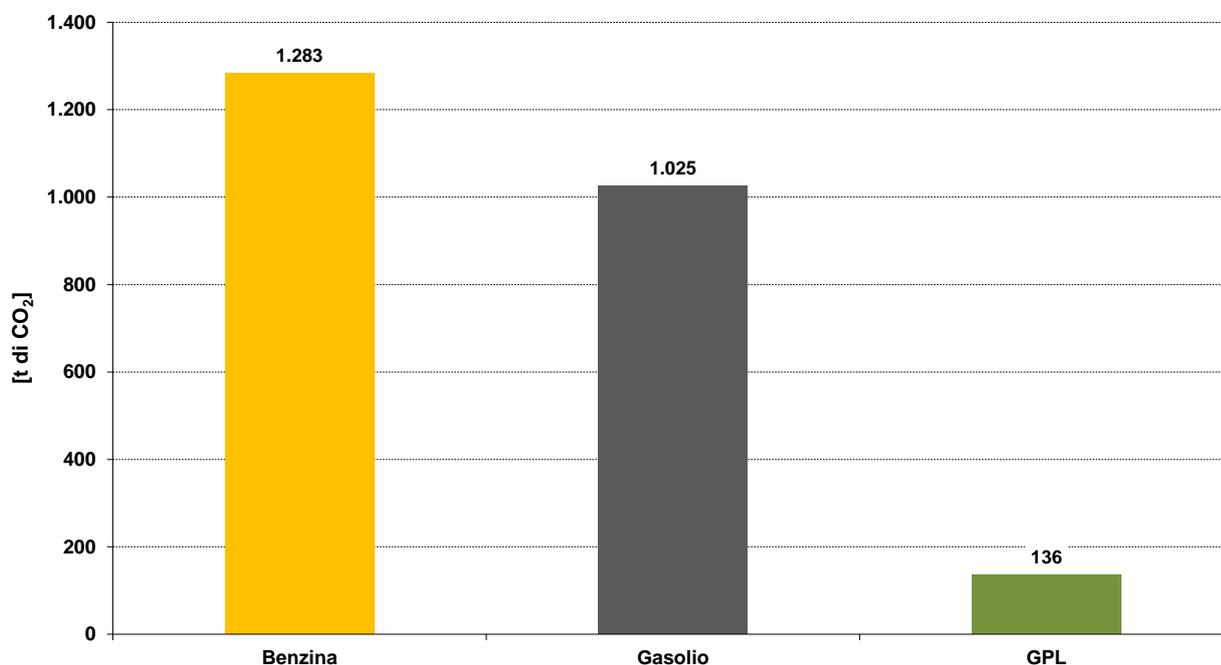
Vettori energetici	Emissioni di CO <sub>2</sub> nel 2010 [t di CO <sub>2</sub> ]
Gas naturale	1.334
Gasolio	1.792
GPL	0
Energia elettrica	3.450
<b>Totale</b>	<b>6.576</b>

Tabella 3.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

### 3.6 Il settore dei trasporti

Per quanto attiene, infine, al **settore dei trasporti**, nel 2010, benzina e gasolio detengono una quota parte delle emissioni complessive del 52,5% e 42% rispettivamente, mentre il GPL si attesta su poco meno del 6%.

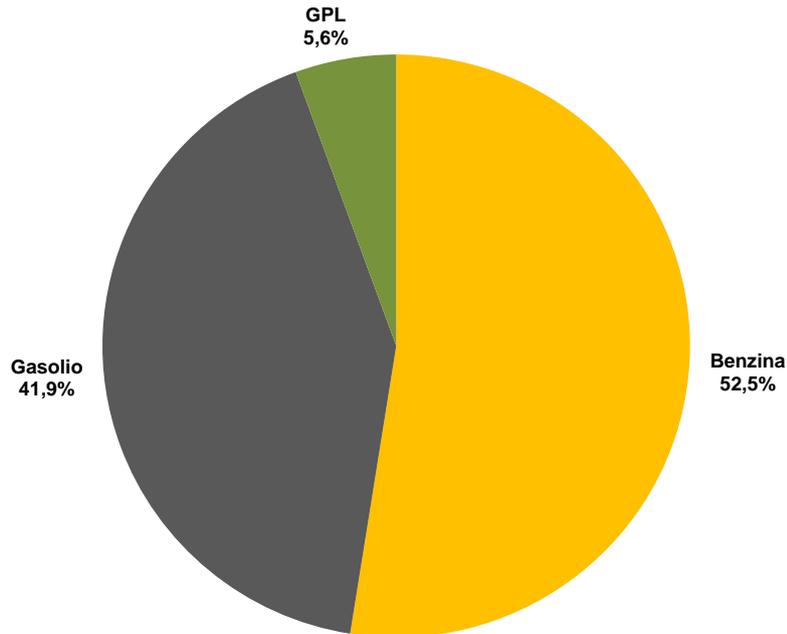
**Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010**



**Grafico 3.15** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero.



### Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010



**Grafico 3.16** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petroliero.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del settore.

Vettori energetici	Emissioni di CO <sub>2</sub> nel 2010 [t di CO <sub>2</sub> ]
Benzina	1.283
Gasolio	1.025
GPL	136
<b>Totale</b>	<b>2.444</b>

**Tabella 3.7** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petroliero.



## 4 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

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 Offida l'anno di riferimento scelto è il **2010**.

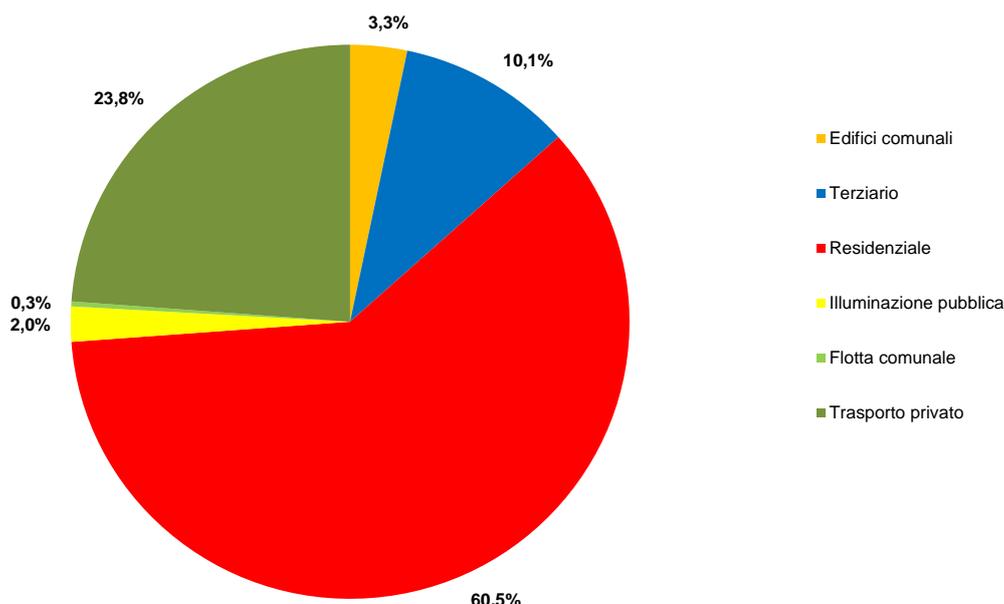
Nella metodologia di definizione della BEI, come consentito dalle Linee Guida per la Redazione dei PAES verrà escluso il settore produttivo. Un'Amministrazione comunale, infatti, ha poco potere decisionale nei confronti di questo settore e le politiche di riduzione delle emissioni complessive, in caso 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.

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 2010.

SETTORI	Inventario Base delle Emissioni 2010 [ton di CO <sub>2</sub> ]
Edifici comunali	333
Edifici terziari	1.024
Edifici residenziali	6.126
Illuminazione pubblica comunale	207
Trasporto privato	2.444
<b>Totale</b>	<b>10.134</b>

**Tabella 4.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete Gas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

**Inventario base delle emissioni di CO<sub>2</sub> - anno 2010**



**Grafico 4.1** Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete Gas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Come si osserva dalla rappresentazione grafica precedente, il settore residenziale è quello che contribuisce in maniera prevalente: oltre il 60% delle emissioni annesse all'inventario proviene, infatti, da tale settore. Il terziario raggiunge una quota pari al 10% e i trasporti circa il 24%. Meno rilevante, infine, il contributo del comparto pubblico, di poco superiore al 5%.

Avendo quindi definito e calcolato l'inventario delle emissioni, la riduzione minima (-20% rispetto al 2010) da raggiungere entro il 2020 per rispettare gli obiettivi assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci è pari a 1.562 tonnellate.

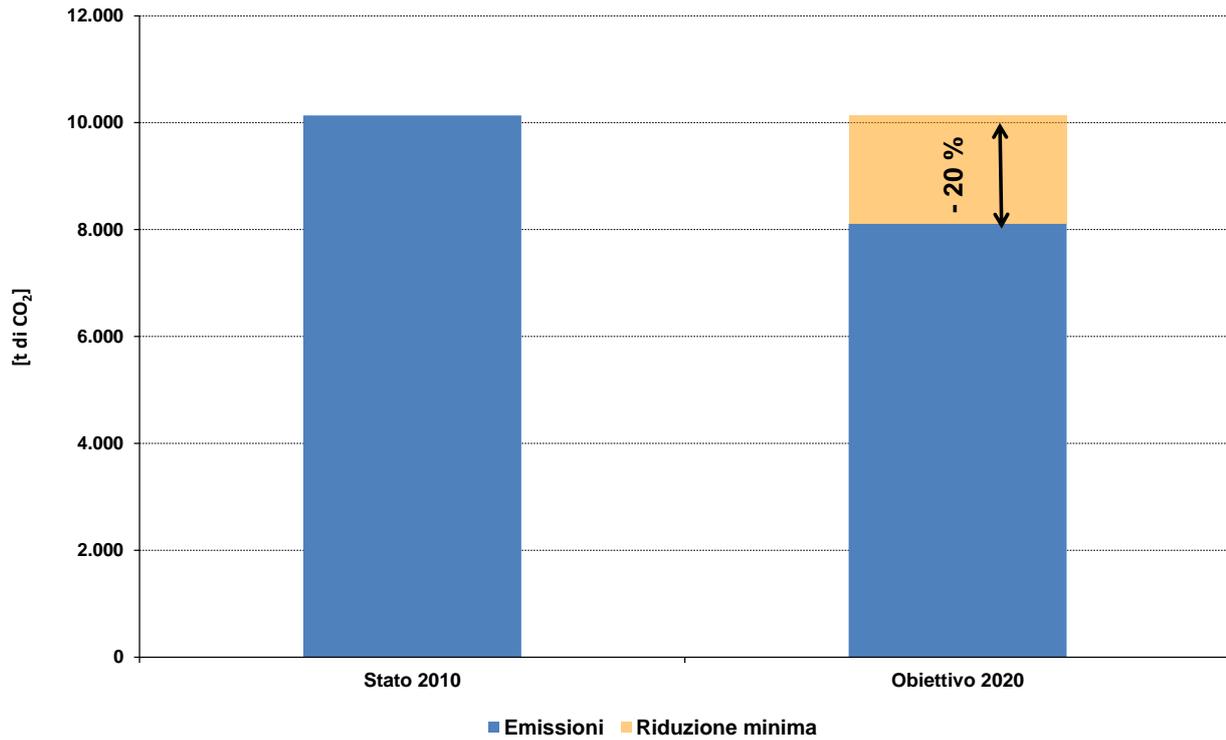
	<b>tonnellate</b>
<b>Baseline 2010</b>	10.134
<b>Obiettivo minimo emissioni 2020</b>	8.107
<b>Obiettivo minimo di riduzione</b>	-2.027

**Tabella 4.2** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ENEL Distribuzione, Italgas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

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



### Obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2020



**Grafico 4.2** Elaborazione Ambiente Italia su base dati ENEL Distribuzione, Italgas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.



## LA STRATEGIA D'INTERVENTO AL 2020

### 5 QUADRO GENERALE

#### 5.1 L'approccio integrato

La definizione della strategia di intervento al 2020 intende basarsi 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 seguito nel contesto del governo della domanda di energia fa riferimento al 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 viene 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 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.



## 5.2 Le direttrici di sviluppo

L'obiettivo generale che una strategia energetica si deve porre, 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 può quindi prescindere anche dall'individuazione e definizione di opportuni strumenti di attuazione delle stesse, in grado di garantirne una reale implementazione e diffusione sul territorio.

E' sulla base di tali presupposti che si intende impostare la strategia di Piano presentata nel presente documento, individuando **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 affronta 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 e la strategia Piano devono essere 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 devono essere individuate modalità di gestione innovative in grado di garantire il necessario supporto finanziario per l'esecuzione degli interventi, anche in considerazione delle spesso scarse risorse 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



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



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 prende quindi 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 (PRG, Regolamento Edilizio, ecc.) risultano quelli con le maggiori potenzialità ed efficacia di integrazione e i maggiori sforzi devono necessariamente essere 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.

La strategia intende quindi indagare 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

### 5.3 Obiettivi e azioni

La strategia integrata del PAES del comune di Offida, si sviluppa su **10 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 del trasporto urbano privato.

In accordo con un approccio integrato, le azioni selezionate nell'ambito della strategia 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, biomasse 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 **3.961 tonnellate**, pari al **- 39% rispetto al 2010**, anno di riferimento per l'inventario base delle emissioni (IBE). L'obiettivo del PAES supera, quindi, di oltre 1.930 tonnellate, l'obiettivo minimo del 20% richiesto dal patto dei Sindaci.

Per quanto riguarda i consumi finali, rispetto al medesimo anno essi decrescono del 7,2% circa, pari a - 3.150 MWh, mentre la produzione da fonti rinnovabili si incrementa di oltre 10.500 MWh.

	anno base 2010	Obiettivo di riduzione 2020	Obiettivo di riduzione 2020 (%)
Consumi	43.823 MWh	- 3.150 MWh	- 7,2 %
Produzione di energia rinnovabile	4.421 MWh	+ 10.509 MWh	
Emissioni CO <sub>2</sub>	10.134 t	- 3.961 t	- 39,1%

Tabella 5.1 Elaborazione Ambiente Italia

Quasi il 76% (poco meno di 3.000 t) della riduzione complessiva di emissioni di CO<sub>2</sub> risulta ascrivibile all'incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili, il 15,6% (616 t) agli interventi e alle azioni riguardanti il settore residenziale, il 3% a quelli relativi al terziario (settore pubblico) e il 6% circa al settore dei trasporti.

Il settore residenziale determina un calo importante delle emissioni soprattutto in virtù degli interventi di efficientamento del parco edilizio e del parco impianti termici.

Per quanto riguarda la produzione da rinnovabili, gran parte del contributo è fornito dagli impianti fotovoltaici, per i quali si stima un notevole incremento nel decennio 2010 – 2020 (con particolare evidenza per il biennio 2011-2013).

Il terziario pubblico fornisce un contributo contenuto, ma tuttavia importante perché si va ad agire direttamente sul patrimonio comunale sia per quanto riguarda gli edifici sia per il sistema di illuminazione pubblica.



### Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020

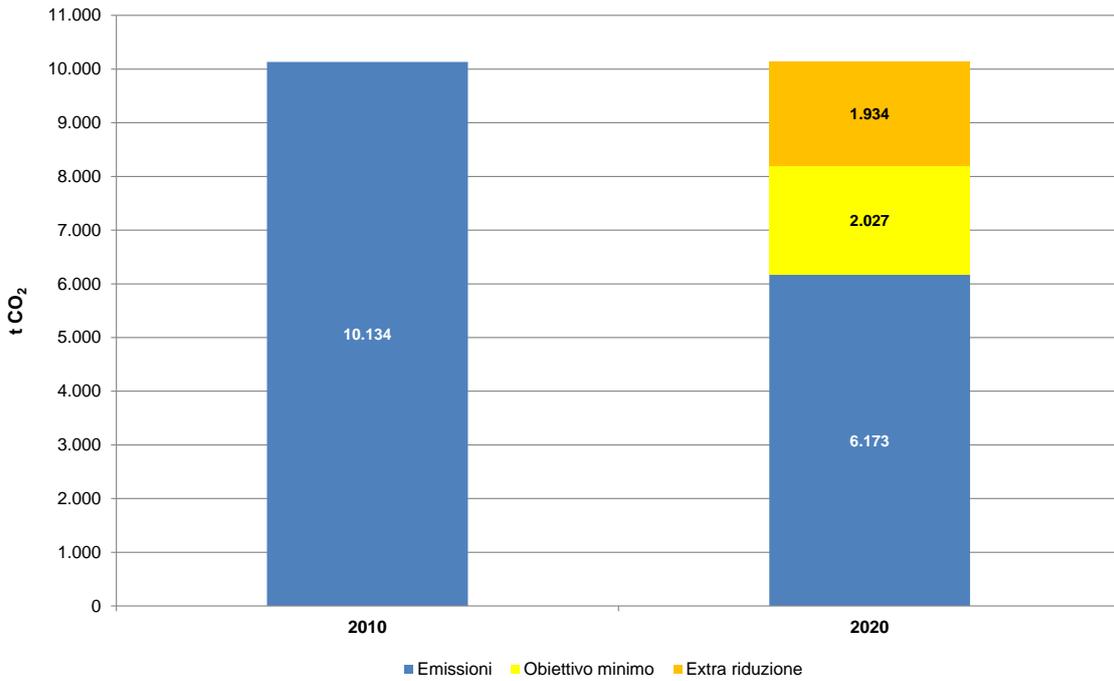


Grafico 5.1 Elaborazione Ambiente Italia

### Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020

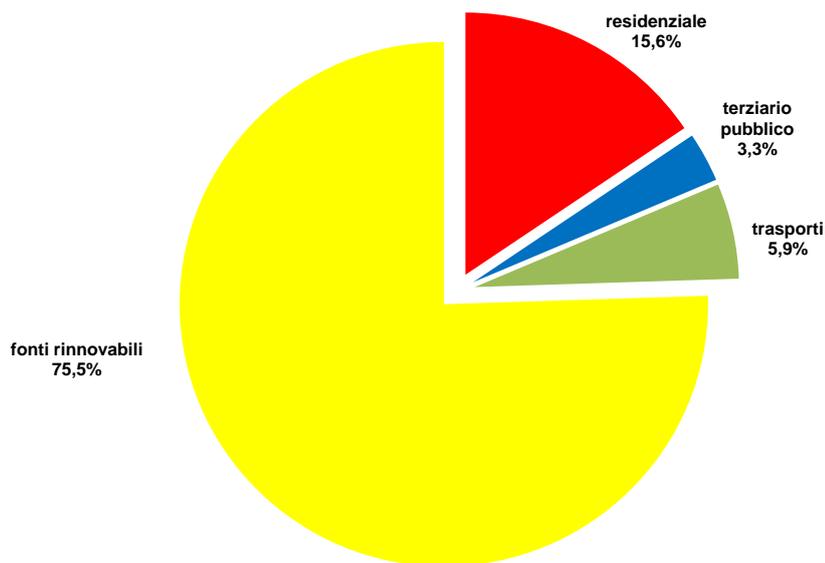


Grafico 5.2 Elaborazione Ambiente Italia



Strategic Project



I dati di consumo energetico e di emissioni di gas a effetto serra conteggiati, non includono i consumi e le emissioni ascrivibili al settore industriale e agricolo. 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 Auronzo di Cadore, 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. L'industria di Auronzo di Cadore al 2010 risulta incidere percentualmente per circa il 27% sul bilancio energetico complessivo del Comune e l'indotto, in termini di produzione, non è annettibile in esclusiva al territorio comunale.

Considerando che il Comune ha generalmente margini di manovra e intervento limitati nella definizione e implementazione di strategie energetiche di ridimensionamento dei consumi energetici di questo settore, l'Amministrazione comunale si troverebbe costretta a sovradimensionare gli interventi in altri settori di attività per compensare le mancate riduzioni del settore produttivo.

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 <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
<b>Il settore residenziale</b>			
R.1 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)	-1.470	/	-304
R.2 Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato	-840	/	-279
R.3 Efficientamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore	-510	+443	-139
R.4 Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica	+1.812	+202	+332
R.5 Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza	-877	/	-226
<b>Il settore terziario</b>			
T.1 Riqualificazione ed efficientamento del patrimonio edilizio comunale	-364	/	-73
T.2 Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade	-159	/	-48
<b>Il settore dei trasporti</b>			
Tr.1 Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante	-742	/	-233
<b>La produzione di energia da fonti rinnovabili</b>			
FER.1 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	/	+157	-48
FER.2 Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	/	+9.707	-2.943
<b>TOTALE</b>	<b>-3.150</b>	<b>+10.509</b>	<b>-3.961</b>

Tabella 5.2 Elaborazione Ambiente Italia



## 6 IL SETTORE RESIDENZIALE

Nel comune di Offida i consumi finali di energia rilevati nel 2010 fanno riferimento in gran parte al comparto edilizio residenziale, che è responsabile di circa il 41% degli stessi (27.954 MWh circa). Tale percentuale sale fino al 64% escludendo il settore industriale dal bilancio energetico. Il comparto residenziale risulta quindi uno degli ambiti strategici di intervento, a livello comunale, per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni al 2020.

Il settore residenziale, sia perché obiettivamente interessante sotto l'aspetto dell'entità del fabbisogno energetico, sia per la varietà e la capillarità dei possibili interventi che presuppongono un coinvolgimento ed un adeguato approccio culturale da parte dell'operatore e dell'utente, rappresenta un campo di applicazioni in cui sarà possibile favorire una reale svolta nell'uso appropriato delle tecnologie energetiche.

Per la definizione di una efficace strategia di intervento nel settore residenziale, risulta necessario riflettere oltre che sulla trasformazione del territorio e sull'aumento degli insediamenti e delle volumetrie, anche e soprattutto sulla sempre maggiore richiesta di comfort nelle abitazioni esistenti, caratterizzate da tecniche costruttive non sempre adeguate, e sul grado di diffusione e penetrazione di nuove apparecchiature elettriche ed elettroniche. La maggiore esigenza di comfort e di tecnologie possono determinare maggiori consumi che devono essere ridotti o contenuti attraverso misure che non vadano ad intaccare l'esigenza di una maggiore prestazione, affrontando la questione su più piani e in diversi ambiti.

Le tendenze in atto e rilevate nel settore residenziale a livello comunale già risultano indirizzate verso un generale incremento dell'efficienza energetica. La specifica strategia delineata nel PAES relativamente a questo settore, è finalizzata ad amplificare tali trend di evoluzione verso livelli di efficienza più elevati, attraverso l'implementazione di politiche mirate a specifiche fette di mercato, ponendosi quindi come "addizionale" e garantendo un decremento più marcato di consumi ed emissioni al 2020.

Le azioni prioritarie individuate riguardano:

- interventi di retrofit degli edifici esistenti e il rinnovo del parco impianti termici installato al fine di ridurre i consumi di fonti fossili per il riscaldamento ambienti;
- il rinnovo del parco impianti termici e apparecchiature elettriche a favore di tecnologie ad alta efficienza;
- la costruzione di strutture edilizie ad elevate prestazioni energetiche;
- la diffusione di impianti solari termici e pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria.



## 6.1 Azioni

### 6.1.1 Gli usi finali termici

Nel 2010 i consumi per usi termici nel settore residenziale hanno rappresentato l'85% dei consumi complessivi del settore afferendo, in buona parte, al gas naturale.

Entrando nel dettaglio degli usi finali, si evidenzia che:

- l'80% circa di tali consumi (19.100 MWh) è annettibile alla sola climatizzazione invernale degli ambienti;
- il 18% circa di tali consumi (4.177 MWh) è annettibile alla produzione di acqua calda sanitaria;
- il 2% circa di tali consumi (515 MWh) è annettibile agli usi cucina.

Per quanto attiene gli usi finali termici, il settore dell'edilizia si caratterizza per una sostituzione molto lenta delle tecnologie a fronte di un ciclo di vita molto lungo dei manufatti che esso produce. In poche parole, le case durano molti anni (spesso anche più di un secolo) e le tecnologie costruttive si innovano invece molto lentamente. Diventa quindi evidente come qualsiasi decisione procrastinata relativamente al comportamento energetico degli edifici si ripercuoterà sul comportamento energetico di tutta la città per diversi decenni.

Il raggiungimento di un obiettivo di contenimento dei consumi termici nel comparto edilizio deve naturalmente prevedere la realizzazione di nuove costruzioni con elevati standard energetici e, necessariamente, un parallelo aumento dell'efficienza nel del parco edilizio esistente. L'introduzione di tecnologie alimentate da fonti energetiche rinnovabili consente, inoltre, di ridurre ulteriormente le emissioni collegate ai consumi energetici, pur senza intaccare direttamente il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale degli edifici stessi.

La realizzazione di nuovi edifici a basso consumo energetico è più semplice da realizzare, anche perché accompagnata da una produzione normativa che spinge decisamente tutto il settore in questa direzione. La regolamentazione delle nuove costruzioni è necessaria perché ogni edificio costruito secondo uno standard inferiore a quello disponibile è un'occasione persa che continuerà a consumare una quantità di energia superiore al necessario per decine di anni, e qualsiasi opera di retrofitting non potrà essere efficiente come una nuova costruzione basata su criteri di aumento massimo del comfort e riduzione massima dei consumi.

Dato che, però, la quota di edifici di nuova costruzione costituisce solo una piccola percentuale del parco edilizio, il grande potenziale di risparmio si trova nell'edilizia esistente.

Il contesto edilizio è attualmente caratterizzato, per la gran parte, da una tipologia costruttiva che si è formata senza tenere in gran considerazione le prestazioni energetiche. Nonostante i criteri costruttivi consentano attualmente di raggiungere livelli di efficienza energetica più ragionevoli, si è ancora lontani



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



dai livelli che la tecnologia attuale potrebbe consentire di raggiungere, senza neppure un extra costo eccessivo.

La realizzazione di misure di contenimento energetico sul parco edilizio esistente risultano, pertanto, di grande importanza poiché l'efficienza è scarsa (quindi alto è il potenziale di miglioramento), ma soprattutto perché costituirà, al 2020, la quasi totalità degli edifici ed è quindi responsabile della maggior parte del consumo. Pochi interventi, ma applicati in maniera diffusa, possono determinare risultati importanti sul bilancio energetico complessivo.

Anche il mercato della ristrutturazione deve quindi essere contagiato dalla riflessione sulle possibilità di intervento per la riduzione dei consumi.

In altri termini, il raggiungimento di un obiettivo di riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub> del comparto edilizio passa prioritariamente attraverso una strategia di riduzione dei consumi (e delle emissioni) dell'edificato esistente.

In generale un corretto concetto di efficienza energetica negli edifici deve comprendere sia sistemi passivi che attivi ed esiste una stretta relazione tra gli interventi di efficientamento che possono essere raggiunti intervenendo sull'involucro edilizio (coperture, pareti opache, pareti trasparenti, infissi, basamenti) e quelli ottenuti intervenendo sugli impianti e le apparecchiature in uso.

Da un punto di vista di principio sarebbe dapprima necessario che il fabbisogno dell'edificio venga ridotto tramite opportune azioni sull'involucro edilizio; quindi si devono applicare le migliori tecnologie possibili per coprire la nuova domanda di energia.

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 e delle condizioni climatiche; 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.

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 caldaie elettriche, con caldaie a condensazione a gas naturale, 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 in media in Italia e al livello di efficienza molto più elevato delle nuove tecnologie disponibili sul mercato.



L'approccio seguito per la definizione dello scenario obiettivo al 2020, per quanto riguarda il parco edilizio esistente, si è quindi sviluppato secondo la seguente sequenza di priorità:

- riduzione del fabbisogno termico (quindi delle dispersioni o degli sprechi, da qualunque parte essi arrivino);
- aumento dell'efficienza della fornitura di energia;
- sostituzione delle fonti energetiche fossili con fonti energetiche rinnovabili.

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. impongono caratteristiche nuove per l'involucro edilizio e gli impianti, più stringenti di quanto l'edificato esistente attesti (le indicazioni contenute nelle normative citate fanno riferimento sia al nuovo costruito che all'edificato esistente);
- anche gli obblighi di certificazione energetica degli edifici, introdotti a livello europeo e poi a livello nazionale 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 % (oggi il 65 %) dei costi sostenuti per specifiche attività di riqualificazione energetica degli edifici dalla tassazione annua a cui il cittadino italiano è soggetto;
- ai meccanismi di detrazione fiscale oggi si accostano gli incentivi derivanti dal Conto Energia Termico che garantisce, per periodi compresi fra 2 e 5 anni, un'incentivazione legata all'installazione di impianti a biomassa, pompe di calore e collettori solari termici a integrazione o in sostituzione di impianti esistenti.

Le tendenze in atto e rilevabili nel settore residenziale risultano quindi già indirizzate verso un generale incremento dell'efficienza energetica complessiva dell'edificato. La specifica strategia delineata nel PAES relativamente a questo settore, intende allora porsi come "addizionale" e amplificare tali trend portandoli a livelli di efficienza ancora più elevati in grado così, di garantire un decremento più marcato di consumi ed emissioni al 2020. Le azioni e gli interventi che sottendono tale strategia sono così riassumibili:

- edifici di nuova costruzione a elevate prestazioni energetiche (classe B, A e A+);
- miglioramento dei valori di trasmittanza di parte dell'edificato esistente prevedendo interventi di cappottatura o coibentazione degli elementi edilizi o piuttosto la sostituzione dei serramenti;
- rinnovo del parco impianti termici installato basato sulla sostituzione progressiva degli impianti più vetusti;
- diffusione di impianti solari termici per la produzione di ACS su tutto il nuovo costruito e nelle ristrutturazioni di impianto termico;
- rinnovo ed efficientamento del parco impianti per la produzione di ACS esistente, attraverso la diffusione di impianti solari termici e pompe di calore.



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



Nello scenario obiettivo al 2020, si prevede la costruzione di nuovi edifici in classe B, A e A+ e quindi con prestazioni energetiche più elevate rispetto a quelle previste dalla cogenza normativa vigente (cogenza per la classe C).

Per quanto riguarda l'esistente, per ridurre le dispersioni, gli interventi prioritari da implementare risultano la cappottatura o la coibentazione degli elementi edilizi oltre alla sostituzione dei serramenti, prevedendo requisiti prestazionali più stringenti rispetto a quelli della normativa sovraordinata, ma in linea con i parametri dei sistemi di incentivazione vigenti al fine di assicurarne la sostenibilità economica.

Tutti gli interventi sull'edificato esistente vengono ipotizzati in un limite di ipotesi realistica, supponendo cioè, che solo una porzione degli edifici esistenti venga interessata da migliorie energetiche. Va infatti considerato che esiste una parte di edifici ove gli interventi non sono tecnicamente possibili (ci si riferisce, in particolare, agli edifici sotto tutela architettonica o in particolari situazioni tecnicamente non risolvibili) e che non tutti i proprietari di edifici, specialmente quando si tratta di proprietà composite, come per esempio nel caso dei condomini, possono dimostrarsi disponibili o preparati a individuare ed eseguire interventi di tale portata.

Per quanto riguarda l'impiantistica, si ipotizza la diffusione di caldaie a condensazione in sostituzione di caldaie tradizionali, partendo dalla considerazione che, benché raggiungano il massimo livello di efficienza nella situazione in cui la temperatura di mandata nell'impianto risulti contenuta, essendo dotate di un doppio scambiatore di calore, sono comunque in grado di garantire un più elevato livello di rendimento rispetto alle tecnologie tradizionali.

L'efficientamento del parco impianti verrà pertanto implementato parallelamente alla sostituzione della quota residua di prodotti petroliferi attualmente ancora utilizzati per riscaldamento ambienti. In tale contesto la strategia di intervento delineata nel PAES intende valutare, in particolare, le potenzialità di diffusione/incremento dell'uso di biomassa legnosa.

Il territorio del comune di Offida, risulta caratterizzato, per quanto concerne il comparto edilizio residenziale, da un approvvigionamento energetico basato, per la gran parte, ancora sui combustibili fossili e da notevoli consumi di energia termica. In un'ottica di differenziazione delle risorse energetiche e dei loro impieghi, oltre che di riduzione degli impatti sull'ambiente ad essi correlati, le fonti da biomassa legnosa, congiuntamente alla fonte solare termica, possono costituire una valida alternativa.

Gli impianti a biomassa mediamente registrano livelli di rendimento più bassi rispetto alle altre tecnologie a fonti tradizionali (in particolare gas naturale e GPL); tuttavia, le moderne caldaie raggiungono rendimenti più elevati rispetto a quanto attestato dai sistemi mediamente più diffusi, quasi sempre superiori all'85%. Nei modelli più recenti si supera stabilmente il 90% di rendimento; questo è vero in particolare per le caldaie a pellet che generalmente raggiungono rendimenti di 2-3 punti percentuali superiori rispetto a quelli delle caldaie a legna e cippato. Va evidenziato che negli ultimi 25 anni il rendimento delle caldaie a combustibili legnosi solidi è aumentato di circa 30 punti percentuali.

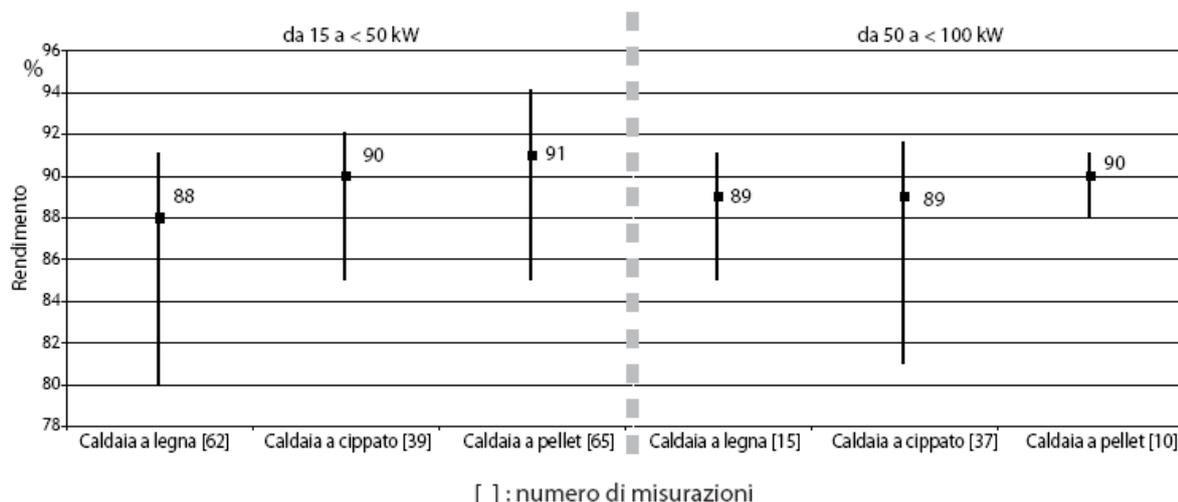


Figura 6.1 Fonte dati AIEL

Come è noto, le biomasse sono considerate un vettore energetico a impatto ambientale nullo, poiché nel loro processo di combustione emettono in atmosfera una quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) corrispondente a quella assorbita durante il loro processo di crescita, mentre per quanto riguarda le emissioni di altri inquinanti (composte principalmente da monossido di carbonio, polveri totali, ossidi di azoto e composti organici volatili) esse possono invece presentare diverse criticità.

In Italia, i limiti di emissioni sono definiti dal D.lgs dell'aprile 2006, n. 152; in particolare l'allegato 1 a tale decreto stabilisce i valori di emissione per specifiche tipologie di impianto.

	Potenza termica nominale installata				
	35 - 150 kW	150kW - ≤3MW	>3 - ≤6MW	>6 - ≤20MW	>20MW
	Valori espressi in mg/Nm <sup>3</sup>				
Polveri totali	200	100	30	30	30
Carbonio organico totale (COT)	-	-	-	30	20 10 <sup>(2)</sup>
Monossido di carbonio (CO)	-	350	300	250 150 <sup>(2)</sup>	200 100 <sup>(2)</sup>
Ossidi di azoto (espressi in NO <sub>2</sub> )	-	500	500	400 300 <sup>(2)</sup>	400 200 <sup>(2)</sup>
Ossidi di zolfo (espressi in SO <sub>2</sub> )	-	200	200	200	200

I valori si riferiscono ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso dell'11%.

(2) Valori medi giornalieri

Figura 6.2 Fonte dati AIEL

Per quanto riguarda le emissioni di CO e di NO<sub>x</sub>, va evidenziato che, negli ultimi 25 anni, lo sviluppo tecnologico delle caldaie di piccola-media taglia ha consentito di abbatterle significativamente. Più in generale, si può affermare che per le moderne caldaie l'osservanza dei limiti fissati dalla normativa



Strategic Project



italiana non è problematica.

Va comunque considerato che, per legna e cippato, le emissioni di polveri totali non variano in funzione della potenza e del livello di carico termico, ma possono essere invece fortemente influenzate dall'utilizzo di combustibile di qualità idonea ai requisiti della caldaia e da fattori legati principalmente ad una corretta gestione e manutenzione, quali ad esempio la movimentazione del letto di braci, la quantità e composizione delle ceneri o della disponibilità di zone di calma (in camera di combustione) in grado di favorire la deposizione delle polveri.

L'utilizzo energetico di materiale residuale di tipo legnoso in impianti termici è già diffuso sul territorio del comune in ambito domestico, prevalentemente in impianti di piccola taglia a caricamento manuale e ad integrazione di caldaie e impianti tradizionali a fonti fossili. Come noto, questi sistemi sono in genere caratterizzati da una limitata efficienza sia dal punto di vista energetico che ambientale; il riferimento, in questo caso, è in particolare alle emissioni di polveri che possono risultare piuttosto significative in caso di cattiva o scarsa manutenzione e quindi di cattiva combustione.

Gli interventi ipotizzati nel PAES, per quanto riguarda l'utilizzo di biomasse legnose per usi termici si potranno allora collocare lungo due direttrici principali che riguardano:

- un'ulteriore diffusione dell'uso di biomassa legnosa attraverso la sostituzione di impianti alimentati con prodotti petroliferi;
- l'efficientamento del parco impianti esistente, attraverso la sostituzione di vecchi sistemi impiantistici con impianti più prestanti.

Tali direttrici si inseriscono, come più ampiamente dettagliano nei paragrafi successivi, a pieno titolo nei più recenti provvedimenti di livello nazionale riguardanti l'incentivazione (titoli di efficienza energetica, conto energia termico) per gli impianti termici alimentati a biomasse.

Nello scenario obiettivo al 2020 si valuta, infine, anche il possibile contributo e impatto dato dall'impiego di tecnologie ad elevata efficienza o di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria.

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, 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.

Nello scenario obiettivo al 2020 si assume di andare oltre la cogenza normativa e che tutti gli edifici di nuova costruzione vengano dotati di impianti solari termici a copertura di almeno il 60% del fabbisogno di acqua calda sanitaria, calcolato sull'anno intero. Questa è infatti una quota ottimale di dimensionamento degli impianti, che permette di ottenere migliori risultati nel rapporto costi/benefici.



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

www.alter-energy.eu



Inoltre l'applicazione degli impianti durante la costruzione degli edifici permette di ridurre notevolmente i costi rispetto a un'opera di retrofitting e di ottimizzare anche spazi di distribuzione e locali tecnici. Si completa questa ipotesi con la penetrazione della tecnologia solare anche in una percentuale delle unità abitative esistenti in cui si procede alla sostituzione del generatore di calore (con una copertura del fabbisogno pari al 50%). L'integrazione di tecnologie solari sull'esistente è possibile, e nonostante risulti economicamente più interessante sugli edifici plurifamiliari, si assume una maggiore diffusione nelle case mono e bifamiliari.

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).

Nello specifico dello scenario obiettivo al 2020, la pompa di calore è stata applicata in sostituzione di una quota di caldaie elettriche; 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.

### 6.1.2 *Gli usi finali elettrici*

Nel 2010 i consumi per usi elettrici hanno rappresentato circa il 18% dei consumi energetici complessivi del comparto residenziale (5.000 MWh).

L'evoluzione dei consumi elettrici nel comparto residenziale è determinata fondamentalmente da tre driver principali:

- l'efficienza energetica di apparecchiature e impianti,
- il ritmo di sostituzione dei dispositivi,
- il grado di diffusione e penetrazione dei dispositivi.

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.), i secondi due, invece, risultano prevalentemente correlati a variabili di tipo socio-economico (il numero di abitanti di un certo territorio, l'età media della popolazione, la composizione del nucleo familiare, il reddito medio pro-capite, ecc.).

In generale, l'approccio basato sulle migliori tecnologie possibili trova, negli usi finali elettrici, la sua miglior forma di applicazione. I tempi relativamente brevi di vita utile di gran parte delle apparecchiature in uso consentono, infatti, di utilizzare i ricambi naturali per introdurre dispositivi sempre più efficienti. A tal proposito va rilevato che, sul fronte tecnologico, sono ormai disponibili sul mercato soluzioni che consentono di ottenere ottimi risultati sul fronte del risparmio ed il cui eventuale extra costo è



Strategic Project



ampiamente recuperato nel tempo di vita dell'intervento. Le azioni rivolte alla riduzione della domanda di energia elettrica risultano, pertanto, in diversi casi particolarmente interessanti (per efficacia di penetrazione e rapidità di implementazione) e possono riguardare diversi usi finali e diverse tecnologie, tra i quali in particolare l'illuminazione e l'office equipment. Si tratta essenzialmente di interventi che non comprendono modifiche strutturali delle parti impiantistiche se non per quanto riguarda i dispositivi finali e/o inserimenti di dispositivi di controllo.

Per il raggiungimento di obiettivi di riduzione o contenimento dei consumi elettrici nel comparto residenziale, l'orientamento generale che si intende seguire nell'ambito della strategia del PAES è basato sull'approccio suddetto, assumendo che, 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 dell'efficienza energetica, il mercato può offrire.

Il punto di forza di tale strategia consiste dunque nel non si considerare sostituzioni forzate o "rottamazioni", bensì ciò che tendenzialmente viene immesso sul mercato in termini quantitativi.

Il principio dell'applicazione delle migliori tecnologie disponibili intende favorire l'introduzione sul mercato di dispositivi qualitativamente superiori da un punto di vista energetico tenendo in considerazione che, in alcuni casi, i nuovi dispositivi venduti vanno a sostituire dispositivi più obsoleti (frigoriferi, lavatrici, lampade, ecc.), con un incremento generale dell'efficienza mentre, in altri casi, essi entrano per la prima volta nell'abitazione e contribuiscono quindi ad un incremento netto dei consumi.

Gli ambiti prioritari di intervento già individuati per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di consumi ed emissioni al 2020 sono:

- illuminazione,
- elettrodomestici (in particolare lavaggio e refrigerazione),
- apparecchiature elettroniche,
- sistemi di condizionamento

In particolare, si ipotizza 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.

## 6.2 Strumenti

La strategia complessiva delineata dal PAES relativamente al settore residenziale, prevede la definizione e l'attivazione di specifici strumenti per la promozione, l'incentivazione e la regolamentazione di programmi di intervento volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche e ambientali dell'edificato e dell'ambiente costruito;
- diffondere prassi costruttive finalizzate alla realizzazione di edifici "a energia quasi zero";



- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia per la copertura dei fabbisogni termici ed elettrici degli edifici;
- diffondere prassi comportamentali per un corretto uso di impianti e tecnologie e per la riduzione degli sprechi

La qualità degli interventi, il grado di diffusione sul territorio, la coerenza di alcuni requisiti, la costruzione di meccanismi finanziari dedicati ad azioni per il risparmio di energia sono tra i principali strumenti operativi che permetteranno la riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni nel comparto residenziale comunale, senza comunque ostacolare il raggiungimento di maggiori livelli di comfort.

#### Strumenti di regolamentazione, controllo e monitoraggio

Da quanto esposto risulta chiaro come uno dei punti fondamentali per un'amministrazione locale sia quello di elaborare (e/o acquisire ed implementare) strumenti e metodi per la progettazione, la guida e il controllo delle strategie di intervento per il risparmio energetico nel settore edilizio. I criteri da adottare in tale ambito devono essere commisurati agli standard costruttivi ed impiantistici attuali e agli obiettivi politici di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni che si vuol porre e possono prevedere diversi livelli di applicazione, ad esempio fornendo degli standard minimi obbligatori e dei livelli prestazionali superiori supportati da specifiche forme di incentivo.

Tra gli strumenti di maggiore efficacia si pone, in particolare, l'integrazione nell'apparato normativo, di riferimento per la pianificazione urbanistica ed edilizia (Piano Urbanistico Generale, 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 fornite dalla normativa regionale, l'amministrazione comunale intende 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 vigente. 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 65% 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



Strategic Project



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. L'Italia ha recepito la direttiva europea ad inizio giugno 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.

#### Strumenti di sostegno finanziario

A livello nazionale lo stimolo alla riqualificazione è chiaramente espresso in più parti del quadro normativo vigente. Il riferimento è in particolare al pacchetto di incentivi che permette di detrarre una percentuale dei costi sostenuti per specifiche attività di riqualificazione energetica degli edifici dalla tassazione annua a cui il cittadino italiano è soggetto e al Conto Energia Termico che prevede incentivi ai privati per interventi di carattere impiantistico-tecnologico.

Rispetto al sistema delle detrazioni fiscali il nuovo meccanismo introdotto dal Conto Termico risolve le problematiche legate alla capienza fiscale di chi sopporta gli investimenti necessari al retrofit della propria abitazione. Infatti il meccanismo della detrazione fiscale, implica la necessità che l'investitore

possa dedurre fiscalmente, dalle proprie tasse, i corrispettivi parziali sopportati per realizzare gli interventi. In situazioni in cui l'investitore sia privo di reddito questa detrazione non può avvenire e la rata è persa. Il sistema del Conto termico, invece, si configura come erogazione di un incentivo al privato, indipendentemente dal reddito dello stesso.

Con il Conto termico il privato ha la possibilità di ottenere incentivi per interventi non standardizzati; infatti gli viene riconosciuta l'incentivazione nei casi in cui:

- sostituisce un generatore di calore preesistente con una pompa di calore;
- sostituisce un sistema di produzione ACS con un boiler dotato di pompa di calore elettrica o a gas;
- sostituisce un generatore di calore a gasolio, carbone, olio combustibile o biomassa con un generatore a biomassa;
- installa collettori solari termici.

Per ognuno di questi interventi è necessario rispettare dei requisiti cogenti di prestazione indicati della normativa e spinti verso livelli prestazionali più elevati rispetto alla base di legge. In altri termini l'incentivo viene riconosciuto a chi decide di "fare di più" rispetto agli obblighi vigenti. Questo tipo di approccio è interessante in quanto non solo permette di diffondere più facilmente l'utilizzo e la cultura relativa a tecnologie che altrimenti non avrebbero facile diffusione (soprattutto per i costi più elevati), ma anche permette di spingere lo sviluppo tecnologico verso livelli di performance via via più elevati. A titolo d'esempio, l'utilizzo di caldaie a condensazione ha visto uno sviluppo notevole negli ultimi 5 anni proprio grazie al meccanismo di incentivazione fiscale riconosciuto nei casi di installazione di questi sistemi.

Per le pompe di calore elettriche (COP) o a gas (GUE) è necessario che, in base alla tipologia prescelta, queste garantiscano un'efficienza maggiore di quanto riportato nella tabella che segue.

Tipo pompa di calore	Ambiente esterno	Ambiente interno	COP	GUE
Aria/aria	-7	20	2,7	1,1
Aria/acqua < 35 kW	-7	35	2,7	1,1
Aria/acqua > 35 kW	-7	35	2,7	1,1
Salamoia/aria	0	20	4,3	1,59
Salamoia/acqua	0	35	4,3	1,47
Acqua/aria	10	20	4,7	1,60
Acqua/acqua	10	35	5,1	1,56
Pompe di calore per ACS			2,6	---

**Tabella 6.1** Elaborazione Ambiente Italia

Anche nei casi di installazione di sistemi a biomassa sono previsti dei requisiti minimi da rispettare dettagliati nella tabella che segue per tipo di generatore a biomassa. In particolare:

- si riporta il valore minimo di rendimento che il generatore deve garantire nominalmente;
- è obbligatorio che le emissioni di particolato e monossido di carbonio sia contenute entro livelli dettagliati dalla normativa;
- per caldaie a biomassa di potenza inferiore a 500 kW è obbligatoria l'installazione di un accumulo

- nei casi di utilizzo di pellet per alimentare l'impianto è obbligatorio che questo sia certificato di tipo A1 o A2.

Tipo generatore	Rendimento minimo	Controllo emissioni PM e CO	Obbligo di Volano termico	Pellet certificato A1/A2
Caldaie a biomassa con P < 500 kW	> 87 + log (P <sub>n</sub> )	X	X	X
Caldaie a biomassa con 500 kW < P < 1.000 kW	> 89 %	X		X
Stufe e termocamini a pellet	> 85 %	X		X
Termocamini a legna	> 85 %	X		
Stufe a legna	> 85 %	X		

Tabella 6.2 Elaborazione Ambiente Italia

Entrando più nel dettaglio, va evidenziato che i requisiti del Conto Energia Termico impongono livelli di emissioni di PM e CO ulteriormente più stretti rispetto a quanto previsto dal D.lgs dell'Aprile 2006, n.152.

	Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP <sub>BT</sub> ) (*) (mg/Nm <sup>3</sup> rif. 13% O <sub>2</sub> )	CO (g/Nm <sup>3</sup> rif. 13% O <sub>2</sub> )
Caldaia a biomassa solida (escluso il pellet)	40	0,30
Caldaia a pellets	30	0,25
Stufe e termocamini a legna	80	1,25
Stufe e termocamini a pellets	40	0,25

Figura 6.3 Elaborazione Ambiente Italia

L'accesso ai meccanismi di incentivo menzionati impone l'obbligo di raggiungere i livelli di prestazione indicati di seguito. Inoltre, lo stesso meccanismo di incentivo offre la possibilità di incrementare il valore economico dell'incentivazione nei casi in cui l'impianto installato garantisca livelli di emissioni di particolato ulteriormente più virtuosi rispetto a quanto indicato nella tabella precedente. L'incremento dell'incentivo, in questo caso, risulta variabile fra il 20 e il 50% circa a fronte di livelli di emissioni descritti nelle tabelle seguenti.

Tabella 7 – Coefficiente moltiplicativo C<sub>e</sub> applicabile alle caldaie a legna (escluso pellet) in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Caldaie a legna (escluso il pellet)	C <sub>e</sub>
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP <sub>BT</sub> ) (*) (mg/Nm <sup>3</sup> rif. al 13% O <sub>2</sub> )	
30 < Emissioni ≤ 40	1
20 < Emissioni ≤ 30	1,2
Emissioni ≤ 20	1,5

(\*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 8 – Coefficiente moltiplicativo C<sub>e</sub> applicabile alle caldaie a pellets in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Caldaie a pellets	C <sub>e</sub>
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP <sub>BT</sub> ) (*) (mg/Nm <sup>3</sup> rif. al 13% O <sub>2</sub> )	
20 < Emissioni ≤ 30	1
10 < Emissioni ≤ 20	1,2
Emissioni ≤ 10	1,5

(\*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12



Strategic Project



Tabella 9 – Coefficiente moltiplicativo  $C_e$  applicabile a termocamini e stufe a legna in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Stufe e termocamini a legna	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP <sub>BT</sub> ) (*) (mg/Nm <sup>3</sup> rif. al 13% O <sub>2</sub> )	$C_e$
60 < Emissioni ≤ 80	1
40 < Emissioni ≤ 60	1,2
Emissioni ≤ 40	1,5

(\*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 10 – Coefficiente moltiplicativo  $C_e$  applicabile a stufe e termocamini a pellets in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Stufe e termocamini a pellets	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP <sub>BT</sub> ) (*) (mg/Nm <sup>3</sup> rif. al 13% O <sub>2</sub> )	$C_e$
30 < Emissioni ≤ 40	1
20 < Emissioni ≤ 30	1,2
Emissioni ≤ 20	1,5

(\*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

#### Figura 6.4 Elaborazione Ambiente Italia

Tecnologicamente sono disponibili modelli impiantistici in grado di rispondere a pieno alle indicazioni tanto della normativa cogente (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.), quanto dei sistemi di incentivo.

Si dettagliano, infine, i requisiti richiesti per impianti solari termici piani vetrati o sottovuoto che accedono al sistema di incentivi:

- è richiesta un'efficienza minima del collettore garantita confrontando i valori riportati nella normativa con quanto riportato sull'Attestato di Certificazione Solar Keymark (Certificato obbligatorio) del collettore
- è richiesto che sia i collettori che i bollitori siano garantiti per almeno 5 anni e gli ausiliari elettrici ed elettronici per almeno 2 anni;
- è richiesto che l'impianto sia dotato di certificazione di conformità;
- è richiesto che siano installate valvole termostatiche sui sistemi di emissione nei casi in cui il solare termico collabori alla climatizzazione degli ambienti.

A fianco ai sistemi di incentivo citati finora, va considerata l'esistenza, da pochi mesi, di un meccanismo di incentivo che sollecita lo svecchiamento di apparecchiature domestiche ed elettrodomestici, in particolare legati alla cucina (frigocongelatori, lavastoviglie, forni elettrici ecc). Infatti chi ha in corso una ristrutturazione edilizia può, entro la fine del 2013, fruire di una detrazione fiscale per l'acquisto di "grandi elettrodomestici" di classe non inferiore alla A+ (ridotta alla A solo per i forni). La detrazione applicata è pari al 50 % della spesa sostenuta (per un massimo di 10.000 € portati in detrazione) e la detrazione è spalmata su un decennio.

Nonostante a livello nazionale sia già presente un quadro così elaborato, l'amministrazione comunale, intende valutare la possibilità di strutturare altre modalità aggiuntive 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 potrà controllare e monitorare per valutarne nello specifico l'efficacia.

In particolare l'amministrazione comunale intende promuovere 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, con l'obiettivo di strutturare 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;
- collegamento con istituti di credito per l'apertura di canali di prestiti agevolati agli utenti finali per la realizzazione degli interventi;
- collaborazioni con ESCO che potrebbero investire e gestire direttamente interventi di efficientamento in contesti particolarmente interessanti sul lato della convenienza economica

Queste iniziative si sviluppano bene soprattutto a livello locale, ma è importante che vi sia l'ambiente legislativo adatto, eventuali coperture di garanzia, la disponibilità iniziale di fondi di rotazione ecc. e risulta quindi centrale il ruolo dell'Ente Pubblico per la loro promozione.

Processi economici concertativi quali i gruppi di acquisto o di azionariato diffuso, in particolare, se affiancati da attori istituzionali e di mercato in grado di garantire solidità e maturità delle tecnologie, permettono la diffusione su ampia scala di impianti e tecnologie, che altrimenti seguirebbero logiche ben più complesse legate a diversi fattori di mercato.

Favorire l'aggregazione di più soggetti in forme associative, garantisce un maggior potere contrattuale nei confronti di fornitori di impianti e apparecchiature, fornendo allo stesso tempo una sorta di "affiancamento" nelle scelte di acquisto. Con il contemporaneo coinvolgimento anche di altri attori, quali gli istituti di credito e bancari per il sostegno finanziario e l'amministrazione pubblica locale, si può riuscire a garantire l'ottimizzazione dei risultati in termini riduzione dei prezzi per unità di prodotto e rapidità e affidabilità nella realizzazione degli interventi. Le aziende e gli istituti di credito ne scaturiscono, dal canto loro, introiti interessanti.

#### Strumenti di formazione/informazione

Lo sviluppo e la diffusione di interventi e tecnologie dipende da un ampio numero di soggetti: produttori, venditori, installatori, progettisti, architetti, costruttori, enti pubblici, agenzie energetiche, distributori di energia elettrica e gas, associazioni ambientaliste e dei consumatori, ecc..

Al di là degli obblighi di legge e delle prescrizioni, è indispensabile allora mettere in atto altre iniziative che stimolino l'applicazione diffusa della tecnologia mettendone in risalto le potenzialità. Il primo passo importante è l'organizzazione e la realizzazione di campagne integrate per informare, sensibilizzare e formare la domanda quanto l'offerta.

In tale contesto l'Amministrazione comunale riconoscerà, innanzitutto, un ruolo centrale alle attività di sensibilizzazione e comunicazione rivolte agli utenti finali, sui temi dell'energia, delle fonti rinnovabili, delle tecnologie innovative ad alta efficienza, del funzionamento dei meccanismi di sostegno finanziario attivi, dell'educazione al risparmio e all'utilizzo appropriato di apparecchiature e impianti. Andranno promosse quindi iniziative di informazione mirate e declinate in ragione degli ambiti di intervento, delle azioni e degli obiettivi individuati nel PAES, con il coinvolgimento degli operatori socio-economici operanti sul territorio (progettisti, imprese di costruzioni, manutentori, installatori, rivenditori) e loro associazioni.



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

www.alter-energy.eu



La disponibilità di professionisti qualificati (installatori, architetti, progettisti, ecc.) resta comunque cruciale per la diffusione di tecnologie ad alta efficienza e interventi di riqualificazione. Essi infatti agiscono come consulenti diretti dei proprietari di abitazioni private e giocano perciò un ruolo chiave per l'avvio del mercato. Il comune si farà allora promotore di iniziative di formazione, implementando programmi di corsi con il coinvolgimento delle organizzazioni di categoria.

Nel contesto delle iniziative descritte precedentemente, si delinea la necessità/opportunità di costituire un servizio pubblico, che faccia capo all'Amministrazione, con funzioni di sportello (**“sportello energia”**) in grado da un lato di sovrintendere e gestire l'implementazione del PAES e quindi l'attivazione dei meccanismi necessari alla realizzazione delle azioni e iniziative in esso programmate (servizio di back-office) e, dall'altro, di fornire un servizio di informazione e consulenza diretta (font-office) ai cittadini e agli utenti privati del territorio.

Tra le principali mansioni in capo allo sportello energia potranno rientrare quindi:

- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico sia dal punto di vista termico che elettrico;
- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili di energia;
- realizzazione di campagne di informazione per cittadini e tecnici;
- gestione dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazione di categoria e dei consumatori, altri comuni);
- consulenza sui costi di investimento, gestione degli interventi, meccanismi di finanziamento, vincoli normativi e meccanismi incentivanti.

Più nello specifico in riferimento alle attività di *front-office*, lo sportello dovrà essere in grado di fornire ai cittadini ed alle imprese informazioni di base, anche attraverso la distribuzione di materiale divulgativo mirato, sulle tecnologie di risparmio energetico nelle abitazioni o in azienda e sul loro utilizzo (impianti di riscaldamento, di raffrescamento, illuminazione, ecc.), sugli impianti a fonti rinnovabili, sul loro funzionamento e, in entrambi i casi, sulle modalità migliori di installazione, con informazioni inerenti gli aspetti normativi ad essi collegati. Rispetto a tali temi, inoltre, lo sportello dovrà fornire assistenza agli utenti in merito agli incentivi fiscali, le agevolazioni e i contributi europei, statali e regionali, mettere a disposizione informazioni di base relative all'iter amministrativo per l'ottenimento di autorizzazioni e nulla osta e offrire la possibilità di accedere al parere di esperti per la valutazione di casistiche specifiche proposte dagli utenti particolarmente complesse o che necessitano di interventi specialistici. Per quanto riguarda le attività di *back-office*, il servizio di Sportello Energia si occuperà di seguire e supportare lo sviluppo dei PAES e di garantirne l'implementazione concreta sul territorio attraverso, in particolare:

- la promozione ed il coordinamento di accordi di programma con portatori di interesse locali e operatori finanziari e del mercato dell'energia;
- la promozione, la progettazione e il coordinamento operativo di iniziative quali G.A.S o sistemi azionariato diffuso;
- l'organizzazione di momenti formativi per operatori sia del settore privato che pubblico;



Strategic Project



- iniziative di formazione ed educazione nelle scuole;
- forum e laboratori tematici per e con la cittadinanza.

Potrebbe inoltre risultare strategicamente molto interessante valutare la possibilità di estendere il servizio di sportello a tutto il territorio dell'Unione di comuni Vallata del Tronto, di cui Offida fa parte, dandogli un carattere sovracomunale e coinvolgendo operativamente tutti i comuni dell'Unione.

### 6.3 Obiettivi quantitativi

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle azioni previste dalla strategia di intervento nel settore residenziale, raggiunge complessivamente le **616 tonnellate**, pari al - 10%, rispetto al 2010, anno di riferimento per l'inventario base delle emissioni (IBE).

Rispetto al medesimo anno i consumi finali decrescono nel complesso del 7%, pari a 1.880 MWh circa.

	2010	Obiettivo di riduzione 2020	Obiettivo di riduzione 2020 (%)
Consumi termici	23.777 MWh	- 1.008 MWh	- 4,6%
Consumi elettrici	4.177 MWh	- 877 MWh	- 21%
Consumi totali	27.954 MWh	- 1.885 MWh	- 6,7 %

Tabella 6.3 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella seguente riassume nel dettaglio, per ognuna delle azioni i risparmi energetici e ambientali correlati, così come l'eventuale incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Settori e azioni	Risparmio energetico [MWh]	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
<b>R.1</b> Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri (pareti, coperture, superfici finestrate)	-1.470	/	-304
<b>R.2</b> Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco impianti termici installato	-840	/	-279
<b>R.3</b> Efficientamento degli impianti di produzione di ACS in edifici esistenti: impianti solari termici e pompe di calore	-510	+443	-139
<b>R.4</b> Edifici di nuova costruzione ad elevata efficienza energetica	+1.812	+202	+332
<b>R.5</b> Riduzione dei consumi elettrici in edifici nuovi ed esistenti attraverso la diffusione di impianti e apparecchiature ad alta efficienza	-877	/	-226
<b>TOTALE</b>	<b>- 1.885</b>	<b>+ 645</b>	<b>- 616</b>

Tabella 6.4 Elaborazione Ambiente Italia



## 7 IL SETTORE TERZIARIO PUBBLICO

Benché il patrimonio pubblico incida generalmente poco sul bilancio energetico complessivo di un comune, l'attivazione di interventi di efficientamento su di esso può risultare un'azione estremamente efficace nell'ambito di una strategia energetica di scala locale. Essa infatti consente di raggiungere diversi obiettivi, tra i quali in particolare:

- miglioramento della qualità energetica 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.

L'importanza dell'attivazione di programmi di riqualificazione del patrimonio di proprietà delle amministrazioni pubbliche è ribadito, di fatto, da diversi atti normativi.

Già la Direttiva europea 2006/32/CE concernente l'efficienza energetica negli usi finali dell'energia e i servizi energetici, all'articolo 5 denominato "Efficienza degli usi finali dell'energia nel settore pubblico", esplicitava il ruolo esemplare che deve avere il settore pubblico in merito al miglioramento dell'efficienza energetica. Tale ruolo esemplare è stato ribadito anche nella Direttiva 2010/31/UE, in base alla quale gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi dovranno essere edifici a energia quasi zero a partire dal 31 dicembre 2018, cioè con due anni di anticipo rispetto agli edifici ad uso privato. E' del 25 ottobre 2012, infine, la pubblicazione della Direttiva 2012/27/UE concernente l'ampio tema dell'efficienza energetica e che sostiene e vincola le amministrazioni pubbliche a realizzare interventi di miglioramento della performance energetica dei fabbricati non solo ponendo obiettivi quantificati di ristrutturazione degli edifici, ma anche definendo criteri di sostenibilità economica legati all'applicazione di meccanismi contrattuali della tipologia dei contratti di rendimento energetico.

Il patrimonio di proprietà pubblica (edifici e illuminazione) nel 2010 ha inciso sul bilancio energetico del comune di Offida per una percentuale pari al 3% (2.140 MWh circa) e sul bilancio del settore terziario per oltre il 33%.

I consumi per usi termici, afferenti alla climatizzazione del parco edilizio di proprietà e per la totalità al gas naturale, rappresentano il 50% circa dei consumi complessivi del settore pubblico; il restante 50% fa riferimento ai consumi per illuminazione stradale e agli usi elettrici degli edifici (illuminazione, office equipment, ecc.).

Gli esiti delle indagini realizzate nell'ambito delle prime fasi del PAES hanno consentito di trarre considerazioni utili alla definizione delle problematiche relative al patrimonio pubblico e delle relative soluzioni.

Da un lato, i numeri e gli ordini di grandezza con cui ci si è confrontati confermano l'esistenza di un



patrimonio piuttosto energivoro e scarsamente efficiente; dall'altro lato è emersa evidente la mancanza di una modalità unitaria di raccolta, organizzazione e sistematizzazione dei dati strutturali, impiantistici ed energetici - dispersi, invece, tra i diversi settori dell'Amministrazione - assolutamente necessaria per poter delineare strategie di riqualificazione energetica efficaci e di lungo termine.

Si profila quindi l'esigenza per l'Amministrazione comunale di:

- definire un programma di riqualificazione complessivo del proprio patrimonio, basato sullo sviluppo di interventi in grado di soddisfare la domanda di energia con il minor consumo di combustibili fossili, ma nel modo economicamente più conveniente;
- configurare strumenti di supporto per una gestione energeticamente efficiente e per il monitoraggio del proprio patrimonio.

Tale esigenza si è concretizzata nella definizione di una specifica strategia d'intervento all'interno del PAES e dettagliata nel seguito in termini di azioni, strumenti correlati e obiettivi quantitativi.

## 7.1 Azioni

Sulla base dei dati raccolti e delle indagini sviluppate, è stato possibile individuare delle prime ipotesi di intervento su cui impostare lo scenario obiettivo base al 2020; esse riguardano in particolare:

- l'efficientamento del sistema edificio-impianto per la riduzione dei consumi di fonti fossili per il riscaldamento ambienti;
- il rinnovo e l'efficientamento del sistema di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda gli **edifici pubblici**, le azioni specifiche sono riferibili, in particolare, al miglioramento dei valori di trasmittanza degli involucri edilizi.

Relativamente agli involucri edilizi, per ridurre le dispersioni si possono ipotizzare interventi di cappottatura o coibentazione di pareti e coperture oltre alla sostituzione dei serramenti, prevedendo requisiti prestazionali come da normativa sovraordinata. Le scelte riguardo la fattibilità degli interventi di miglioramento andrà legata alla fattibilità tecnica (pregio storico del fabbricato, tipologia di rivestimento) e alla prestazione di partenza del sistema oggetto di retrofit.

Per quanto riguarda l'impiantistica, si è ipotizzata, in particolare, l'installazione di caldaie a condensazione in sostituzione dei generatori di calore attualmente esistenti, quando questi non fossero recenti o già di tipo condensante.

Per quanto riguarda il **sistema di illuminazione pubblica**, va evidenziato che esso rappresenta per la pubblica amministrazione, un investimento dovuto senza un ritorno economico diretto e perciò è necessario ottimizzare gestione e manutenzione per garantire la qualità del servizio con la minore incidenza economica possibile. La strategia di intervento si è quindi concretizzata nella definizione di un piano di razionalizzazione riguardante le principali voci che compongono il costo di gestione del servizio e basato sulle seguenti azioni:

- sostituzione delle lampade a bassa efficienza luminosa, con lampade caratterizzate da un'efficienza più elevata (specialmente lampade a vapori di sodio ad alta pressione).



- interventi sui corpi illuminanti allo scopo di minimizzare o eliminare ogni forma di dispersione del flusso luminoso in direzioni diverse da quelle in cui questo è necessario (specificatamente, verso l'alto e lateralmente) che si concretizzano con la schermatura o la corretta inclinazione dei corpi illuminanti stessi;
- adozione di regolatori di flusso e cioè dispositivi atti a razionalizzare i consumi energetici degli impianti attraverso la riduzione della potenza elettrica richiesta in funzione delle condizioni di illuminamento necessarie.

## 7.2 Strumenti

Dato che l'esigenza dell'Amministrazione comunale di ridurre i costi economici e ambientali di gestione dell'energia del proprio patrimonio si scontra, in genere, con una limitata conoscenza delle prestazioni energetiche dello stesso, oltre che con una limitata disponibilità di risorse economiche proprie, la strategia complessiva delineabile nel PAES in tale ambito, prevede l'attivazione di specifici strumenti finalizzati a:

- strutturare e implementare un programma di gestione e riqualificazione di lungo termine, basato su priorità di intervento individuate attraverso attività di analisi e diagnosi preliminari;
- attivare specifici meccanismi finanziari per la realizzazione degli interventi, basati su partnership operative pubblico-private.

Per quanto riguarda gli edifici di proprietà, l'azione del Comune intende esplicitarsi, prioritariamente, lungo due direttrici consequenziali:

- la realizzazione di un sistema dinamico di censimento e monitoraggio;
- la realizzazione di campagne di audit energetici.

Risulta innanzitutto necessaria l'organizzazione di dati e informazioni, secondo criteri di analisi su ampia scala, che spesso sono dispersi tra i diversi settori dell'Amministrazione e non raccolti in una struttura unitaria e di facile lettura. In questo senso si può configurare, nel breve termine, un ambito di investimento di risorse volto all'adozione di strumenti informatizzati per l'organizzazione e la gestione dei dati relativi al patrimonio edilizio pubblico e alla definizione di obiettivi di miglioramento energetico. Ciò si traduce nella realizzazione di un sistema dinamico di censimento degli edifici che consentirà di:

- sistematizzare dati e informazioni relative alle principali caratteristiche strutturali ed impiantistiche degli edifici;
- evidenziare l'andamento dei consumi energetici registrati di ogni proprietà;
- stimare il fabbisogno energetico teorico dell'intero parco edilizio e di ogni singolo edificio (a seguito di una dettagliata descrizione di esso);
- individuare le "criticità" nelle prestazioni energetiche degli edifici attraverso l'introduzione di indici della qualità energetico-prestazionale;
- monitorare le prestazioni energetiche degli edifici a valle di interventi di riqualificazione.



Il risultato di questa procedura potrà portare ad una graduatoria sulla qualità energetica degli edifici (efficienza incrociata dell'installato e delle modalità di utilizzo), permettendo quindi di individuare ipotesi prioritarie di riqualificazione del parco edilizio, sia in termini di struttura che in termini di impianti.

D'altra parte, per la definizione di parametri quantitativi più precisi che prefigurino ipotesi di intervento quantificabili anche economicamente, si rendono necessarie delle analisi energetiche più mirate attraverso audit energetici.

L'audit energetico, includendo un'analisi costi-benefici, è in grado di fornire una grande quantità di dati reali sul consumo di energia, sulle opportunità di risparmio energetico, attraverso interventi di ristrutturazione e di modifica degli edifici e degli impianti e sulle corrispondenti opportunità di risparmio economico. Attraverso le diagnosi energetiche, i possibili e necessari interventi di riqualificazione ed efficientamento potranno essere valutati e classificati secondo un criterio costi/benefici; questo permetterà di selezionare le misure o l'insieme di misure in grado di garantire un maggior vantaggio economico o un minore investimento a parità di energia risparmiata.

Gli audit energetici andranno realizzati su edifici che presentano situazioni di particolare inefficienza o su cui si pensa di intervenire a breve per ragioni di riqualificazione non più prorogabile.

Per quanto riguarda il sistema di illuminazione pubblica l'azione del comune, invece, sarà incentrata prioritariamente sulla redazione del Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica.

Con il Piano dell'Illuminazione Pubblica, quello che si intende predisporre è un complesso di criteri e disposizioni tecnico-procedurali destinati a regolamentare e razionalizzare gli interventi di modifica o estensione degli impianti, al fine di garantire la costruzione di un modello a tendere per il sistema di Illuminazione Pubblica in grado di garantire risparmio ed efficienza energetica a parità di servizio reso. I principali obiettivi del Piano si estenderanno quindi necessariamente su diversi livelli: ambientale, della sicurezza, energetico, estetico. Per quanto riguarda il livello energetico, in particolare, il Piano dovrà fissare obiettivi di risparmio ed efficienza energetica a parità di servizio reso, eliminando gli sprechi, rimodulando gli orari del servizio, riducendo le potenze impegnate, razionalizzando in generale la gestione.

Lungo il percorso delineato, si rende ovviamente necessario individuare e definire i possibili strumenti di supporto economico e le modalità di esecuzione degli interventi, anche in considerazione delle scarse risorse finanziarie generalmente a disposizione dell'Ente Pubblico.

In tale contesto l'amministrazione intende riconoscere come prioritaria la necessità di definire capitolati d'appalto legati alla gestione di interventi di efficientamento del proprio patrimonio. Essa valuterà, in particolare, la possibilità di definire contratti di rendimento energetico con le stesse società gestrici degli edifici o del sistema di illuminazione pubblica piuttosto che con ESCO, che potranno trovare in questo progetto un elevato interesse ai fini della maturazione di titoli di efficienza energetica;

Il "Contratto di rendimento energetico" (*Energy Performance Contract* o EPC) rappresenta uno strumento ormai ritenuto fondamentale nella gestione del patrimonio degli enti pubblici. Si tratta di una forma contrattuale con la quale un soggetto "fornitore" (normalmente una *Energy Saving Company*, o



Strategic Project



ESCO) si impegna a realizzare, con propri mezzi finanziari o con mezzi finanziari di terzi soggetti, una serie di servizi e di interventi volti alla riqualificazione e al miglioramento dell'efficienza di un sistema energetico (un impianto o un edificio) di proprietà di altro soggetto (beneficiario), a fronte di un corrispettivo correlato all'entità dei risparmi energetici (preventivamente individuati in fase di analisi di fattibilità) ottenuti con l'intervento di efficientamento. Queste tipologie di contratto normate sia dalla CONSIP sia dal D.Lgs. 115/2008 risultano applicabili non solo a interventi sul lato termico ma alla gestione complessiva dei consumi energetici della pubblica amministrazione o di grossi gestori immobiliari. Il meccanismo, in sintesi, prevede che il rientro economico dalla spesa di investimento sia garantito dai risparmi che l'intervento realizza nell'arco di un certo numero di anni.

Va rilevato che la definizione di contratti di rendimento energetico si integra proficuamente con gli attuali sistemi di incentivo, previsti a livello nazionale, a disposizione dell'ente pubblico e che offrono la possibilità di ridurre i tempi di abbattimento degli investimenti. Il sistema di più recente introduzione è rappresentato dal Conto Energia Termico già parzialmente descritto nel capitolo precedente in riferimento al settore residenziale. Rispetto al privato, il settore pubblico ha la possibilità di richiedere incentivi per un più ampio ventaglio d'interventi:

- coibentazioni dell'involucro (copertura, basamento, pareti verticali);
- sostituzione di serramenti;
- installazione di sistemi ombreggianti;
- installazione di caldaie a condensazione in sostituzione di altri generatori di calore;
- tutti gli altri interventi già elencati per il privato (installazione di caldaie a biomassa, pompe di calore, solare termico).

All'ente pubblico, oltre alla possibilità di accedere a un più ampio ventaglio di incentivi, viene riconosciuta la possibilità di "prenotare l'incentivo". Il soggetto privato, infatti, presenta la propria richiesta di incentivo solo dopo aver realizzato i lavori relativi. L'ente pubblico, attraverso il tramite di una ESCO e comunque per lavori eseguiti nell'ambito di un Contratto di rendimento energetico, ha la possibilità di prenotare l'incentivo in modo da aver certezza che lo stesso non sia esaurito entro la fine lavori.

Risulta indispensabile che gli interventi effettuati ed i risultati ad essi conseguenti vengano registrati e contabilizzati in modo da controllarne l'efficacia. Tale forma di monitoraggio è sicuramente uno dei passi fondamentali che verranno previsti nella definizione e successiva implementazione di un programma di riqualificazione del patrimonio pubblico.

Le iniziative realizzate verranno inoltre accompagnate da un'azione capillare di informazione sul territorio in modo da dare loro un carattere di dimostrazione presso le utenze private.

### 7.3 Obiettivi quantitativi

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle azioni previste dalla strategia di intervento nel settore terziario pubblico, raggiunge complessivamente le **121 tonnellate**, pari al **- 22,4%** circa (rispetto alle emissioni del settore), rispetto al 2010, anno di

riferimento per l'inventario base delle emissioni (IBE).

Rispetto al medesimo anno, i consumi finali decrescono di oltre il 24%, pari a 523 MWh circa.

	2010	Obiettivo di riduzione 2020	Obiettivo di riduzione 2020 (%)
Consumi termici	1.072 MWh	- 364 MWh	- 34,0%
Consumi elettrici	1.067 MWh	- 159 MWh	- 14,9%
<b>Consumi totali</b>	<b>2.139 MWh</b>	<b>- 523 MWh</b>	<b>- 24,4 %</b>

Tabella 7.1 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella seguente riassume nel dettaglio, per ognuna delle azioni, i risparmi energetici e ambientali correlati.

Settori e azioni	Risparmio energetico [MWh]	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
T.1 Riqualificazione e efficientamento del patrimonio edilizio comunale	-364	/	-73
T.2 Illuminazione pubblica: riduzione dei consumi elettrici attraverso la riqualificazione e lo svecchiamento del parco lampade	-159	/	-48
<b>TOTALE</b>	<b>- 523</b>	<b>/</b>	<b>- 121</b>

Tabella 7.2 Elaborazione Ambiente Italia



## 8 IL SETTORE DEI TRASPORTI

L'ammontare complessivo del consumo di energia (nonché delle emissioni inquinanti) di un determinato modello di mobilità dipende da diversi parametri di ordine quantitativo e qualitativo. Più in particolare alcuni parametri concorrono a caratterizzare gli indici unitari (di consumo e emissione) associati all'unità di percorrenza, mentre altri parametri concorrono a determinare la consistenza totale della mobilità. Il consumo e le emissioni totali sono quindi definite dal prodotto fra indici unitari (espressi, per esempio, in gr/km) e mobilità complessiva (espressa in km percorsi da ogni veicolo).

A parità di indici unitari di consumo e emissione, l'ammontare complessivo dei consumi e delle emissioni risulta dunque direttamente proporzionale all'ammontare complessivo della mobilità.

Sostanzialmente, i parametri chiave nel definire l'andamento dei consumi energetici settoriali sono riconducibili, quindi, alla distribuzione degli spostamenti da un lato ed alle prestazioni dei mezzi di trasporto circolanti dall'altro.

Ciò significa che qualsiasi politica di intervento finalizzata ad una riduzione dei consumi di energia associati alla mobilità deve necessariamente essere rivolta all'uno e/o all'altro parametro critico, tenendo conto di un articolato insieme di fattori, riconducibili essenzialmente a tre categorie:

- la trasformazione tecnologica del parco veicolare circolante a livello comunale;
- l'evoluzione della domanda di mobilità sia dei passeggeri che delle merci, in relazione alle prevedibili trasformazioni della struttura insediativa, degli stili di vita, dei livelli di produzione industriale, ecc.;
- le modifiche dell'offerta di trasporto, conseguenti all'evoluzione suddetta e/o derivanti dall'implementazione di interventi sulla rete infrastrutturale e/o sul modello di gestione del sistema della mobilità a scala urbana

### 8.1 Azioni

Nel 2010 il settore della mobilità e dei trasporti incide sul bilancio energetico del comune di Offida per il 14%, pari a 9.600 MWh circa.

La definizione delle strategie della pianificazione energetica relative al settore mobilità e trasporti, si devono e possono collocare necessariamente su tre piani di intervento ben distinti, sia per contenuto che per implicazioni programmatiche:

- interventi di carattere tecnologico
- interventi sulla domanda di mobilità
- interventi sull'offerta di trasporto

Dalle analisi svolte nell'ambito del PAES, è emerso come il fattore energetico nel settore dei trasporti e della mobilità di Offida debba essere affrontato considerando i seguenti aspetti:

- l'andamento dei consumi energetici da traffico autoveicolare, rapportato alla variazione dei parametri unitari, a sua volta collegata alle caratteristiche del parco veicolare circolante;
- il possibile contributo della mobilità motorizzata collettiva, più efficiente di quella individuale da un



- punto di vista energetico, ma spesso meno efficace in termini di servizio offerto al consumatore;
- il possibile ruolo della mobilità non motorizzata e delle politiche di governo della domanda;

Va evidenziato che il potenziale complessivo di risparmio imputabile alle misure di carattere tecnologico, deriva dalla combinazione di due fattori: da un lato, il vantaggio differenziale conseguente alla transizione dalle tecnologiche correnti a quelle innovative; dall'altro, l'ampiezza del parco veicolare di riferimento. E' chiaro che il potenziale totale di risparmio energetico, relativo all'introduzione di un nuovo combustibile e/o motorizzazione, risulterà tanto più ampio quanto più si rapporterà ad un parco veicolare ampio, oggi con caratteristiche energetico-ambientali non elevate.

Data l'attuale configurazione delle politiche tecnologiche di settore, definite a livello nazionale e comunitario, si prevede nel medio termine una naturale evoluzione del parco circolante verso più elevati livelli di efficienza. L'amministrazione comunale potrà, al più, amplificare i trend tendenziali già in atto, così da garantire un decremento più marcato di consumi ed emissioni, agendo sui parchi veicolari di proprietà (mezzi operativi, trasporto pubblico), o avviando azioni di regolamentazione, sensibilizzazione e informazione sul territorio.

Al di là dell'efficientamento tecnologico, risultano però necessarie adeguate politiche e misure di intervento su domanda e offerta di mobilità, in grado di disincentivare l'utilizzo dell'auto privata e ridurre i flussi di traffico:

- potenziamento ed efficientamento del trasporto pubblico;
- ampliamento o implementazione della rete di piste ciclabili e di percorsi pedonali;
- attivazione di sistemi di mobilità collettiva o condivisa (car sharing, car pooling);
- promozione di eventuali iniziative di mobility management in aree industriali o commerciali.

Il conseguimento degli obiettivi di riduzione dei consumi di energia nel settore della mobilità urbana, deve pertanto prevedere una strategia integrata di lungo termine, che tuttavia può essere affrontata solo in parte in ambito comunale. Una amministrazione comunale non ha, infatti, sempre competenza unica o diretta, dovendosi rifare o interfacciare con livelli di programmazione e pianificazione sovraordinati o di carattere sovracomunale, dovendo interagire e coordinarsi con un ampio insieme di soggetti e portatori di interesse sia pubblici che privati, che a diverso titolo e a diversi livelli risultano coinvolti nella gestione della mobilità e dei trasporti in aree urbane.

Alla luce di tali considerazioni, la strategia alla base dello scenario obiettivo al 2020 per il settore della mobilità, intende basarsi su azioni sulle quali l'amministrazione comunale può avere un ruolo di promozione e implementazione diretta nel breve termine, focalizzandosi prevalentemente sul rinnovo e l'efficientamento del parco auto circolante sul territorio comunale.

Il piano degli interventi così delineato intende porsi come punto di partenza per il successivo avvio di una programmazione di settore più organica e di più ampio respiro, ma, in quanto tale, con obiettivi di più lungo termine.



## 8.2 Strumenti

A livello europeo il testo di riferimento, relativamente alla mobilità urbana è il “Libro verde. Verso una nuova cultura della mobilità urbana” (COM 2007 551) che si pone lo specifico obiettivo di creare una nuova cultura della mobilità urbana promuovendo gli spostamenti pedonali e ciclabili, ottimizzando l'uso delle automobili private, implementando le nuove tecnologie, sulla base degli obblighi di emissione, creando meccanismi di limitazione del traffico, incentivando i trasporti collettivi e l'utilizzo di auto pubbliche; tutto questo attraverso un approccio organico e programmato che permetta di valutare gli effetti in termini di riduzione delle emissioni nel corso degli anni.

La definizione delle strategie di intervento della pianificazione energetica relativamente al settore mobilità e trasporti, presenta dunque alcune importanti peculiarità, associate all'articolazione dei margini di manovra propri di una politica locale.

Secondo le tendenze tuttora in atto si deve convenire sul fatto che azioni finalizzate a favorire la sola innovazione tecnologica non sembrano in grado, da sole, di conseguire nel breve e medio termine, risultati significativi. In tale contesto, l'Amministrazione Comunale potrà valutare l'opportunità di avviare iniziative di incentivo locale essenzialmente in due modi:

- direttamente, cioè orientando le politiche di acquisto del Comune, nonché degli esercenti di pubblici servizi, proprietari di veicoli, che a qualunque titolo si relazionano all'Amministrazione Pubblica (flotte veicolari di proprietà, dell'azienda di trasporti locale, delle aziende Municipalizzate, dell'ASL, ecc...);
- indirettamente, cioè per via regolamentare, introducendo trattamenti differenziati per le differenti categorie di veicoli possedute dai privati (es.: esonero dal pagamento della sosta per i veicoli ibridi, ecc...).

Innanzitutto, quindi, va promossa l'innovazione e il miglioramento delle caratteristiche energetico-ambientali delle flotte di proprietà dell'amministrazione, attraverso l'acquisto di mezzi ad alimentazione non convenzionale ed a basso impatto ambientale, come pure l'ulteriore svecchiamento del parco circolante. Benché i potenziali di risparmio conseguibili mediante interventi tecnologici sulle flotte di veicoli di proprietà pubblica abbiano un effetto relativamente modesto sul settore nel suo complesso, essi non vanno comunque sottovalutati, dal momento che manterrebbero pieno il loro valore di “segnale” pubblico di adozione di tecnologie pulite.

Le linee guida per la mobilità sostenibile identificano, tra gli obiettivi di fondo della programmazione del settore, quello di favorire la mobilità ciclo-pedonale. Un primo ambito di intervento sull'offerta di trasporto è rappresentato, pertanto, dalla protezione e dall'incentivazione della **mobilità non motorizzata**, attraverso:

- l'attivazione o il potenziamento del servizio di biciclette pubbliche (bike-sharing);
- la realizzazione itinerari ciclabili urbani e lungo le principali connessioni extra-urbane anche in



riferimento ai percorsi/itinerari turistici;

- l'attivazione di percorsi pedonali casa-scuola (pedibus) o casa-lavoro.

Passando invece alla mobilità motorizzata collettiva, appare innanzitutto necessario potenziare il trasporto pubblico extra-urbano al fine di captare anche l'utenza dispersa.

D'altra parte, operazioni volte a captare un'utenza dispersa sul territorio utilizzando i tradizionali mezzi di trasporto pubblico, possono rivelarsi controproducenti, da un punto di vista energetico, rispetto ai veicoli individuali, al di sotto di una quota minima di passeggeri trasportati. Si tratta di una osservazione evidente, anche se raramente avanzata in sede di programmazione dei trasporti: un mezzo che consuma più di tre volte rispetto ad una autovettura, diviene conveniente dal punto di vista energetico solo se riesce a trasportare, in media, almeno quattro passeggeri.

Un elemento fondamentale dovrà riguardare, pertanto, l'analisi energetica dei percorsi. Nella scelta dei percorsi si deve introdurre un fattore di consumo specifico che consenta di monitorare i consumi energetici in funzione dei passeggeri trasportati e dei chilometri percorsi. Queste indicazioni permetteranno di definire una classe di efficienza energetica del tragitto, e di conseguenza permettono di pianificare i percorsi basandosi su una analisi collettiva del parco veicoli pubblico. Ad esempio, potrebbe rendersi necessaria una strategia basata sulla sostituzione del servizio tradizionale di linea con servizi più flessibili e mirati (taxi collettivo) o effettuati a frequenze elevate utilizzando mezzi di dimensioni ridotte (minibus o simili).

Un'interessante azione sempre nell'ambito del trasporto motorizzato collettivo, è quella di incentivare, in particolare, l'utilizzo di più persone nella stessa macchina (*car pooling*) e di forme di *taxi collettivi*. Si tratta di una risposta intermedia, in termini di flessibilità e di costi, tra le autovetture private ed il servizio di trasporto pubblico.

Un punto chiave per intervenire sull'offerta di trasporto motorizzato collettivo potrà consistere, infine, nello sviluppo sistemi di *trasporto intermodali*, in cui si promuova la complementarità più che la concorrenza tra i vari modi di trasporto. Una possibilità di intervento in tale ambito, dotata di un considerevole potenziale di risparmio energetico, consiste nell'incentivazione dell'uso condiviso dell'auto (*car sharing*). Il car sharing può contribuire notevolmente a ridurre l'impatto sul territorio e a limitare il consumo di suolo urbano: mediamente ogni veicolo condiviso sostituisce almeno 4 auto private e tale rapporto sale a 1:5 se consideriamo la crescita tendenziale nell'acquisto di vetture private.

Appare evidente, da quanto esposto, come il conseguimento di obiettivi di riduzione dei consumi di energia associati alla mobilità urbana, debba prevedere una strategia integrata di lungo periodo che combini la pianificazione dei trasporti, dell'ambiente e dello spazio e sia giocata innanzitutto sul controllo della domanda (*demand side measures*), oltre che sulla gestione delle infrastrutture disponibili (*supply side measures*) mirata ad ottimizzarne l'uso.

Tuttavia, in questo caso la pianificazione energetica si intreccia fortemente con l'insieme delle politiche di settore, dal momento che le misure suddette ricadono entro il più tipico campo d'azione della



programmazione dei trasporti a scala urbana, provinciale e/o regionale,

Ne consegue, allora, che le indicazioni della pianificazione energetica dovranno trovare la loro giusta collocazione primariamente all'interno del quadro normativo-programmatico che regola il settore; il riferimento è, oltre al Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, al Piano Regionale dei trasporti, in particolare al PRG e al Piano Urbano del Traffico e della Mobilità.

In tal modo, sarà possibile apprezzare le diverse possibili strategie adottabili per intervenire sui livelli di consumo energetico del settore mobilità e trasporti, in funzione dei costi e dei vincoli che le caratterizzano, in un ambito di confronto a livello multisettoriale

Il quadro pianificatorio e programmatico delineato nel PRG contiene, in genere, già un ampio insieme di misure, finalizzate a potenziare e/o riqualificare il sistema della mobilità a scala urbana e di interesse per il Piano Energetico, demandando al Piano Urbano del traffico e della Mobilità l'analisi dello stato in essere, lo studio e lo sviluppo dei singoli interventi.

Sulla base di tali considerazioni e dati i suoi specifici obiettivi, il Piano Urbano dei Trasporti e della Mobilità può configurarsi come uno degli strumenti più idonei, a disposizione dell'amministrazione comunale, per garantire la trasversalità del fattore energia e una corretta integrazione degli obiettivi della pianificazione energetica nella programmazione dei trasporti e della mobilità sul territorio. Verranno pertanto indagate le modalità con cui trasformare le indicazioni contenute nel piano energetico in norme/indicazioni al suo interno, quale premessa per il successivo eventuale sviluppo di una strategia più ampia e complessa che potrebbe sfociare nella redazione di un Piano del Traffico di area vasta sovracomunale da condividere con altri Enti pubblici dell'area.

Nell'ambito degli strumenti e delle strategie sin qui esposti, rientrano necessariamente anche specifiche iniziative di informazione e sensibilizzazione, per un reindirizzo dei comportamenti individuali. In tal senso l'amministrazione comunale si impegnerà nell'organizzazione di campagne su larga scala, così come proposto per altri settori.

### 8.3 Obiettivi quantitativi

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle azioni previste dalla strategia di intervento nel settore della mobilità urbana, raggiunge complessivamente le **233** tonnellate circa, pari al **- 9,5%**, rispetto al 2010, anno di riferimento per l'inventario base delle emissioni (IBE).

Rispetto al medesimo anno i consumi finali calano di oltre 740 MWh.

	2010	Obiettivo di riduzione 2020	Obiettivo di riduzione 2020 (%)
<b>Consumi totali</b>	9.590 MWh	- 742 MWh	- 7,7%

Tabella 8.1 Elaborazione Ambiente Italia



Strategic Project



La tabella seguente riassume nel dettaglio, per ognuna delle azioni i risparmi energetici e ambientali correlati, così come l'eventuale incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Settori e azioni	Risparmio energetico [MWh]	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
Tr.1 Riduzione dei consumi di carburante per trasporto privato attraverso lo svecchiamento e l'efficientamento del parco auto circolante	-742	/	-233
<b>TOTALE</b>	<b>-742</b>	<b>/</b>	<b>- 233</b>

Tabella 8.2 Elaborazione Ambiente Italia



## 9 LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Come già ampiamente descritto nella premessa a tale documento, 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. Il punto fondamentale di tale approccio riguarda 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. Il contenimento dei consumi energetici mediante l'eliminazione degli sprechi, la crescita dell'efficienza, l'abolizione degli usi impropri, devono rappresentare quindi, premessa indispensabile per favorire lo sviluppo delle fonti energetiche alternative, in modo da ottimizzarne il relativo rapporto costi/benefici rispetto alle fonti fossili

Partendo da tale assunto, e sulla base dei margini di intervento al 2020 rilevabili sul lato domanda locale di energia, obiettivo primario del PAES per quanto riguarda l'offerta locale di energia, è lo sviluppo della generazione da rinnovabili di tipo diffuso, basata primariamente sulla tecnologia del solare termico per la produzione di ACS - così come già descritto nella sezione dedicata al settore residenziale – e la tecnologia fotovoltaica integrata in strutture edilizie.

La tecnologia fotovoltaica può essere considerata fra le fonti rinnovabili maggiormente promettenti a medio e lungo termine, grazie alle sue caratteristiche di modularità, semplicità, affidabilità e scarsa richiesta di manutenzione. Tali peculiarità la rendono particolarmente adatta all'integrazione architettonica, che si delinea senza dubbio come l'ambito di intervento con le maggiori potenzialità di sviluppo soprattutto in ambiente urbano.

E' proprio in tale direzione che intende delinarsi la strategia di intervento al 2020 del comune di Offida, focalizzandosi sulla diffusione di impianti integrati in strutture edilizie, sia esistenti che di nuova costruzione, così come dettagliato nel seguito.

### 9.1 Azioni

Le tendenze in atto negli ultimi anni e rilevate a livello comunale, evidenziano un generale e marcato incremento delle installazioni fotovoltaiche legato ad un quadro normativo-programmatico e di incentivo (il riferimento è ai primi quattro "conto energia") particolarmente favorevole, che ha garantito tempi di ritorno accettabili - e reso quindi l'investimento allettante sia per gli utenti finali sia per investitori che ne hanno valutato il guadagno economico sul lungo periodo – e portato contemporaneamente ad una riduzione dei costi della tecnologia.

L'entrata in vigore del 5° conto energia e le modifiche al sistema di incentivazione da esso introdotte, hanno però portato ad un generale e significativo rallentamento delle nuove installazioni.

Va comunque evidenziato che l'articolazione tariffaria del meccanismo di incentivazione (quinta edizione del "Conto energia") si è basata sul grado di integrazione architettonica fra impianto ed edificio, con l'intento di incentivare da un lato le tecnologie meglio inserite architettonicamente e dall'altro di permettere la ricerca e far maturare meglio una tecnologia che diventi parte inscindibile



rispetto all'involucro edilizio.

La potenza fotovoltaica complessivamente installata a Offida nel 2010 risulta pari a circa 3.600 kW per un totale di 37 impianti, di cui 16 sotto i 20 kW. Si evidenzia che oltre il 70% della potenza installata afferisce a soli 7 impianti di potenza superiore ai 100 kW. La producibilità complessiva garantita dal parco impianti installato ammonta a 4.300 MWh circa.

Negli anni successivi, le installazioni FV conoscono una crescita record (pari a +6.850 kW circa concentrata quasi esclusivamente nell'anno 2011), raggiungendo 10.430 kW a fine 2013. In quest'anno risultano installati, nel complesso, 94 impianti, di cui poco meno della metà (45) di potenza sotto i 20 kW. In termini di potenza, il quadro rilevato al 2010 non muta sostanzialmente. Quasi l'80% della potenza installata (pari a circa 8.160 kW), compete a 22 impianti oltre i 100 kW e l'incidenza degli impianti al di sotto dei 20 kW scende al 3,2% (contro il 4% del 2010).

L'integrazione negli edifici di nuova edificazione, rappresenta, in generale, l'area di intervento più promettente. Il costo dell'installazione del sistema fotovoltaico rappresenta infatti un costo evitato che può andare a diminuire quello complessivo dell'edificio, se consideriamo il fatto che i moduli possono diventare "elementi costruttivi", che vanno quindi a sostituire parti costitutive dell'edificio, come tegole o vetri delle facciate. In aggiunta, l'applicazione su edifici di nuova edificazione può presentare minori vincoli di tipo architettonico ed urbanistico rispetto ad una integrazione su edifici già esistenti.

A livello nazionale lo stimolo all'integrazione in edifici di nuova costruzione è chiaramente espresso in più parti del quadro normativo vigente; in particolare il D.lgs 28/2011 prevede, nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in modo tale da garantire una potenza minima  $P = 1 \times S/K$ , dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno e 1/K è un coefficiente che assume i seguenti valori:

- 0,013, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- 0,015, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- 0,02, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017

Non si può ritenere, comunque, che l'integrazione su edifici di nuova costruzione possa rappresentare la maggiore potenzialità per questa tecnologia, considerando la quota minima di edificato che si prevede possa concretizzarsi nei prossimi anni. Il maggiore potenziale di penetrazione si trova, pertanto, nell'edilizia esistente.

In tale contesto uno specifico riferimento va fatto ai sistemi di incentivo che negli anni hanno sostenuto in misura molto forte la diffusione di questi impianti a livello nazionale. A partire dall'estate 2013 i meccanismi di incentivo per la tecnologia fotovoltaica si sono esauriti. Oggi l'unico sistema incentivante esistente è rappresentato dalle detrazioni fiscali del 50 % (ex 36 %). Il meccanismo di detrazione fiscale permette al privato che realizza l'impianto la possibilità di detrarre, in sede di dichiarazione dei redditi, il



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

www.alter-energy.eu



50 % (fino al 31 dicembre 2013, successivamente il 36 % a meno di modifiche alla normativa) dei costi sostenuti in 10 rate annuali. Considerando una riduzione importante del costo di questa tecnologia nel corso degli ultimi anni e considerando anche il risparmio economico derivante dall'autoproduzione dell'energia elettrica e quindi dal mancato prelievo della stessa dalla rete elettrica, si ritiene che nel corso di un decennio resti garantita la possibilità di abbattere l'investimento sostenuto.

Le prospettive future riconoscono un ruolo di rilievo al piccolo impianto (1 - 5 kW), dimensionato per servire l'utenza su cui è installato. Quest'ultima, per ottimizzare il rendimento economico, deve programarsi in modo da rendere contemporanei alla produzione la più parte dei consumi elettrici.

Nel medio periodo si ritiene che anche la realizzazione di impianti off grid "con batteria" rappresenti un ambito interessante che accompagni sempre più verso l'autosufficienza energetica e la capillare diffusione di sistemi di generazione distribuita.

In considerazione del quadro normativo-programmatico e di incentivo vigente e delle tendenze in atto rilevate nel corso degli ultimi anni, la specifica strategia d'intervento delineata nel PAES relativamente alla tecnologia fotovoltaica intende porsi come "addizionale" e "alternativa" ai trend di diffusione registrati negli anni scorsi, attraverso l'implementazione di politiche mirate in particolare a favorirne l'integrazione edilizia in impianti di piccola taglia per autoconsumo. Le azioni e gli interventi prioritari che sottendono tale strategia e che caratterizzano lo scenario obiettivo al 2020 sono così riassumibili:

- integrazione di impianti fotovoltaici su edifici di nuova costruzione per valori minimi di potenza oltre gli obblighi della normativa vigente;
- diffusione di impianti integrati su edifici residenziali esistenti;

Per quanto riguarda il nuovo edificato si intende prevedere 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 coerenza della normativa nazionale.

Tutti gli interventi sull'edificato residenziale esistente vengono ipotizzati in un limite di ipotesi realistica, supponendo cioè, che solo una porzione degli edifici esistenti possa essere interessata. Va infatti considerato che esiste una parte di edifici ove gli interventi non sono tecnicamente possibili (ci si riferisce, in particolare, agli edifici sotto tutela architettonica o in particolari situazioni tecnicamente non risolvibili), e che non tutti i proprietari di edifici, specialmente quando si tratta di proprietà composite, come per esempio nel caso dei condomini, possono dimostrarsi disponibili o preparati a individuare ed eseguire interventi di tale portata.

## 9.2 Strumenti

La strategia complessiva delineata dal PAES relativamente alla tecnologia fotovoltaica, prevede la definizione e l'attivazione di specifici strumenti volti a:

- promuovere e sostenere l'utilizzo di impianti fotovoltaici per la copertura dei fabbisogni elettrici degli edifici;
- diffondere prassi costruttive finalizzate ad ottimizzare l'integrazione degli impianti fotovoltaici;



- diffondere prassi comportamentali per una corretta installazione ed un corretto uso degli impianti al fine di ottimizzare l'efficienza del sistema edificio-impianto.

La cogenza di alcuni requisiti, la costruzione di meccanismi finanziari mirati, le modalità autorizzative e di controllo, l'informazione e la sensibilizzazione sono tra i principali strumenti operativi individuati.

Tra gli strumenti di maggiore efficacia si pone, in particolare, l'integrazione nell'apparato normativo, di riferimento per la pianificazione urbanistica ed edilizia (PRG, 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 prestazionali minimi cogenti di potenza installabile più stringenti rispetto a quanto definito dalla normativa nazionale vigente.

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 nazionale e/o regionale 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.

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 nazionale e/o regionale 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.

L'amministrazione intende, inoltre, predisporre specifici strumenti di monitoraggio dell'evoluzione del



Strategic Project



mercato del FV e della diffusione delle installazioni a scala locale, al fine di poter eventualmente prevedere un possibile “rafforzamento” delle prescrizioni minime suddette ed un aumento dei valori di potenza installabile, ovvero la modifica delle procedure autorizzative.

Spostando il discorso dal punto di vista economico, è necessario individuare gli strumenti e gli attori che siano in grado di supportare la diffusione degli interventi su ampia scala.

In tale ambito l'Amministrazione intende 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. Obiettivo sarà delineare le modalità di costruzione di partnership operative pubblico-private, finalizzate all'attivazione di meccanismi finanziari innovativi e alla valorizzazione di risorse e professionalità tecniche locali.

Tra questi in particolare:

- gruppi di acquisto (GAS) di impianti solari fotovoltaici “chiavi in mano” per la riduzione dei costi, attraverso accordi con produttori, rivenditori o installatori;
- attivazione di sistemi di azionariato diffuso per il finanziamento di impianti di potenza che possano accogliere le quote solari di utenze vincolate o in generale di utenze non idonee alla integrazione di sistemi solari
- collegamento con istituti di credito per l'apertura di canali di prestiti agevolati agli utenti finali per la realizzazione degli interventi;
- collaborazioni con investitori privati, società energetiche ed ESCO.

Iniziative come i G.A.S. o l'azionariato diffuso si sviluppano bene soprattutto a livello locale, ma è importante che vi sia l'ambiente legislativo adatto, eventuali coperture di garanzia, la disponibilità iniziale di fondi di rotazione ecc. e risulta quindi centrale il ruolo dell'Ente Pubblico per la loro promozione.

Processi economici concertativi quali i gruppi di acquisto o di azionariato diffuso, in particolare, se affiancati da attori istituzionali e di mercato in grado di garantire solidità e maturità delle tecnologie, permettono la diffusione su ampia scala di impianti e tecnologie, che altrimenti seguirebbero logiche ben più complesse legate a diversi fattori di mercato. Favorire l'aggregazione di più soggetti in forme associative, garantisce un maggior potere contrattuale nei confronti di fornitori di impianti e apparecchiature, fornendo allo stesso tempo una sorta di “affiancamento” nelle scelte di acquisto. Con il contemporaneo coinvolgimento anche di altri attori, quali gli istituti di credito e bancari per il sostegno finanziario e l'amministrazione pubblica locale, si può riuscire a garantire l'ottimizzazione dei risultati in termini riduzione dei prezzi per unità di prodotto e rapidità e affidabilità nella realizzazione degli interventi.

Lo sviluppo e la diffusione della tecnologia fotovoltaica dipende da un ampio numero di soggetti: produttori, venditori, installatori, progettisti, architetti, costruttori, distributori di energia elettrica, ecc. Al di là degli obblighi di legge, delle prescrizioni e degli strumenti di supporto finanziario, è indispensabile allora mettere in atto altre iniziative che stimolino l'applicazione diffusa della tecnologia mettendone in



risalto le potenzialità. Il primo passo importante è l'organizzazione e la realizzazione di campagne integrate per informare, sensibilizzare e formare la domanda quanto l'offerta.

In tale contesto l'Amministrazione comunale intende riconoscere, innanzitutto, un ruolo centrale alle attività di sensibilizzazione e comunicazione rivolte agli utenti finali, finalizzate a fornire informazioni sulla tecnologia, sulle modalità di installazione e utilizzo più appropriate, sul funzionamento dei meccanismi di sostegno finanziario attivi e accessibili. Verranno promosse quindi iniziative mirate e declinate in ragione degli ambiti di intervento, delle azioni e degli obiettivi individuati nel PAES, con il coinvolgimento degli operatori socio-economici operanti sul territorio (progettisti, imprese di costruzioni, manutentori, installatori, rivenditori) e loro associazioni.

Nel contesto delle iniziative descritte precedentemente, si delinea la necessità/opportunità di costituire all'interno della stessa amministrazione comunale, una struttura tecnica con funzioni di sportello ("**sportello energia**") in grado da un lato di sovrintendere e gestire l'implementazione del PAES e quindi l'attivazione dei meccanismi necessari alla realizzazione delle azioni e iniziative in esso programmate (servizio di back-office) e, dall'altro, di fornire un servizio di informazione e consulenza diretta (font-office) ai cittadini e agli utenti privati del territorio.

Tra le principali mansioni in capo allo sportello energia potranno rientrare quindi:

- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico sia dal punto di vista termico che elettrico;
- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili di energia;
- realizzazione di campagne di informazione per cittadini e tecnici;
- gestione dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazione di categoria e dei consumatori, altri comuni);
- consulenza sui costi di investimento, gestione degli interventi, meccanismi di finanziamento, vincoli normativi e meccanismi incentivanti.

Più nello specifico in riferimento alle attività di *front-office*, lo sportello dovrà essere in grado di fornire ai cittadini ed alle imprese informazioni di base, anche attraverso la distribuzione di materiale divulgativo mirato, sulle tecnologie di risparmio energetico nelle abitazioni o in azienda e sul loro utilizzo, sugli impianti a fonti rinnovabili, sul loro funzionamento e, in entrambi i casi, sulle modalità migliori di installazione, con informazioni inerenti gli aspetti normativi ad essi collegati. Rispetto a tali temi, inoltre, lo sportello dovrà fornire assistenza agli utenti in merito agli incentivi fiscali, le agevolazioni e i contributi, mettere a disposizione informazioni di base relative all'iter amministrativo per l'ottenimento di autorizzazioni e nulla osta e offrire la possibilità di accedere al parere di esperti per la valutazione di casistiche specifiche proposte dagli utenti particolarmente complesse o che necessitano di interventi specialistici.

Per quanto riguarda le attività di *back-office*, il servizio di Sportello Energia si occuperà in particolare de:

- la promozione ed il coordinamento di accordi di programma con portatori di interesse locali e operatori finanziari e del mercato dell'energia;

- la promozione, la progettazione e il coordinamento operativo di iniziative quali G.A.S o sistemi azionariato diffuso;
- l'organizzazione di momenti formativi per operatori sia del settore privato che pubblico;
- iniziative di formazione ed educazione nelle scuole;
- forum e laboratori tematici per e con la cittadinanza.

### 9.3 Obiettivi quantitativi

La riduzione delle emissioni conseguibile al 2020 a seguito della realizzazione delle azioni previste dalla strategia di intervento messa a punto e descritta precedentemente, raggiunge complessivamente le 2.623 tonnellate.

Rispetto al medesimo anno la potenza fotovoltaica complessivamente installata sul territorio del comune cresce di quasi 8.000 kW, la produzione elettrica di oltre 9.800 MWh.

	2010	Obiettivo di incremento 2020
<b>Produzione elettrica da fotovoltaico</b>	4.296 MWh	+ 9.864 MWh

Tabella 9.1 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella seguente riassume nel dettaglio, per ognuna delle azioni i risparmi ambientali correlati, così come l'incremento della produzione da fonti rinnovabili.

Settori e azioni	Risparmio energetico [MWh]	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
<b>FER.1</b> Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici di nuova costruzione	/	+157	-48
<b>FER.2</b> Diffusione di impianti fotovoltaici integrati in edifici esistenti	/	+9.707	-2.943
<b>TOTALE</b>	/	<b>+ 9.864</b>	<b>-2.991</b>

Tabella 9.2 Elaborazione Ambiente Italia

## LE SCHEDE D'AZIONE

### 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 delineaerebbe solo l’evoluzione naturale del sistema.

## 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 CO<sub>2</sub> 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/portatori d'interesse

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici, utenti finali

#### Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Coibentazione delle strutture opache verticali di tamponamento su 122 U.I. (6% delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 2% circa rispetto al 2010
- Sostituzione di serramenti in 183 U.I. (10% delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 2% rispetto al 2010
- Coibentazione delle strutture opache orizzontali di copertura su 244 U.I. (13% delle U.I.) a cui corrisponde una riduzione dei consumi energetici pari al 8% rispetto al 2010

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

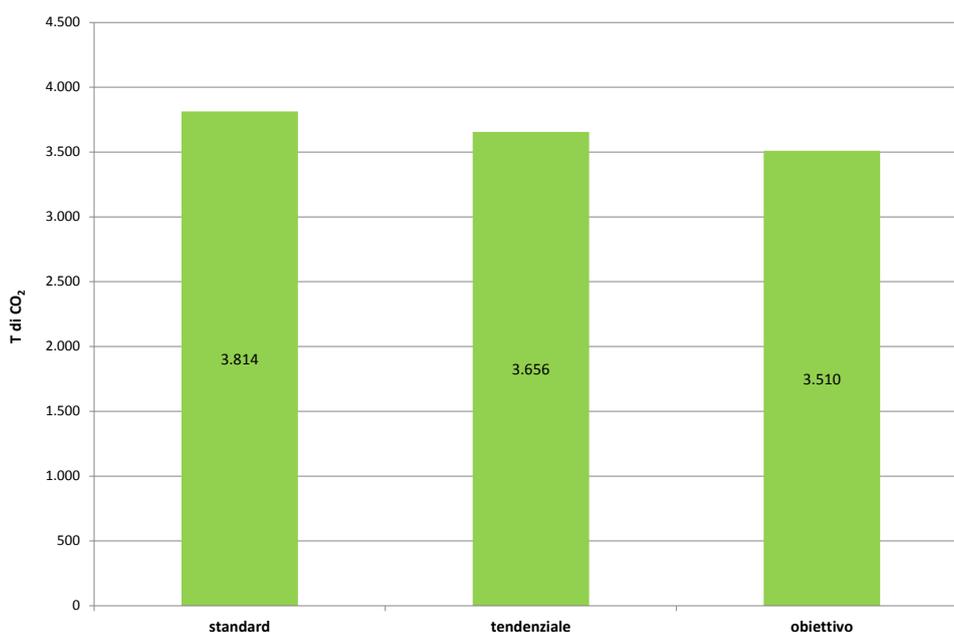
- PRG Offida
- Regolamento Edilizio

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- D.G.R VIII/8745 Regione Lombardia

#### Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 65 %. D.Lgs. 63/2013.
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 05, 06, 20.





	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
<b>Consumi in MWh</b>	19.085	18.322	17.614
<b>Emissioni in t diCO<sub>2</sub></b>	3.814	3.656	3.510
<b>Riduzione complessiva (Obiettivo – 2010)</b>		-1.470 MWh	-304 t CO <sub>2</sub>
<b>Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)</b>		-708 MWh	-146 t CO <sub>2</sub>

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.

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 CO<sub>2</sub> passa prioritariamente attraverso una strategia di riduzione dei consumi (e delle emissioni) dell'edificio esistente.

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.

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 prevede:

- da un lato la valutazione di ciò che accadrà sull'edificio 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 la valutazione di quanto l'azione locale potrà incidere, al 2020, in termini di collaborazione alla riduzione delle emissioni, identificando la precisa quota di CO<sub>2</sub> ridotta annettibile proprio alle scelte del Comune.

La contabilizzazione delle riduzioni al 2020 sarà data dalle riduzioni annettibili allo scenario denominato "obiettivo" di cui quello "tendenziale" è una parte.

Le due tabelle seguenti sintetizzano il metodo utilizzato per la valutazione degli interventi. Gli interventi sono applicati su tutto l'edificio occupato al 2010, 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 aggiuntivo pari all'incirca allo stesso livello 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 2010	% abitazioni con interventi
<b>Cappotto</b>	4	10	1,79	72	2.103	3%
<b>Serramenti</b>	6	10	1,79	108		5%
<b>Copertura</b>	8	10	1,79	143		7%

Tabella R.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario Obiettivo	n° interventi storici	n° anni di applicazione	n° abitazioni medie per edificio	Tot. abitazioni con interventi	Abitazioni occupate 2010	% abitazioni con interventi
<b>Cappotto</b>	7	10	1,79	122	2.103	6%
<b>Serramenti</b>	10	10	1,79	183		9%
<b>Copertura</b>	14	10	1,79	244		12%

Tabella R.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

La tabella che segue, invece, riporta i valori di trasmittanza dei componenti edilizi utilizzata nella costruzione dei due scenari analizzati. Lo scenario obiettivo fa riferimento alle indicazioni che si propone vengano inserite nell' Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale. Le trasmittanze

riferite allo scenario tendenziale, invece, riprendono i riferimenti di legge vigenti a livello nazionale.

Elemento	U <sub>tend.</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>obb.</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Cappotto	0,34	0,24
Serramenti	2,4	1,8
Copertura	0,33	0,22

Tabella R.1.3 Elaborazione Ambiente Italia

Riguardo ai serramenti, nello scenario tendenziale, al 2020, si prevede che il 6% delle abitazioni sostituisca i serramenti, installandone di nuovi con una trasmittanza pari a 2,4 W/m<sup>2</sup>K (minimo di legge per i comuni in zona climatica D); nello scenario obiettivo, invece, si prevede la sostituzione dei serramenti installati nel 10% circa delle abitazioni esistenti, applicando, per la sola metà di queste, una trasmittanza pari a 1,8 W/m<sup>2</sup>K, più stringente rispetto ai requisiti della normativa vigente.

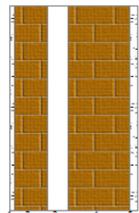
Se si pensa, per esempio, alla realizzazione di un intervento di coibentazione a cappotto, a Offida il rispetto dell'Allegato energetico potrebbe rendere obbligatorio realizzarlo garantendo un livello di trasmittanza pari a 0,24 W/m<sup>2</sup>K, se tecnicamente fattibile, contro lo 0,34 W/m<sup>2</sup>K definito dalla normativa nazionale.

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 come descritto nei due casi.

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/m<sup>2</sup>K, quindi abbastanza elevata rispetto ai limiti imposti sia dalla normativa locale che da quanto definito a livello nazionale.

#### Stratigrafia base

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [m <sup>2</sup> 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



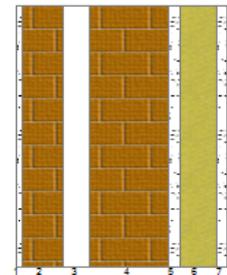
**Trasmittanza 0,93 W/m<sup>2</sup>K**

Tabella R.1.4 Elaborazione Ambiente Italia

Per aderire al dettato normativo nazionale e quindi garantire il raggiungimento di una trasmittanza di 0,34 W/m<sup>2</sup>K, utilizzando pannelli di polistirene con un buon livello di prestazione in termini di conducibilità termica sono necessari 6-7 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 Offida, come evidente dall'osservazione della Tabella R.1.3, è necessario installare 4 cm di polistirene in più rispetto alla cogenza normativa veneta.

**Stratigrafia Norma nazionale**

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [m <sup>2</sup> 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

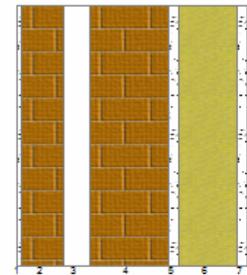


**Trasmittanza 0,32 W/m<sup>2</sup>K**

Tabella R.1.5 Elaborazione Ambiente Italia

**Stratigrafia Allegato Energetico Offida**

N.	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Resistenza [m <sup>2</sup> 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 0,24 W/m<sup>2</sup>K**

Tabella R.1.6 Elaborazione Ambiente Italia

**Dispersioni di una parete di 10 m<sup>2</sup> in 10 giorni**

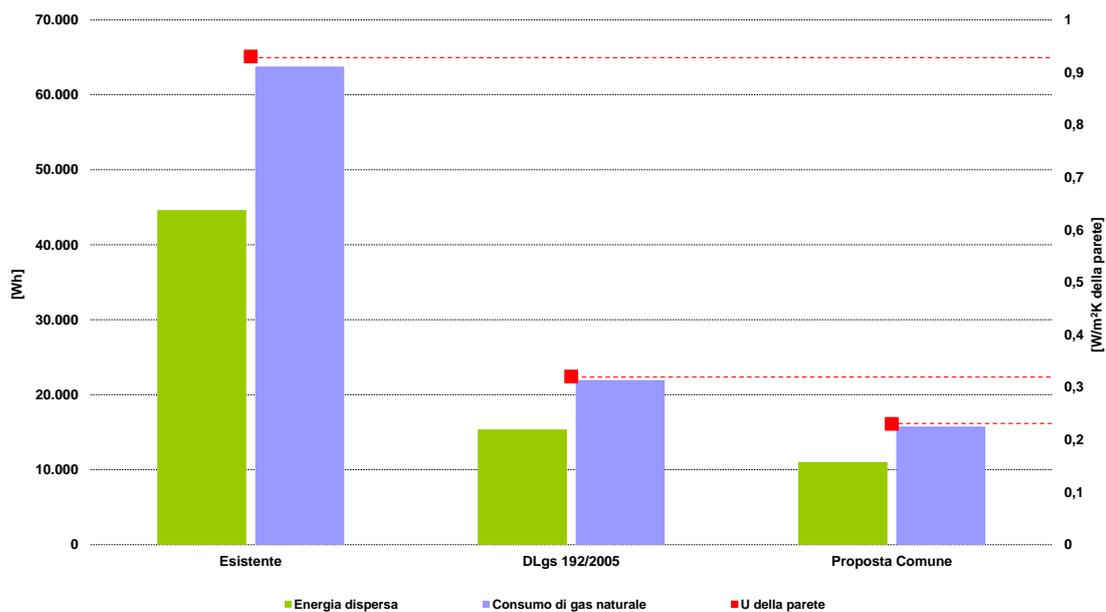


Grafico R.1.1 Elaborazione Ambiente Italia



È utile valutare il beneficio derivante dall'applicazione di questa maggiorazione di spessore. Il Grafico precedente sintetizza l'ammontare delle dispersioni attraverso un m<sup>2</sup> 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 nazionale: 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). Il risparmio annettibile al passaggio fra l'obbligo nazionale e le scelte del Comune di Offida permette un'ulteriore riduzione di circa 6 kWh. 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
- e 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.



Costo (quota parte del costo complessivo) al m<sup>2</sup> (di superficie della parete verticale) del riscaldamento invernale per un mese

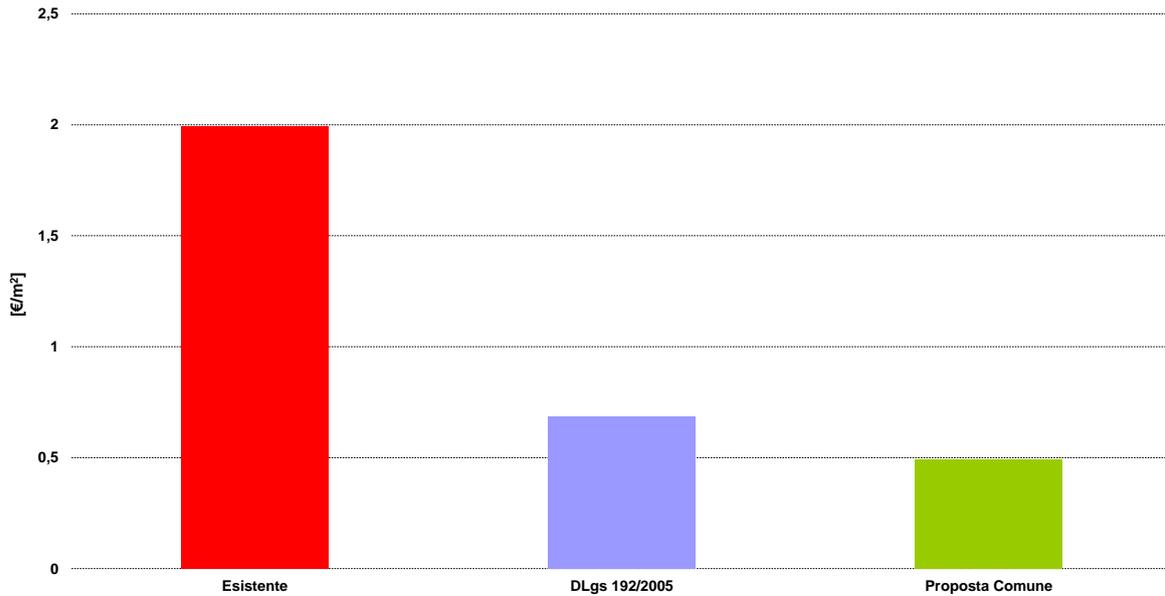


Grafico R.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

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.

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	19.085	18.894	18.729
Sostituzione serramenti		18.951	18.793
Coibentazione delle coperture		18.647	18.261
Gold riscaldamento		18.322	17.614

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 all'8% circa, contro una riduzione pari a circa la 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%	1%	2%
Sostituzione serramenti		1%	2%
Coibentazione delle coperture		2%	4%
Gold riscaldamento		4%	8%

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	191	355
Sostituzione serramenti		134	292
Coibentazione delle coperture		438	824
Gold riscaldamento		762	1.470

Tabella R.1.9 Elaborazione Ambiente Italia

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 2010	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.657.741	0	36	168	159

Tabella R.1.10 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.589.357	0	35	161	159

Tabella R.1.11 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario obiettivo	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.525.810	0	33	154	159

Tabella R.1.12 Elaborazione Ambiente Italia



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

[t di CO <sub>2</sub> ]	2010	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	3.212	3.080	2.957
Gasolio	114	110	105
GPL	487	467	448
Energia elettrica	0	0	0
Biomassa	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>3.814</b>	<b>3.656</b>	<b>3.510</b>
<b>% di riduzione</b>	--	<b>4%</b>	<b>8%</b>

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 CO<sub>2</sub> nel settore residenziale

### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento edilizia privata, ambiente

### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione, Termotecnici, istituti di credito, ESCO, utenti finali.

### Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Sostituzione di 672 generatori di calore con generatori a condensazione entro il 2020 che garantisce un miglioramento di circa 10 punti del rendimento medio di generazione
- Installazione di valvole termostatiche in 672 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 3% e un miglioramento del rendimento globale medio degli impianti di circa 10 punti percentuali.

### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

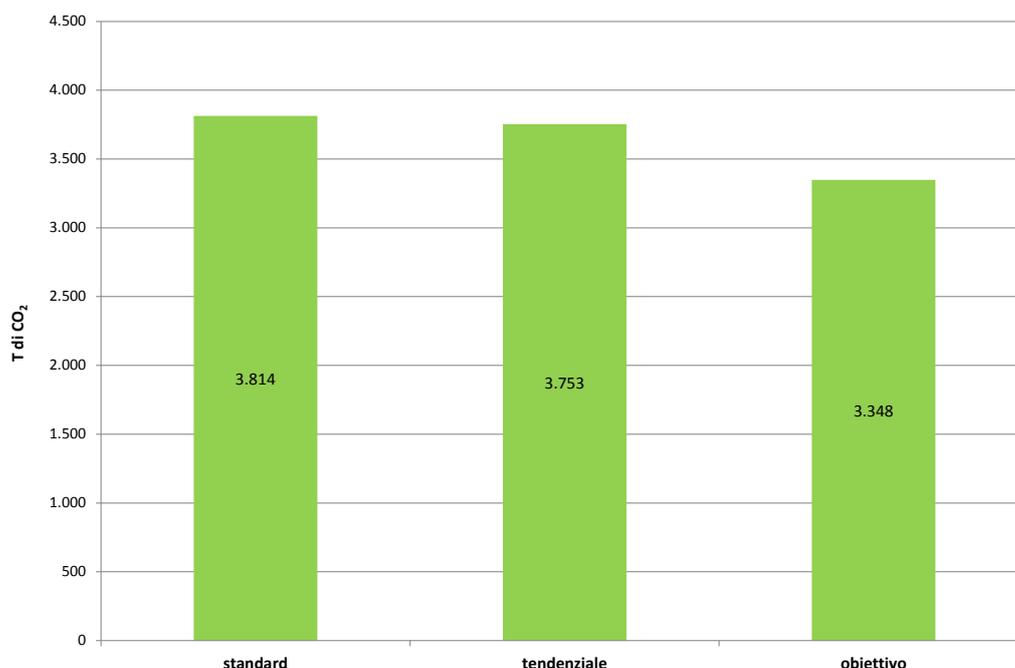
- Regolamento Edilizio

### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- D.G.R VIII/8745 Regione Lombardia

### Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 65 %. D.Lgs. 63/2013.
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 03, 15, 26.





Strategic Project

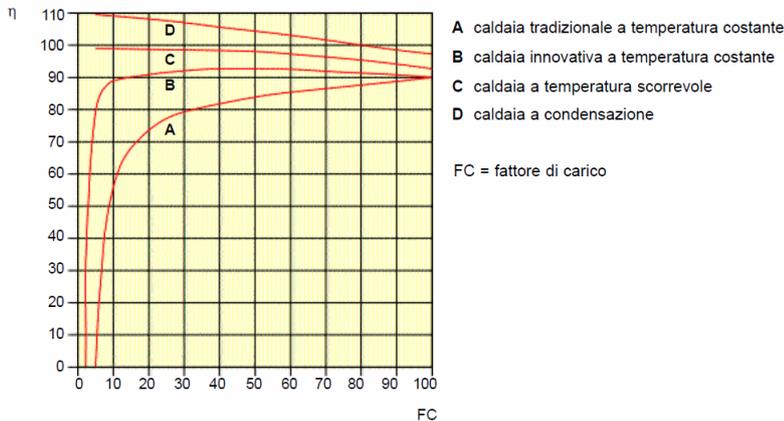


	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
<b>Consumi in MWh</b>	19.085	18.779	18.245
<b>Emissioni in t diCO<sub>2</sub></b>	3.814	3.753	3.348
<b>Riduzione complessiva (Obiettivo – 2011)</b>		- 840 MWh	- 466 t diCO <sub>2</sub>
<b>Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)</b>		- 534 MWh	- 405 t diCO <sub>2</sub>

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 calda acqua 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 Offida 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. 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.

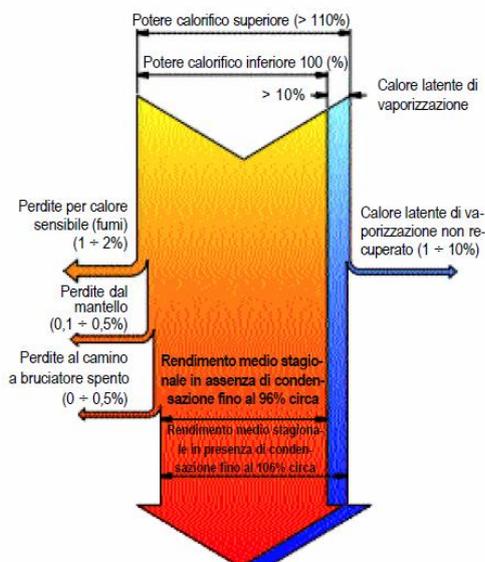


**Grafico R.2.1** Base dati Comitato Termotecnico Italiano

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 circa 1/25 del parco caldaie esistente (4% circa all'anno), mentre, nello scenario obiettivo si ipotizza che annualmente si sostituisca 1/20 del parco caldaie esistente (5% circa all'anno) sostenendo, in tal modo, lo svecchiamento (parco caldaie svecchiato ogni 20 anni invece che 25). Nello specifico, il parco caldaie installato a Offida in riferimento all'edilizia residenziale risulta essere principalmente di piccola taglia; si tratta, infatti di caldaie autonome. In totale si stima che siano installati poco più di 2.500 impianti termici.

Ipotizzando la sostituzione di questi impianti fra 2010 e 2020:

- nello scenario tendenziale, si prevede la sostituzione annua di circa 81 generatori di calore all'anno per un totale di 806 impianti al 2020;
- nello scenario obiettivo si prevede la sostituzione di 101 generatori di calore all'anno per un totale di circa 1.008 impianti entro il 2020.

Nello scenario tendenziale nell'intervallo in analisi si sostituirebbe il 32% circa del parco caldaie esistente, mentre nello scenario obiettivo la quota di impianti sostituiti al 2020 risulta di circa il 40% del 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'87% circa, considerando il parco caldaie installato fino al 2010. 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 75% 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.

	2011	2020 Tendenziale	2020 Obiettivo
<b>Rendimento di generazione</b>	87 %	94 %	98 %
<b>Rendimento globale</b>	75 %	80 %	87 %

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 2010 [MWh]	Tendenziale 2020 [MWh]	Obiettivo 2020 [MWh]
<b>Sostituzione generatori di calore</b>	19.085	18.779	18.245

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 4% circa, contro una riduzione pari a 2 punti percentuali in meno, raggiungibile senza che il Comune solleciti in alcun modo interventi di retrofit impiantistico.

Questo risparmio è quantificato nella tabella che segue.

Ambiti di intervento	Standard 2010 [%]	Tendenziale 2020 [%]	Obiettivo 2020 [%]
<b>Sostituzione generatori di calore</b>	0%	2%	4%

Tabella R.2.3 Elaborazione Ambiente Italia

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

Ambiti di intervento	Standard 2010 [MWh]	Tendenziale 2020 [MWh]	Obiettivo 2020 [MWh]
<b>Sostituzione generatori di calore</b>	0	305	840

Tabella R.2.4 Elaborazione Ambiente Italia

A completamento delle informazioni si suppone che vi siano variazioni nella composizione vettoriale degli impianti presenti nel Comune di Offida. La tabella seguente riporta lo stato attuale e futuro di composizione del parco caldaie.

Ambiti di intervento	Standard 2010 [%]	Tendenziale 2020 [%]	Obiettivo 2020 [%]
<b>Impianti a gas naturale</b>	84,0%	84,0%	86,0 %
<b>Impianti a biomassa</b>	2,7%	2,7%	9,0%
<b>Impianti a energia elettrica</b>	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Impianti a gasolio</b>	2,2%	2,2%	0,0%
<b>Impianti a GPL</b>	11,1%	11,1%	5,0 %
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Tabella R.2.5 Elaborazione Ambiente Italia

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

Stato 2010	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.657.741	0	36	168	158

Tabella R.2.6 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale 2020	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.631.217	0	36	165	156

Tabella R.2.7 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario obiettivo 2020	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
Riscaldamento	1.630.433	0	0	65	151

Tabella R.2.8 Elaborazione Ambiente Italia

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

[t di CO <sub>2</sub> ]	2010	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	3.212	3.161	3.159
Gasolio	114	113	0
GPL	487	479	189
Biomassa	0	0	0
Elettricità	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>3.814</b>	<b>3.753</b>	<b>3.348</b>
% di riduzione	--	2%	12%

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 CO<sub>2</sub> nel settore residenziale

#### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

#### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento edilizia privata, ambiente

#### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termotecnici, Istituti di credito, ESCO, utenti finali.

#### 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 54 U.I. e copertura del 30% circa dei fabbisogni per la produzione di ACS con impianti solari termici. L'intervento garantisce una riduzione di circa 590 MWh

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

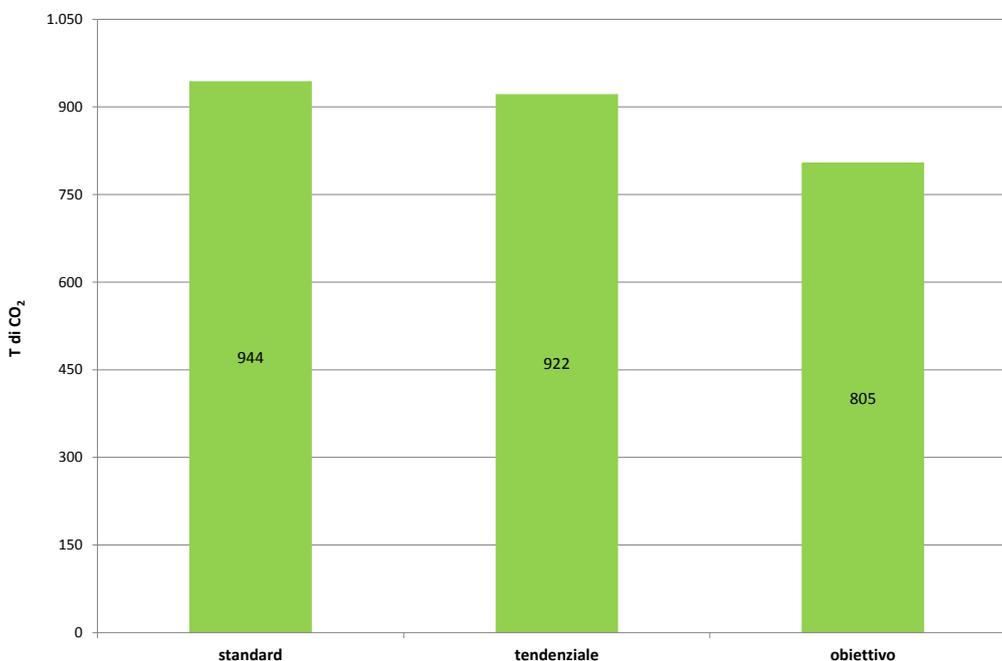
- Regolamento Edilizio

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.

#### Sistemi di finanziamento applicabili

- Detrazione d'imposta del 65 %. D.Lgs. 63/2013..
- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 02, 04, 08-bis, 27.



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	4.184	4.108	3.673
Emissioni in t di CO <sub>2</sub>	944	922	805
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2011)		- 510 MWh	- 139 t di CO <sub>2</sub>
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 435 MWh	- 117 t di CO <sub>2</sub>



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



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, anche da un punto di vista economico, soddisfare l'obbligo vigente.

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



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

www.alter-energy.eu



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 parte di scaldacqua elettrici. Nel primo scenario si considera una quota pari a 2%, mentre nello scenario obiettivo si stima che tale percentuale salga fino al 25%. 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.

Per quanto riguarda gli impianti solari termici si ipotizza che questi vadano a coprire il 50% del fabbisogno di ACS di una certa quota di abitazioni. Nello scenario tendenziale tale quota corrisponde al 5%, mentre come obiettivo ci si prefigge di salire fino al 60%. Le abitazioni che utilizzano energia elettrica per scaldare l'acqua sanitaria sono state considerate in maniera proporzionalmente superiore rispetto alle abitazioni che utilizzano altri vettori energetici fossili (gas naturale, gasolio, GPL). Quest'ultima ipotesi è stata fatta perché presumibilmente saranno proprio le abitazioni con ACS elettrica a godere maggiormente dei benefici in termini di risparmio.

Nel 2010 a Offida erano presenti circa 2.100 abitazioni di cui, sulla base del modello descritto nella scheda R1, si stimano in 420 quelle che 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 attualmente esistenti.

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

- nello scenario tendenziale si prevede che entro il 2020 una parte delle abitazioni sopra citate soddisfi il 50% del fabbisogno dell'energia per la produzione ACS sia tramite l'integrazione di sistemi solari termici (circa il 5%) sia attraverso la sostituzione dei boiler elettrici con sistemi a pompa di

calore (circa il 2%);

- nello scenario obiettivo si stima l'implementazione degli impianti solari termici fino al 30% delle abitazioni complessive e dei sistemi a pompa di calore fino al 15% delle le sole abitazioni che attualmente utilizzano boiler elettrici. In particolare si stima che il solare termico possa coprire poco più del 10% dei consumi comunali complessivi per la produzione di ACS mentre l'utilizzo delle pompe di calore contribuisca per il 3,2%. Le abitazioni per le quali si ipotizza che al 2020 vengano installati impianti solari termici corrispondono a 319, mentre le applicazioni di pompe di calore sono 60. Complessivamente il risparmio complessivo sulla produzione di ACS si stima possa essere pari al 10% circa.

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

Stato 2010	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]
ACS	301.799	827	6	30	0

Tabella R.3.1 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario tendenziale 2020	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]	Solare termico [MWh]
ACS	300.075	775	6	30	0	67

Tabella R.3.2 Elaborazione Ambiente Italia

Scenario Obiettivo 2020	Gas naturale [m <sup>3</sup> ]	Energia elettrica [MWh]	Gasolio [t]	GPL [t]	Biomassa [t]	Solare termico [MWh]
ACS	291.453	504	5	24	0	443

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 <sub>2</sub> ]	2010	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	585	581	565
Gasolio	20	20	16
GPL	88	86	71
Solare termico	0	0	0
Biomassa	0	0	0
Elettricità	251	235	153
<b>Totale</b>	<b>944</b>	<b>922</b>	<b>805</b>
% di riduzione	--	2,3%	14,7%

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 CO<sub>2</sub> nel settore residenziale
- Incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile

#### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

#### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento edilizia privata, urbanistica

#### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Tecnici progettisti, Imprese di costruzione, Termotecnici, utenti finali

#### Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Realizzazione di 62 nuove U.I. in classe energetica A+, 124 U.I. in classe energetica A e 124 U.I. in classe energetica B; riutilizzo di 148 U.I. esistenti. Si stima un incremento complessivo dei consumi di energia pari a 3.716 MWh.

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

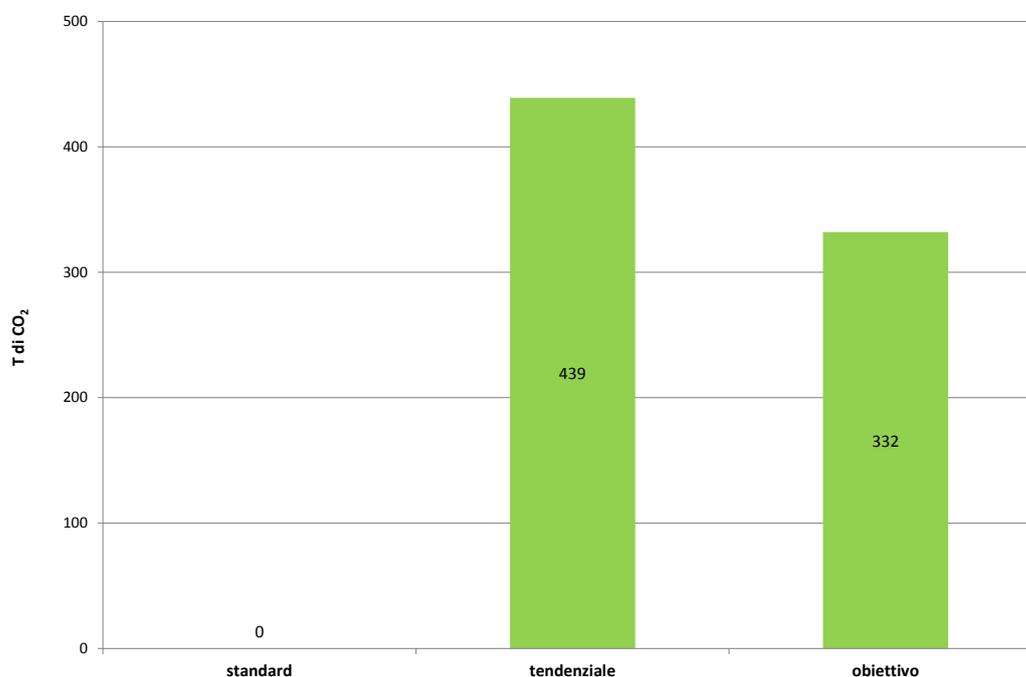
- Regolamento Edilizio; PRG

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.

#### Sistemi di finanziamento applicabili

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



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	0	2.291	1.812
Emissioni in t di CO <sub>2</sub>	0	439	332
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2010)		+ 1.812 MWh	+ 332 t di CO <sub>2</sub>
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		- 479 MWh	- 107 t di CO <sub>2</sub>

La valutazione dello sviluppo dell'edificato al 2020, è stata svolta a partire dall'evoluzione delle famiglie negli ultimi dieci anni e che ha visto leggera tendenza alla crescita. Tra il 2003 e il 2012 le famiglie crescono del 5,6% per cui si è supposto un incremento analogo delle abitazione tra il 2012 e il 2020. Il fabbisogno abitativo di tali nuove unità famigliari sarà soddisfatto in parte dalle abitazioni libere al 2010 e in parte da nuove costruzioni.

Le abitazioni risultanti sfitte al 2010 nel Comune di Offida ammontano a circa 200 unità. L'ipotesi di base 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 il numero di famiglie per tipologia di abitazione occupata al 2020 e la relativa superficie delle abitazioni occupate. La valutazione della superficie è stata basata sulla media storica delle abitazioni presenti a Offida (circa 110 m<sup>2</sup> 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+ (32 abitazioni per circa 4.000 m<sup>2</sup> di superficie) si ritiene che possano essere ascrivibili all'applicazione dei meccanismi 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 ampi i margini applicativi e vengono contabilizzati considerando circa 48 abitazioni complessive al 2020 con 5.300 m<sup>2</sup> circa di superficie utile. Una parte delle nuove famiglie si ipotizza che occupi abitazioni esistenti (81 nuclei familiari). La quota residua si lega prevalentemente ad abitazioni in classe energetica B (circa 4.000 m<sup>2</sup> di superficie).

Tipologia abitazioni	N° abitazioni	Superficie abitazioni
<b>Abitazioni in Classe A +</b>	36	3.993
<b>Abitazioni in Classe A</b>	48	5.324
<b>Abitazioni in Classe B – Allegato energetico</b>	36	3.993
<b>Abitazioni esistenti</b>	81	7.290

**Tabella R.4.1** Elaborazione Ambiente Italia

Per il grado giorno del Comune di Offida (1.981 GG, zona climatica D), i valori di EP<sub>Tot</sub> (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/m<sup>2</sup>anno, variano (al variare del rapporto S/V fra 0,2 e 0,9) fra 31,9 kWh/m<sup>2</sup>anno e 84,6 kWh/m<sup>2</sup>anno.

La classificazione energetica regionale, dettagliata nel Regolamento regionale già citato, definisce le classi di appartenenza degli edifici sulla base dell'EPh (l'Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'edificio).

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

Classi	Regione Marche
A+	$EP_{Tot} < 14$
A	$14 \leq EP_{Tot} < 29$
B	$29 \leq EP_{Tot} < 58$
C	$58 \leq EP_{Tot} < 87$
D	$87 \leq EP_{Tot} < 116$
E	$116 \leq EP_{Tot} < 145$
F	$145 \leq EP_{Tot} < 175$
G	$EP_{Tot} > 175$

Tabella R.4.2 Elaborazione Ambiente Italia

A livello medio, dunque, considerando un rapporto S/V tendente a 0,65, l'EP<sub>h</sub> cogente configura edifici con consumi pari a circa 65 kWh/m<sup>2</sup>, 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 Offida, con un valore di EP<sub>h</sub> pari a 65 kWh/m<sup>2</sup> possa essere pari, considerando la sola climatizzazione invernale, a circa 33 kWh/m<sup>2</sup>.

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

- *lo scenario tendenziale* prevede la realizzazione di 121 nuove abitazioni in linea con il dettato della normativa lombarda vigente e, quindi, con un consumo specifico di 65 kWh/m<sup>2</sup>, calcolato con approccio da certificazione (S/V pari a 0,65) e di 33 kWh/m<sup>2</sup>, calcolato con un approccio legato al consumo reale dell'edificio; le restanti 81, facendo riferimento a edifici già esistenti, si ipotizza che facciano registrare il consumo medio dell'edilizia esistente come calcolato nel documento di bilancio (90 kWh/m<sup>2</sup>);
- *lo scenario obiettivo*, invece, prevede la realizzazione di 36 unità abitative in Classe energetica A+ ( $EP_{Tot} < 14$  kWh/m<sup>2</sup>), 48 unità abitative in Classe A ( $14 \text{ kWh/m}^2 \leq EP_{Tot} < 29$  kWh/m<sup>2</sup>), 36 con un livello di consumo da Classe energetica B ( $29 \text{ kWh/m}^2 \leq EP_{Tot} < 58$  kWh/m<sup>2</sup>).

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

Tipologia abitazioni	EP <sub>H</sub> -cert.	EP <sub>H</sub> real
Abitazioni in Classe A+	10 kWh/m <sup>2</sup>	5 kWh/m <sup>2</sup>
Abitazioni in Classe A	21,5 kWh/m <sup>2</sup>	10 kWh/m <sup>2</sup>
Abitazioni in Classe B – Allegato energetico	43 kWh/m <sup>2</sup>	21 kWh/m <sup>2</sup>
Abitazioni esistenti	---	180 kWh/m <sup>2</sup>
Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale	83 kWh/m <sup>2</sup>	42 kWh/m <sup>2</sup>

Tabella R.4.3 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 <sup>2</sup> ]	Consumo di energia per il riscaldamento [MWh]	Fabbisogno di energia utile per il riscaldamento [MWh]
<b>Abitazioni in Classe A+</b>	3.267	16	25
<b>Abitazioni in Classe A</b>	4.356	47	56
<b>Abitazioni in Classe B – Allegato energetico</b>	3.267	71	57
<b>Abitazioni esistenti</b>	7.290	1.319	1.056
<b>Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale</b>	11.900	500	375

Tabella R.4.4 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 già esistenti e negli edifici in classe A+ che si ipotizza che possano essere riscaldati e possano produrre acs tramite pompe di calore.

Tipologia abitazioni	Superficie abitazioni [m <sup>2</sup> ]	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]
<b>Abitazioni in Classe A+</b>	3.267	0	65
<b>Abitazioni in Classe A</b>	4.356	52	35
<b>Abitazioni in Classe B – Allegato energetico</b>	3.267	39	26
<b>Abitazioni esistenti</b>	7.290	0	146
<b>Abitazioni in Classe C – Obbligo regionale</b>	11.900	119	119

Tabella R.4.5 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. In questo caso il sistema è stato modellizzato considerando i valori di COP cogenti riportati all'interno del Nuovo Allegato energetico. 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 [MWh]	Consumo di energia per la produzione di ACS [MWh]
Gas Naturale	1.355	211
Quota consumo elettrico P. d C.	63	57
Quota rinnovabile P. d C.	18	57
Biomassa	36	0
Solare termico	0	91
Altra energia elettrica	0	0

Tabella R.4.6 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	1.819	353
Solare termico	0	119

Tabella R.4.7 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 <sup>3</sup>	141.250	21.946	163.196
Quota consumo elettrico P. d C. in MWh	63	57	120
Biomassa in t	9	0	9
Solare termico in MWh	0	91	91

Tabella R.4.8 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 <sup>3</sup>	189.647	36.768	226.415
Solare termico in MWh	0	119	119

Tabella R.4.9 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 2011 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 <sub>2</sub> ]	2020 tendenziale	2020 obiettivo
Gas naturale	439	316
Biomassa	0	0
Solare termico	0	0
Elettricità	0	16
<b>Totale</b>	<b>439</b>	<b>332</b>
% di incremento rispetto al 2011	9%	6%

Tabella R.4.10 Elaborazione Ambiente Italia

## 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 CO<sub>2</sub> nel settore residenziale

### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento ambiente

### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Rivenditori, associazioni ambientaliste, utenti finali.

### 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 al 3.736 MWh.

### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

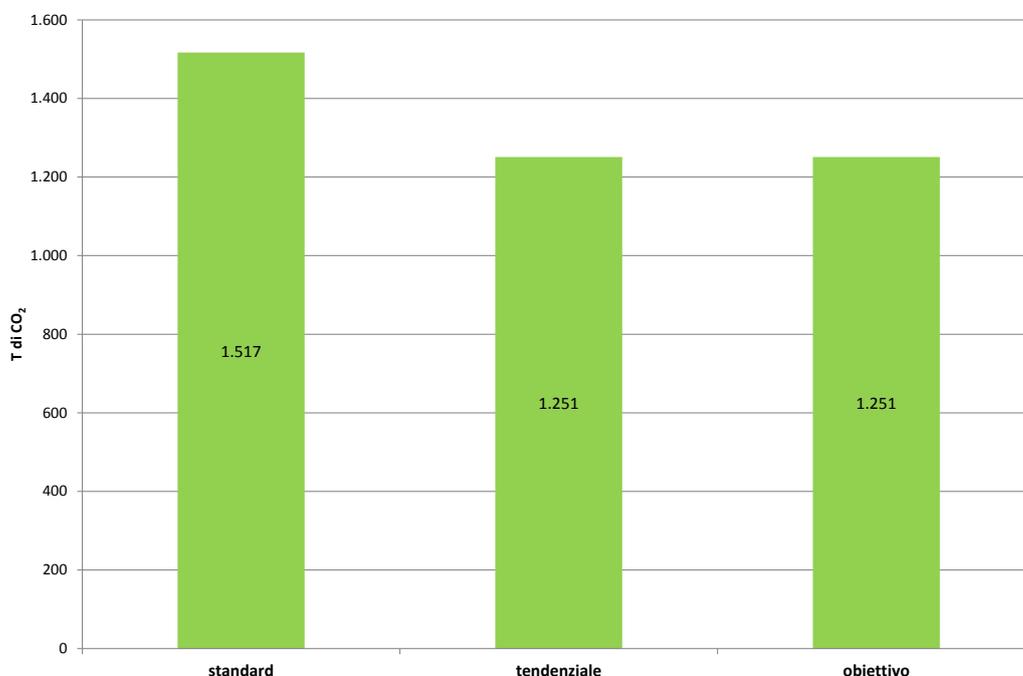
- Regolamento Urbanistico Edilizio

### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Normative tecniche europee

### Sistemi di finanziamento applicabili

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



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	5.004	4.127	4.127
Emissioni in t di CO <sub>2</sub>	1.517	1.251	1.251
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2010)		- 877 MWh	- 266 t di CO <sub>2</sub>
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		0 MWh	0 t di CO <sub>2</sub>



Strategic Project



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 dei consumi.

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 Offida entro il 2020, in linea con quanto dettagliato nella Scheda R.4 precedente: in totale si tratta di 202 nuove famiglie che si stima potranno insediarsi a Offida 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 scaldi-acqua 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.



Strategic Project



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]
	<u>2010</u>	<u>2020</u>	<u>2011</u>	<u>2020</u>
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
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100%</b>	----	----

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 <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
<b>2010</b>	2.103	1.456	--	441	--
<b>2020</b>	2.224	1.064	392	323	119

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° 244/2010.

#### 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
<b>Frigocongelatore</b>	
A	330 kWh/anno
A+	255 kWh/anno
<b>Lavatrice</b>	
A++	184 kWh/anno
A	209 kWh/anno
A+	187 kWh/anno
<b>A+ dal 2013</b>	<b>165 kWh/anno</b>

Tabella R.5.3 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
<b>Frigocongelatore</b>	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A+</u>	<u>A++</u>	<b>kWh anno</b>
2010	50 %	46 %	3 %	1 %	400
2020	0 %	0 %	73 %	27 %	236
<b>Lavatrice</b>	<u>Precedenti</u>	<u>A</u>	<u>A+</u>	<u>A+ dal 2013</u>	<b>Consumo kWh anno</b>
2010	0 %	99 %	1 %	0 %	210
2020	0 %	0 %	0 %	100 %	165

Tabella R.5.4 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 <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	946	--	287	--
2020	2.224	766	180	232	55

Tabella R.5.5 Elaborazione Ambiente Italia

<u>Lavatrici</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	442	--	77	--
2020	2.224	502	-4	78	-1

Tabella R.5.6 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 2010 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 2011 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	2010	2020
<b>Congelatore</b>	25 %	30 %
<b>Lavastoviglie</b>	30 %	40 %

Tabella R.5.7 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.
<b>Congelatore</b>		
<b>Precedenti</b>	350	kWh/anno
<b>A</b>	265	kWh/anno
<b>A+</b>	201	kWh/anno
<b>A++</b>	145	kWh/anno
<b>Lavastoviglie</b>		
<b>Precedenti</b>	300	kWh/anno
<b>A</b>	294	kWh/anno
<b>A dal 2013</b>	280	kWh/anno

Tabella R.5.8 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 <u>Precedenti</u>	diffusione <u>A</u>	diffusione <u>A+</u>	diffusione <u>A++</u>	Consumo kWh anno
<b>Congelatore</b>					
2010	100 %	0 %	0 %	0 %	350
2020	0 %	52 %	28 %	20 %	223
	diffusione <u>Precedenti</u>	diffusione <u>A</u>	diffusione <u>A dal 2013</u>		Consumo kWh anno
<b>Lavastoviglie</b>					
2010	100 %	0 %	0 %		300
2020	0 %	0 %	100 %		280

Tabella R.5.9 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.5.10 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 <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	37	--	11	--
2020	2.224	32	5	10	1

Tabella R.5.11 Elaborazione Ambiente Italia

<u>Lavastoviglie</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	252	--	77	--
2020	2.224	257	-4	78	-1

Tabella R.5.12 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 2010 e al 2020 (le percentuali rappresentano la quota di unità immobiliari dotata della specifica tecnologia):

<u>Tecnologia 2011</u>		<u>Diffusione 2010</u>
TV		170 %
Lettori DVD, VHS, VCR		90 %
Personal Computer		150 %
<u>Tecnologia 2020</u>		<u>Diffusione 2020</u>
TV		180 %
Lettori DVD, VHS, VCR		80 %
Personal Computer		160 %

Tabella R.5.13 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
2010	200 kWh/anno	70 kWh/anno	100 kWh/anno
2020	191 kWh/anno	27 kWh/anno	35 kWh/anno

Tabella R.5.14 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.5.15 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 <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	505	--	153	--
2020	2.224	526	-21	160	-7

Tabella R.5.16 Elaborazione Ambiente Italia

<u>Lettori</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	88	--	27	--
2020	2.224	51	37	16	11

Tabella R.5.17 Elaborazione Ambiente Italia

<u>PC</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
2010	2.103	76	--	23	--
2020	2.224	51	25	15	8

Tabella R.5.18 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° 642/2010, 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 4,4 % 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, in linea con le indicazioni del nuovo Allegato Energetico. 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.

<u>Condizionatori</u>	n° abitazioni occupate	Consumi di energia elettrica [MWh <sub>el</sub> ]	Risparmi elettrici rispetto [MWh <sub>el</sub> ]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]	Risparmi di CO <sub>2</sub> [t di CO <sub>2</sub> ]
<b>2010</b>	2.103	95	--	29	--
<b>2020</b>	2.224	94	0	29	0

Tabella R.5.19 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 2010 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 2010	Consumi 2020
<b>Frigocongelatori</b>	946	766
<b>Congelatori</b>	37	32
<b>Lavatrici</b>	442	502
<b>Lavastoviglie</b>	252	257
<b>Illuminazione</b>	1.456	1.064
<b>TV</b>	505	526
<b>DVD</b>	88	51
<b>PC</b>	76	51
<b>Condizionatori</b>	95	94
<b>ACS</b>	827	504
<b>Altro</b>	280	280
<b>Totale consumi</b>	<b>5.004 MWh</b>	<b>4.127 MWh</b>
<b>Riduzione consumi</b>		<b>877 MWh</b>
<b>Totale emissioni di CO<sub>2</sub></b>	<b>1.517 t</b>	<b>1.251 t</b>
<b>Riduzione emissioni di CO<sub>2</sub></b>		<b>266 t</b>

Tabella R.5.20 Elaborazione Ambiente Italia

## IL SETTORE TERZIARIO PUBBLICO

### Scheda T.1

#### Riqualificazione ed efficientamento del patrimonio edilizio comunale

##### Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati per la climatizzazione invernale nel settore edilizio pubblico
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore pubblico

##### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

##### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento patrimonio e lavori pubblici

##### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Energie Offida, istituti di credito, installatori e rivenditori

##### Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

- Vari interventi sull'involucro e sugli impianti termici. Gli interventi includono la sostituzione dei generatori di calore con caldaie a condensazione, l'installazione di valvole termostatiche, l'installazione di sistemi di coibentazione a cappotto e di copertura, la sostituzione dei serramenti. Gli interventi garantiscono un risparmio di circa 360 MWh.

##### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

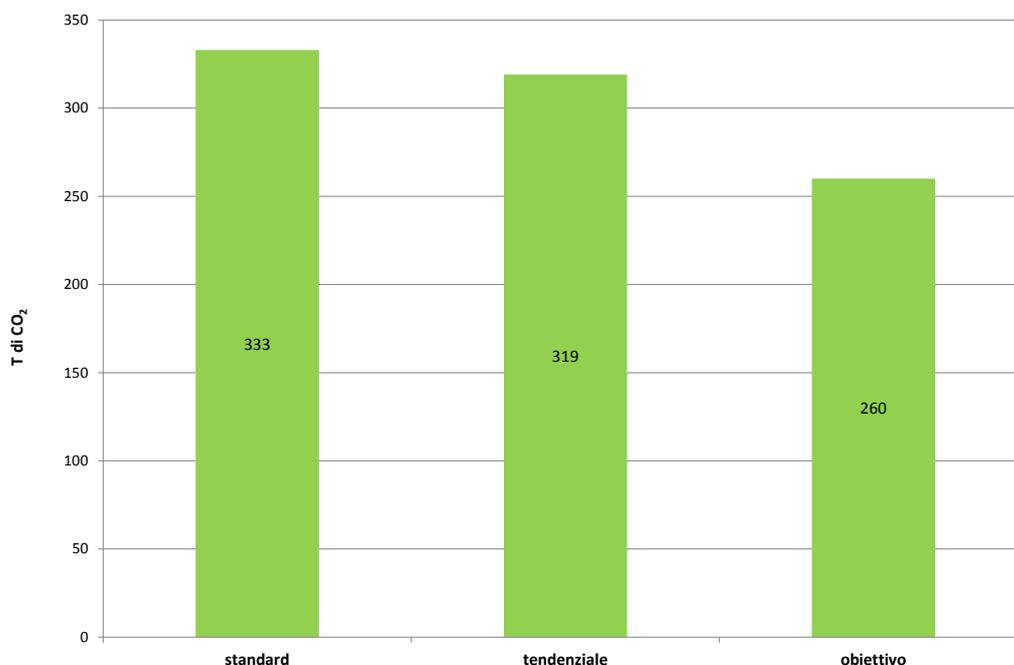
- Piano triennale delle opere pubbliche

##### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.

##### Sistemi di finanziamento applicabili

- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 05, 06, 09, 20.
- Conto Energia Termico





	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
<b>Consumi in MWh</b>	1.457	1.390	1.093
<b>Emissioni in t di CO<sub>2</sub></b>	333	319	260
<b>Riduzione complessiva (Obiettivo – 2010)</b>		- 364 MWh	- 73 t
<b>Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)</b>		- 297 MWh	- 59 t

La Direttiva europea 2006/32/CE (abrogata di recente) concernente l'efficienza energetica negli usi finali dell'energia e i servizi energetici, all'articolo 5 denominato "Efficienza degli usi finali dell'energia nel settore pubblico", esplicitava già dal 2006 il ruolo esemplare che deve avere il settore pubblico in merito al miglioramento dell'efficienza energetica.

Tale ruolo esemplare è stato ribadito nella già citata Direttiva 2010/31/UE, in base alla quale gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi dovranno essere edifici a energia quasi zero a partire dal 31 dicembre 2018, cioè con due anni di anticipo rispetto agli edifici ad uso privato.

Inoltre, è del 25 ottobre scorso la pubblicazione della Direttiva 2012/27/UE concernente l'ampio tema dell'efficienza energetica. La Direttiva in questione sostiene e vincola le amministrazioni pubbliche a realizzare interventi di miglioramento della performance energetica dei fabbricati non solo ponendo obiettivi quantificati di ristrutturazione degli edifici ma anche definendo criteri di sostenibilità economica legati all'applicazione di meccanismi contrattuali della tipologia dei contratti di rendimento energetico.

Un programma efficace di razionalizzazione dei consumi e riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico deve necessariamente prevedere l'individuazione e lo sviluppo di soluzioni integrate che permettano di soddisfare la domanda di energia con il minor consumo di combustibili fossili e nel modo economicamente più conveniente.

Un approccio corretto alla pianificazione degli interventi di retrofit si ritiene che debba prevedere interventi sia sul lato dell'involucro che su quello degli impianti, privilegiando cronologicamente l'involucro al fine di evitare surplus di potenze inutili agli impianti termici.

Riguardo alle fonti rinnovabili è opportuno che l'installazione su edificato pubblico privilegi l'esemplarità in tema sia di producibilità dell'impianto (privilegiando le esposizioni e le inclinazioni ottimali) ma, soprattutto, in tema di integrazione architettonica. È importante, tuttavia, evidenziare che in una pianificazione complessiva degli interventi possibili nel corso degli anni sull'edificato pubblico, anche l'installazione di impianti che producono energia da fonte rinnovabile è opportuno che sia abbinata ad attività finalizzate a incrementare l'efficienza negli usi finali. Dunque, a monte rispetto all'installazione di impianti FER, va opportunamente analizzato il consumo termico (per impianti FER che producono acqua calda) o elettrico (per impianti FER che producono energia elettrica) dello specifico contesto su cui l'impianto viene installato. Questo sia in un'ottica di efficienza economica, ma soprattutto nell'ottica per la quale l'energia che non si consuma è quella "meno cara".



Per il Comune di Offida, sulla base dei dati disponibili, è possibile individuare interventi prioritari da mettere in atto su alcuni fabbricati e riferiti sia all'involucro quanto a sostituzioni di impianti termici obsoleti. In appendice a questo documento di piano sono riportate schede di analisi riferite al singolo fabbricato. A conclusione della singola scheda, quando applicabili, sono valutati i risparmi derivanti da specifici interventi simulati. In questa scheda di piano si sintetizzano i risultati traguadabili.

Si valutano due scenari, come per le altre azioni di piano:

- nello scenario tendenziale si includono esclusivamente i risparmi derivanti dalla sostituzione dei generatori di calore negli edifici; si ritiene, infatti, che questa azione avvenga indipendentemente da scelte specifiche dell'amministrazione in base alla fine della vita tecnica degli stessi;
- lo scenario obiettivo, invece, include sia gli interventi sull'impianto termico che interventi differenti di miglioramento delle prestazioni dell'involucro dei fabbricati. Si recepisce come scenario obiettivo lo scenario GOLD descritto nella schede disposte in appendice.

La tabella che segue riporta l'elenco dei fabbricati su cui si intende intervenire prioritariamente con l'indicazione delle relative tipologie d'intervento simulate e fattibili.

L'individuazione delle priorità di intervento si lega sia alla fattibilità tecnica (pregio storico del fabbricato, tipologia di rivestimento) e alla prestazione di partenza del sistema oggetto di retrofit (serramenti in vetro camera, per esempio, non vengono sostituiti in tutti i casi), che a considerazioni di più stretto carattere economico riferite al tempo di ritorno degli investimenti. A tal proposito si evidenzia che interventi di sola sostituzione di serramenti con vetrocamera in edifici storici soggetti a vincolo (come il Municipio o le scuole ex Convento), dovendo necessariamente prevedere l'installazione di serramenti in legno, possono presentare costi e quindi tempi di ritorno dell'investimento molto elevati (superiori ai 30 anni). La combinazione di tali interventi con altri interventi (cappottature sostituzione caldaia ecc.) risulta allora indispensabile al fine garantire la fattibilità economica di eventuali azioni di efficientamento energetico.

Per quanto riguarda l'edificio sede della caserma dei Carabinieri, esso presenta forti criticità dal punto di vista impiantistico. L'edificio, infatti, risulta dotato di una caldaia da 60 kW a servizio della sola caserma e una serie di caldaie autonome da 30 kW ciascuna a servizio delle altre utenze presenti nel medesimo edificio (alloggio comandante, ufficio Giudice di pace, sede di Sviluppo Piceno ecc.).

La riqualificazione ed efficientamento del sistema di riscaldamento appare senza dubbio una priorità di intervento, che potrà essere valutata e programmata, però, solo successivamente alla individuazione della nuova destinazione d'uso dei locali sino a pochi mesi fa sede dell'ufficio del Giudice di Pace ed attualmente vuoti.

Edificio	Combustibile	Risparmio tendenziale	Risparmio obiettivo	CAP	COP	SERR	VT	CLD
1. Palazzo Comunale-Teatro	Gas naturale	1.602	2.646			X	X	X
2. Scuola Infanzia	Gas naturale	1112	1.112				X	X
3. Scuole ex Convento	Gas naturale	1.087	2.062			X	X	
4. Scuola Elementare	Gas naturale	1.809	15.977	X		X	X	
5. Palazzo Pagnanelli (Museo)	Gas naturale	206	622				X	
6. Palestra polivalente	Gas naturale		7.662	X		X		
7. Asilo Nido	Gas naturale		4.055	X	X	X		
8. Vinea	Gas naturale	797	797				X	
9. Caserma, ex Giudice di Pace e altro	Gas naturale	370	881		X		X	
<b>Totale risparmi di gas</b>		<b>6.983 m<sup>3</sup></b>	<b>35.814 m<sup>3</sup></b>					
<b>Totale risparmi di energia</b>		<b>67 MWh</b>	<b>344 MWh</b>					
<b>Totale risparmi di CO<sub>2</sub></b>		<b>14 t</b>	<b>69 t</b>					

Tabella T.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

In aggiunta alle ipotesi di intervento analizzate, va evidenziato che alcuni interventi sono già stati realizzati nel biennio 2011-2013 nell'ambito di un bando di finanziamento del MIUR; essi hanno riguardato, nello specifico:

- Scuola ex Convento (anni 2011-2012) - sostituzione della centrale termica, sostituzione e coibentazione della copertura, parziale sostituzione degli infissi;
- Scuola d'infanzia di Piazza Baronchelli (anno 2013) - sostituzione degli infissi esterni.

L'intervento sulla scuola d'infanzia ha garantito una riduzione annua dei consumi di gas naturale pari a circa 600 m<sup>3</sup>, mentre quello sulla scuola ex Convento pari a 1.500 m<sup>3</sup>.

I risparmi complessivamente conseguibili al 2020 sono riassunti nella tabella a seguire.

	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
<b>Totale risparmi di gas</b>	6.983 m <sup>3</sup>	38.083 m <sup>3</sup>
<b>Totale risparmi di energia</b>	67 MWh	364 MWh
<b>Totale risparmi di CO<sub>2</sub></b>	14 t	73 t

Tabella T.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

## Scheda T.2

### 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 CO<sub>2</sub> nel settore pubblico
- Incremento dell'efficienza ottica media

#### Soggetti promotori

Amministrazione comunale

#### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento patrimonio e lavori pubblici

#### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Energie Offida, Tecnici, manutentori

#### 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 100 MWh di consumi elettrici
- Installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso. L'intervento garantisce una riduzione aggiuntiva di circa 60 MWh

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

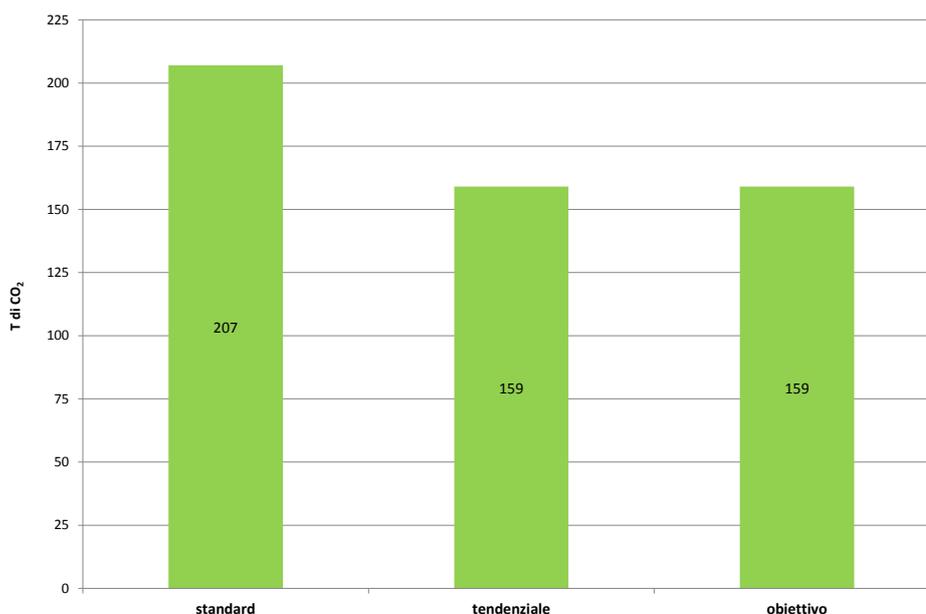
- Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
- Piano triennale delle opere pubbliche

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Normativa tecnica europea

#### Sistemi di finanziamento applicabili

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

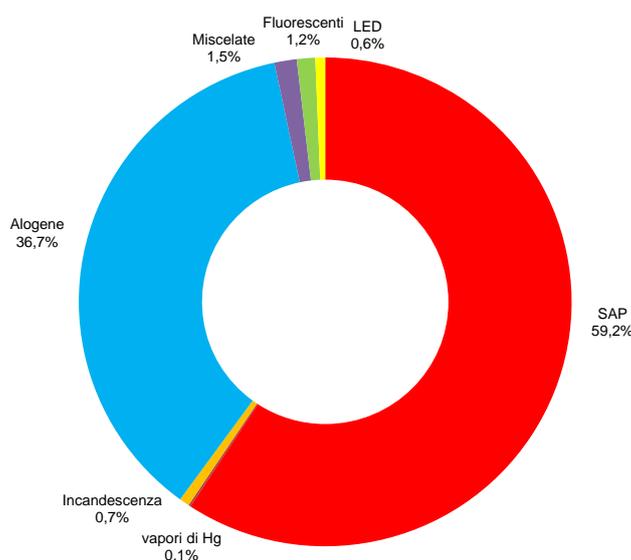


	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	683	524	524
Emissioni in t di CO <sub>2</sub>	207	159	159
Riduzione complessiva (Obiettivo – 2010)		- 159 MWh	- 48 t di CO <sub>2</sub>
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		0	0

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 Offida 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

Lo stato attuale dell'impianto viene descritto nel grafico che segue. Quasi il 60% della potenza installata è legata all'utilizzo di lampade di tipo Sodio Alta Pressione (SAP), tipologia di lampada oggi ritenuta fra le più prestanti in termini di rapporto fra qualità ottica e consumo energetico. Una porzione non trascurabile di potenza, pari al 37% circa della totale installata, è invece attribuibile a lampade alogene (iodine).

**Illuminazione pubblica: potenza installata per tipo di lampada - anno 2010**



**Grafico T.2.1** Elaborazione Ambiente Italia

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 CO<sub>2</sub> 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 Offida 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 in 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.

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

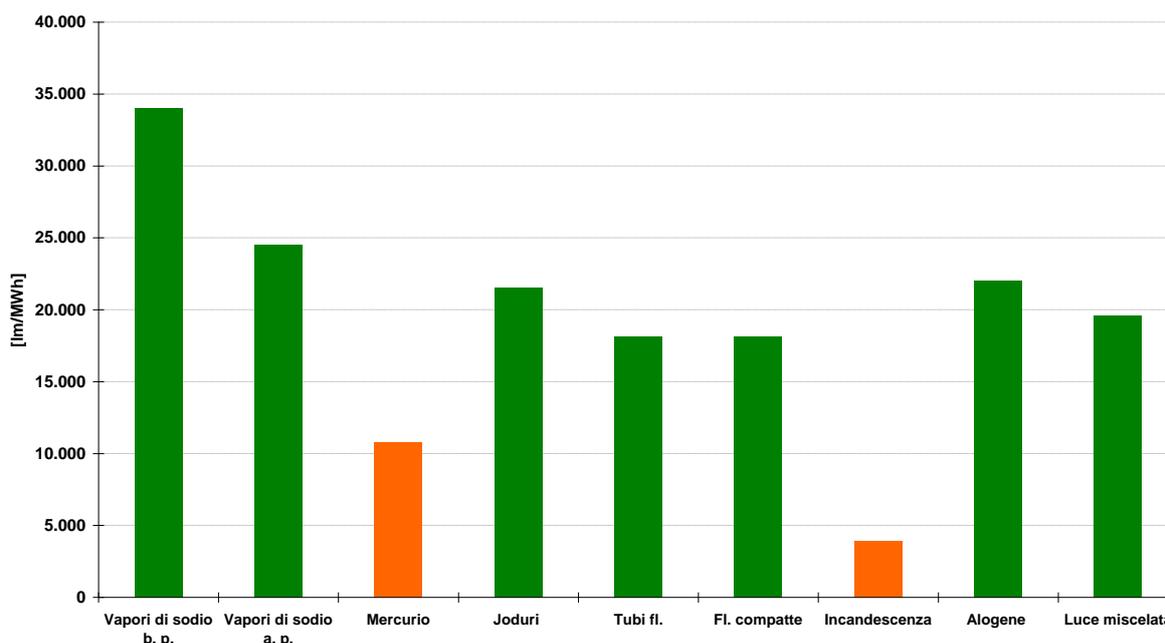


Grafico T.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

Il sistema di illuminazione pubblica di Offida presenta già un buon livello di efficienza soprattutto a causa della quasi totale assenza di lampade a Vapori di Mercurio.

Un primo importante intervento riguarda l'installazione di sistemi regolatori di flusso. Questi sistemi garantiscono una riduzione del flusso luminoso e conseguentemente della potenza elettrica richiesta in funzione delle condizioni di illuminamento necessarie. 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.

Tra il 2011 e il 2012 l'Amministrazione comunale ha già provveduto all'installazione di riduttori su 300 punti luce, ottenendo una riduzione dei consumi annui di energia elettrica del sistema di illuminazione pubblica pari a circa 60 MWh.

Un secondo intervento ipotizzabile consiste nella riduzione della potenza specifica installata per una porzione di lampade (non avendo informazioni dettagliate e specifiche si è scelto di operare sul 30% delle lampade SAP senza riduttori di flusso) utilizzando dispositivi con un'efficienza luminosa compresa fra 85 e 120 lm/W. Le potenze ipotizzate sono da 70, 100 e 150 W (in sostituzione rispettivamente di lampade da 100, 150 e 250 W), 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 ex ante [W]	Potenza ex post [W]	N° lampade da sostituire	Potenza Complessiva ex ante [kW]	Potenza Complessiva ex ante [kW]
SAP	100	70	173	17,3	12,1
SAP	150	100	95	14,3	9,5
SAP	250	150	21	5,3	3,2

Tabella T.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

Complessivamente tale azione porta ad una riduzione dei consumi di energia elettrica del sistema di illuminazione pubblica pari a meno più di 100 MWh. A tale riduzione riduzioni dei consumi è possibile abbinare una riduzione delle emissioni ascrivibili al consumo di energia elettrica pari a circa 30 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

La combinazione degli interventi analizzati porta ad una riduzione complessiva dei consumi pari a circa 160 MWh e delle emissioni di 48 tonnellate.

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



Strategic Project

**alterenergy**

Energy Sustainability  
for Adriatic Small Communities

[www.alter-energy.eu](http://www.alter-energy.eu)



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.

## 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 CO<sub>2</sub> 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

#### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento mobilità e trasporti, ambiente, 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 4, Euro 5 ed Euro 6.

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

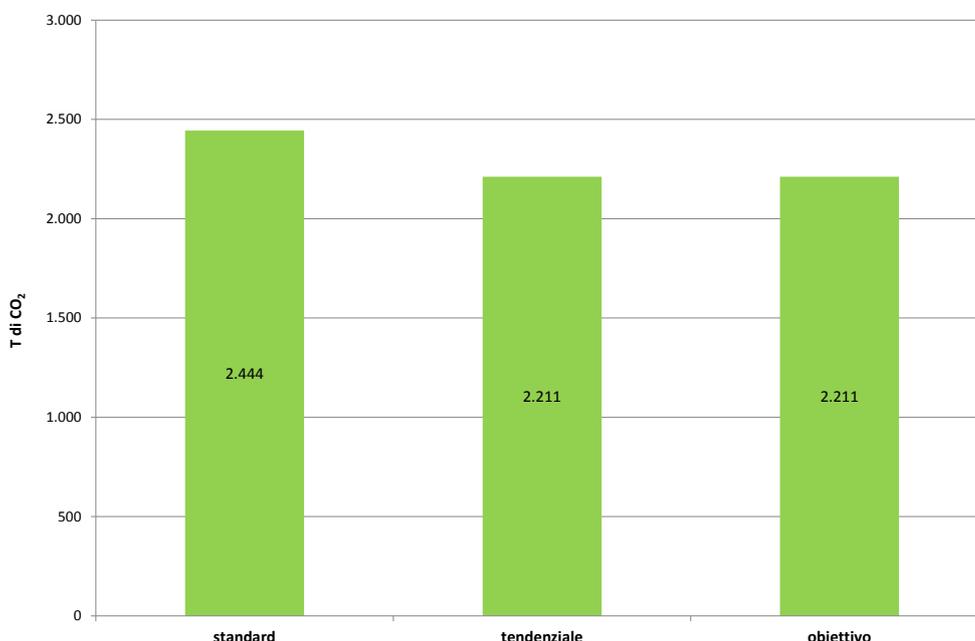
- Piano Urbano dei Trasporti

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- Regolamento europeo 443/2009

#### Sistemi di finanziamento applicabili

- Incentivi statali



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
Consumi in MWh	9.590	8.626	8.626
Emissioni in t di CO <sub>2</sub>	2.444	2.211	2.211
Riduzione complessiva (Obiettivo - 2010)		-742 MWh	-233 t di CO <sub>2</sub>
Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)		0 MWh	0 t di CO <sub>2</sub>



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 o di altra natura. L'elaborazione di tale scenario permette di valutare i potenziali di efficienza a livello ambientale (letta in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>). 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 Offida, 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 (2007-2012) e si può stimare un ritmo di svecchiamento annuo di circa 155 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 2012 (3.584 autovetture), lo stesso al 2020 attesterà una sostituzione di circa 1.240 veicoli. Del parco veicolare oggi esistente a Offida, resteranno attive circa 2.346 autovetture, le restanti saranno di nuova fabbrica e in parte limitata usate. Il grafico seguente, partendo dalla disaggregazione dei veicoli come attestata al 2012, 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 48% del parco veicolare Euro 2;
- del 36% del parco veicolare Euro 3;
- del 15% del parco Veicolare Euro 4.

I veicoli Euro 5 al 2012 ammontavano a 313 unità e si ritiene che entro il 2020 non siano svecchiati.

A questo svecchiamento corrisponde l'inclusione nel parco veicolare di Offida 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 Offida, con classificazione per categoria Euro di appartenenza.

**Andamento dei veicoli presenti nel parco veicolare ed evoluzione al 2020 per classe Euro di appartenenza**

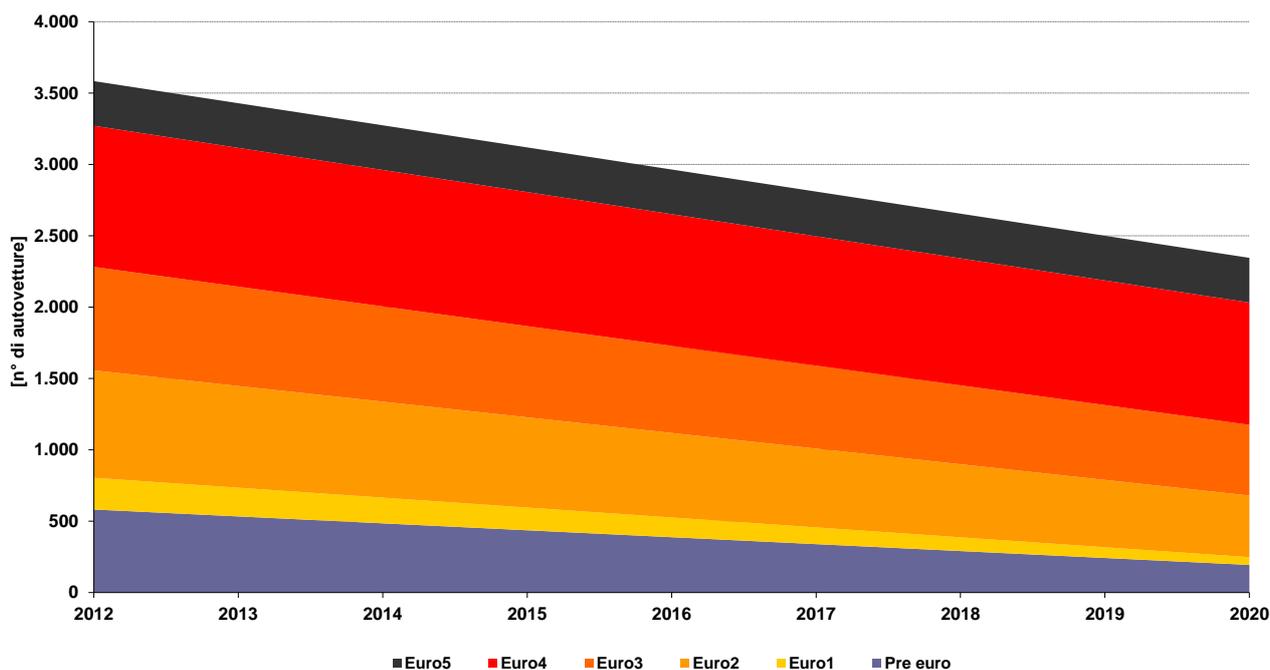


Grafico Tr.1.1 Elaborazione Ambiente Italia



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

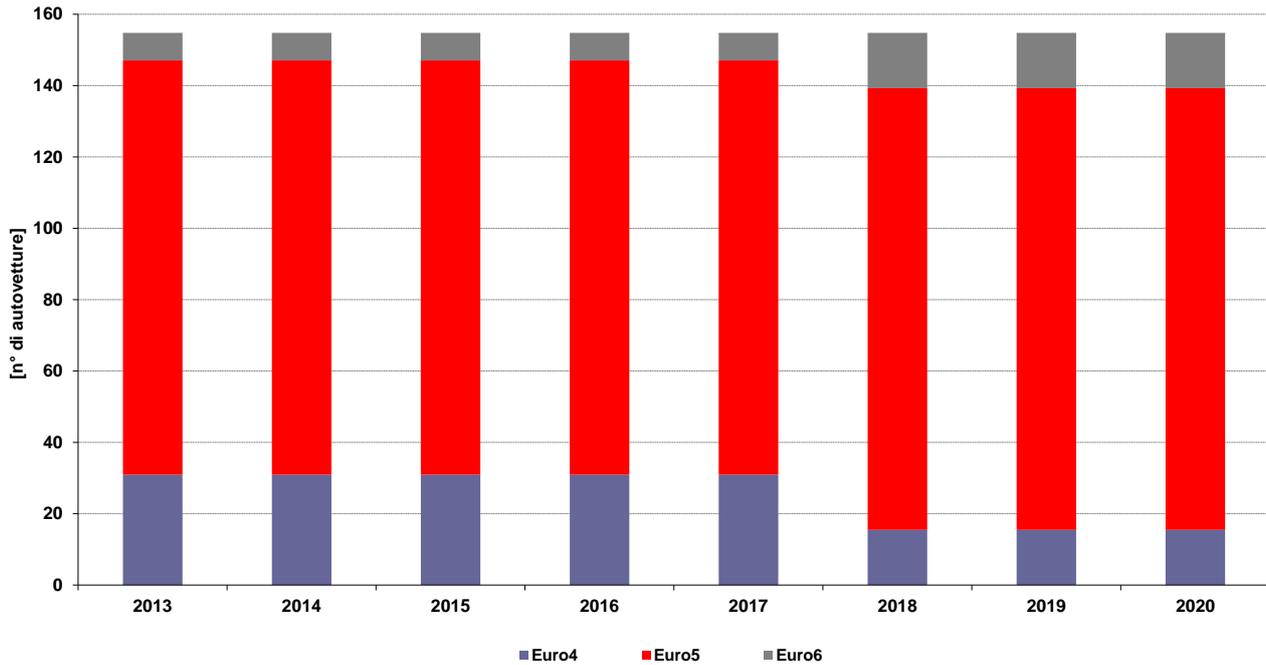


Grafico Tr.1.2 Elaborazione Ambiente Italia

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 al 2020 per classe Euro di appartenenza considerando esclusivamente lo svecchiamento dei veicoli esistenti al 2012**

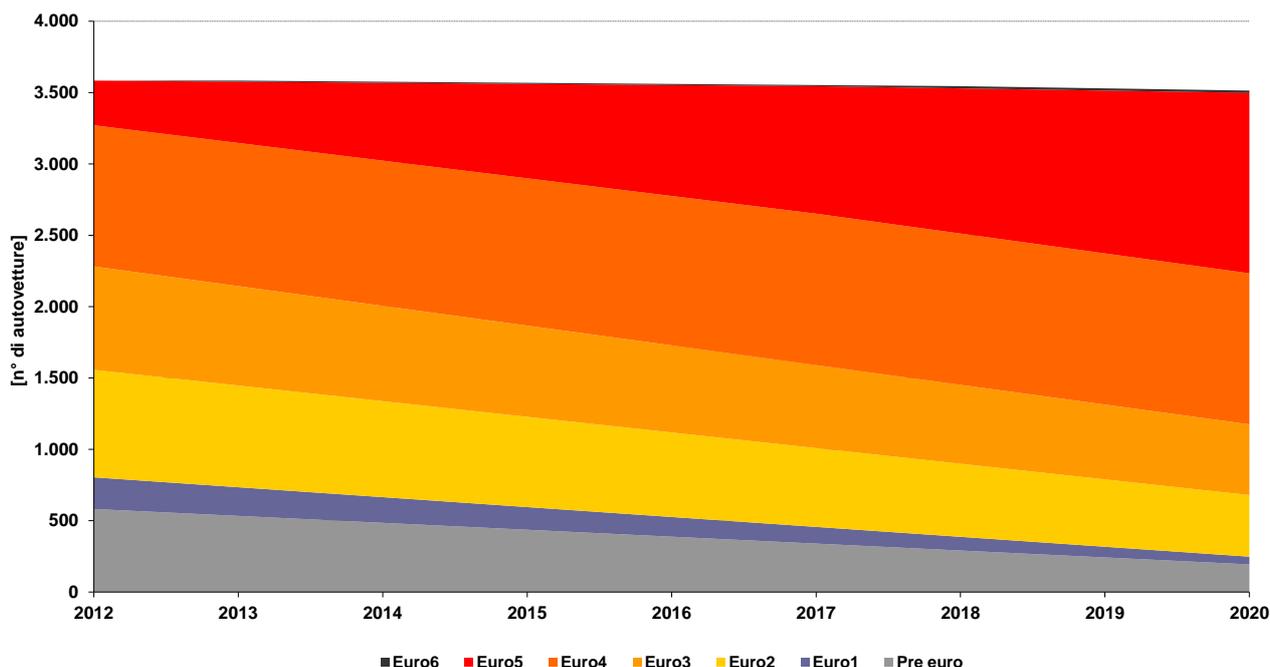


Grafico Tr.1.3 Elaborazione Ambiente Italia

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 0,69 autoveiture 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 0,66 autoveiture per abitante. In base a questo rapporto e considerando l'incremento della popolazione, emerge al 2020 un calo di nuovi veicoli in ingresso nel parco veicolare di Offida quantificabile in circa 70 unità.

Questi autoveicoli in uscita, non conteggiati nelle valutazioni fatte finora, si stima che annualmente risultino disaggregati per categoria Euro in base alle percentuali attestate, nel corso delle singole annualità già analizzate (vedi Grafico Tr. 1.3).

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

**Andamento dei veicoli presenti complessivamente nel parco veicolare al 2020**

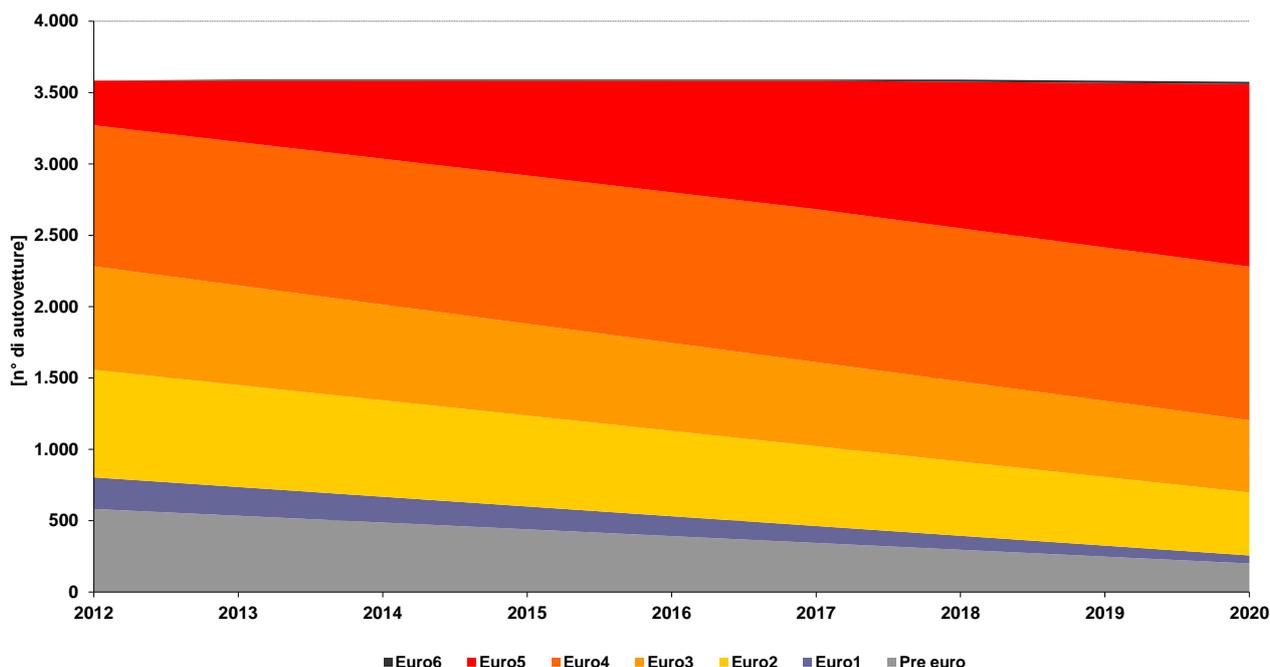


Grafico Tr.1.4 Elaborazione Ambiente Italia

Percentualmente si stima una riduzione al 2020 rispetto al 2012 pari al:

- 66% degli autoveicoli Euro 0;
- 75% degli autoveicoli Euro 1;
- 41% degli autoveicoli Euro 2;
- 30% degli autoveicoli Euro 3;

Le classi Euro 4, Euro 5 ed Euro 6 risultano invece in incremento rispettivamente di 87 unità, 967 unità e 16 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 al 2020

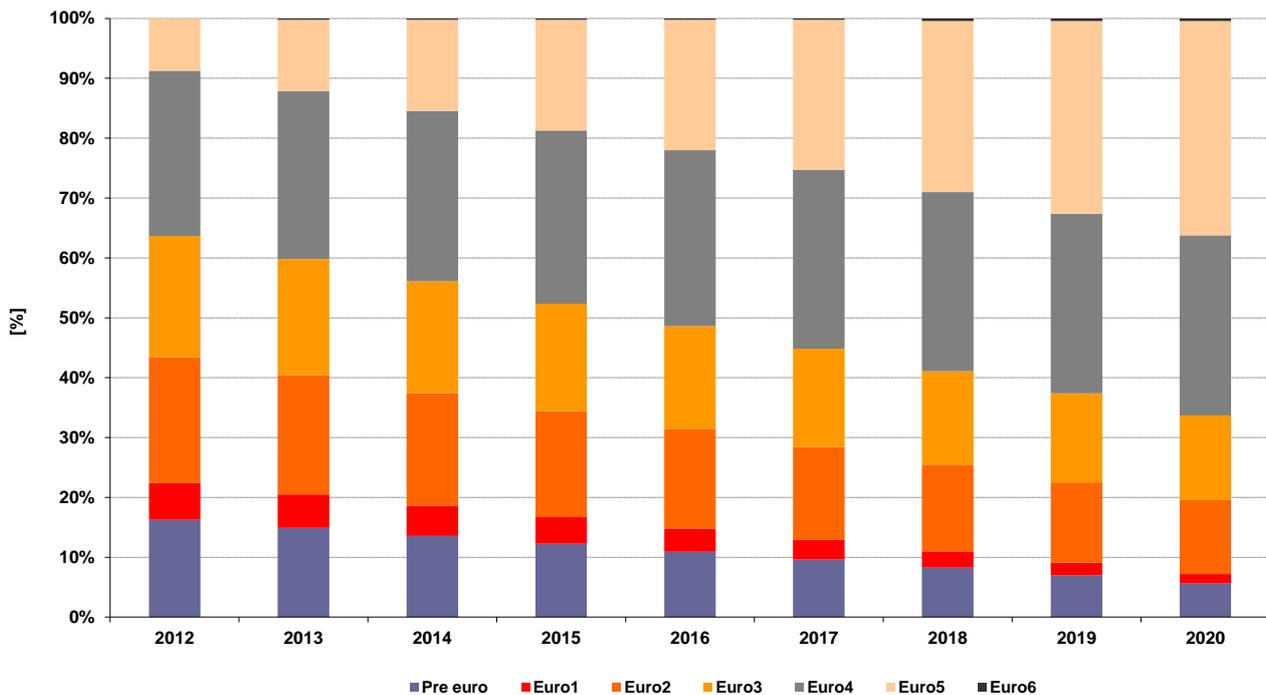


Grafico Tr.1.6 Elaborazione Ambiente Italia

Si precisa che riguardo alle emissioni di CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> dei veicoli leggeri”.

Gli obiettivi di prestazione ambientale descritti nella direttiva citata fissano:

- un livello medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture nuove pari a 130 g CO<sub>2</sub>/km misurato come medio in un ciclo misto a partire dal 2012;
- un livello medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture nuove pari a 95 g CO<sub>2</sub>/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 Offida 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 Offida, 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 CO<sub>2</sub> / 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 CO<sub>2</sub> per autoveicolo medio presente al 2020 nel parco veicolare di Offida

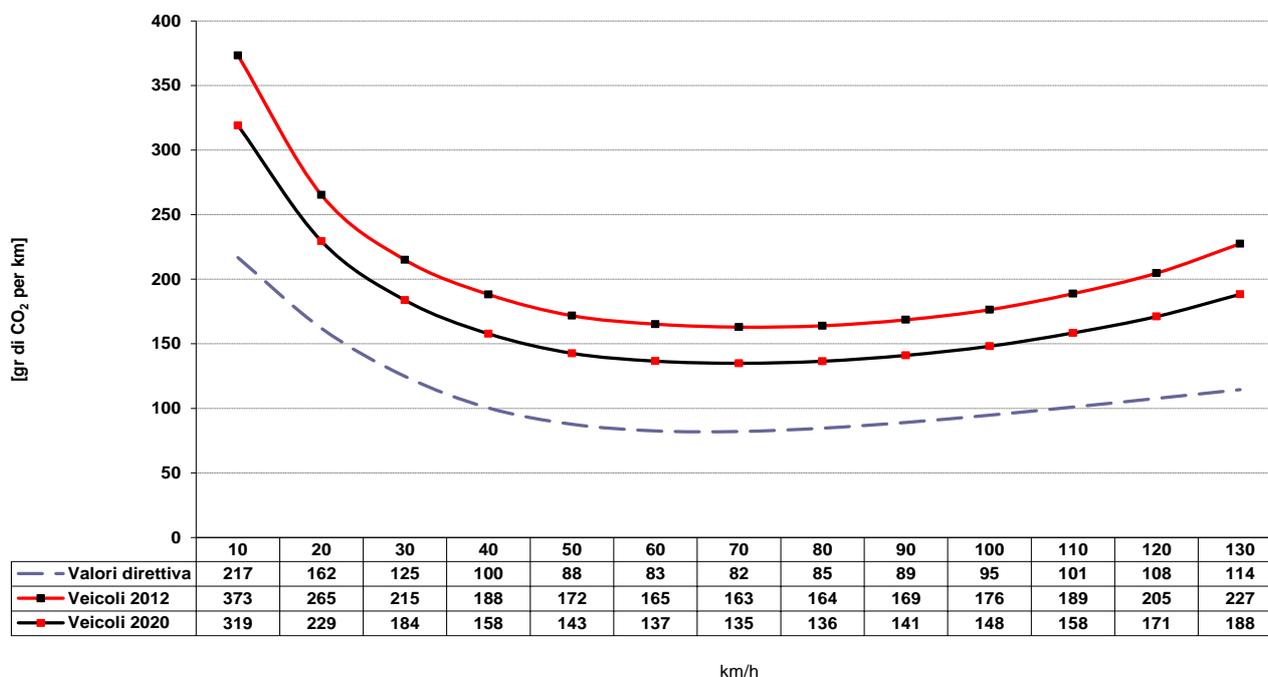


Grafico Tr.1.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Copert IV



Strategic Project



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 2010 si evidenzia una sensibile riduzione.

2020	Flussi interni [t/mc di carburante]	Flussi pendolari [t/mc di carburante]	Flussi totali [t/mc di carburante]	Flussi totali [MWh]	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t]
Benzina	156	121	278	3.389	844
Gasolio	184	133	317	4.462	1.191
GPL	30	21	51	775	176
<b>Totale</b>				<b>8.626 MWh</b>	<b>2.211 t</b>

Tabella Tr.1.1 Elaborazione Ambiente Italia

## 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

##### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento edilizia privata, urbanistica

##### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Costruttori, ESCO, produttori, installatori, 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 392 KW a cui corrisponde una produzione di energia da FER pari a circa 470 MWh.

##### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

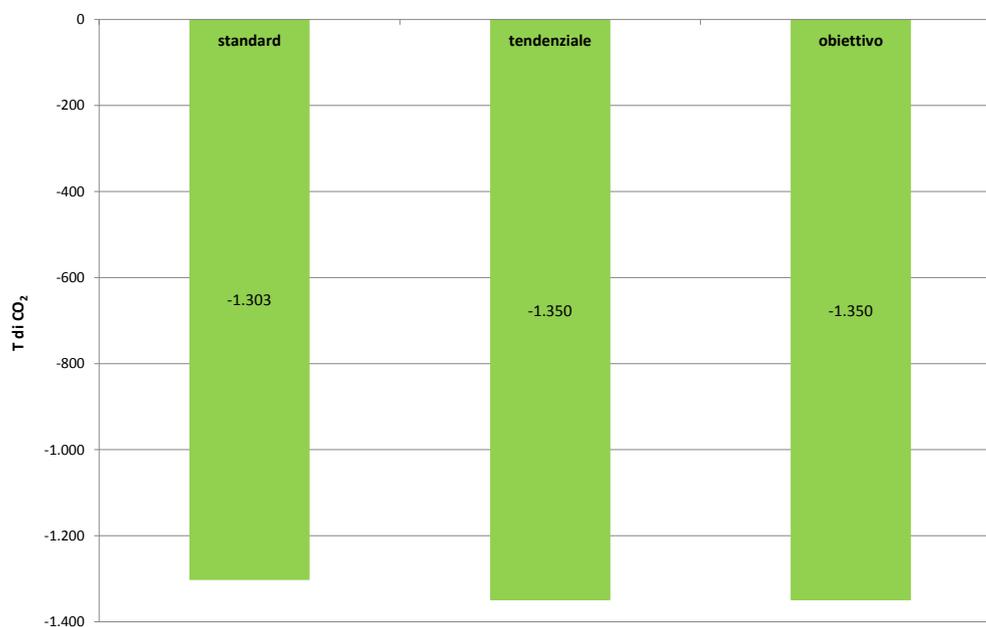
- Regolamento Edilizio

##### Interrelazione con la normativa sovraordinata

- D.Lgs. 28/2011

##### Sistemi di finanziamento applicabili

- Titoli di efficienza energetica: Schede standard n° 07



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
<b>Produzione in MWh</b>	4.296	4.453	4.453
<b>Emissioni in t di CO<sub>2</sub> evitate</b>	1.303	1.350	1.350
<b>Variazione complessiva (Obiettivo – 2011)</b>		+ 157 MWh	+ 48 t di CO <sub>2</sub>
<b>Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)</b>		+ 0 MWh	0 t di CO <sub>2</sub>



La tecnologia fotovoltaica può essere considerata fra le fonti rinnovabili più promettenti a medio termine nel territorio comunale grazie alle sue caratteristiche di modularità, semplicità, affidabilità e scarsa richiesta di manutenzione, sebbene oggi non risultino più incentivati come in passato. 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 della 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.

L'integrazione negli edifici di nuova edificazione, rappresenta, in generale, l'area di intervento più promettente. Il costo dell'installazione del sistema fotovoltaico rappresenta infatti un costo evitato che può andare a diminuire quello complessivo dell'edificio, se consideriamo il fatto che i moduli possono diventare "elementi costruttivi", che vanno quindi a sostituire parti costitutive dell'edificio, come tegole o vetri delle facciate. In aggiunta, l'applicazione su edifici di nuova edificazione può presentare minori vincoli di tipo architettonico ed urbanistico rispetto ad una integrazione su edifici già esistenti.

A livello nazionale lo stimolo all'integrazione in edifici di nuova costruzione è chiaramente espresso in più parti del quadro normativo vigente e, in particolare, nel D.lgs 28/2011

In questa scheda si entra nel dettaglio dell'analisi relativa alle potenzialità di installazione fotovoltaica su strutture edilizie di nuova edificazione sul territorio del Comune di Offida.

In base ai criteri che il Comune definirà nell'ambito di propri strumenti di cogenza urbanistica, l'attuazione dell'obbligo di fonti rinnovabili finalizzate alla produzione di energia elettrica sugli edifici di nuova costruzione prevederà l'installazione di 0,02 kW/m<sup>2</sup>. 1 m<sup>2</sup> rappresentano la superficie di copertura dell'edificio su cui l'impianto viene installato. Per le superfici riferite a destinazioni d'uso che non siano residenziali, si potrà prevedere l'installazione di 1 kW ogni 20 m<sup>2</sup> di superficie di copertura per un minimo di 5 kW.

L'amministrazione, inoltre, dettaglierà gli obblighi a cui sono sottoposti i costruttori deroganti e i casi specifici di deroga all'obbligo. Le cause di deroga potranno 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 verrà 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

In base alla normativa descritta, si valuta il potenziale installabile a Offida nei prossimi anni su edifici residenziali di nuova costruzione. La Tabella seguente riporta le superfici residenziali di nuova

costruzione già considerate negli scenari descritti nelle schede precedenti (R4).

	Superficie utile [m <sup>2</sup> ]	Superficie di copertura [m <sup>2</sup> ]	Potenza D.Lgs. 28/2011 [kW]	Potenza Offida [kW]
<b>Nuove abitazioni al 2020</b>	13.310	6.349	127	127

Tabella FER.1.1 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<sup>2</sup> per ognuna:

- la superficie utile complessiva ammonterebbe a circa 400 m<sup>2</sup>
- la superficie di copertura ammonterebbe a circa 200 m<sup>2</sup>
- l'obbligo a Offida ammonterebbe a circa 4 kW (0,02 x S<sub>copert.</sub>) e occupa circa 32 m<sup>2</sup> della superficie di copertura.

Con riferimento ai valori riportati nella tabella precedente, di seguito si valuta la quota di energia prodotta nello scenario descritto e la quota di emissioni evitate attribuibili all'impianto.

	Potenza [kW]	Producibilità [kWh]	Emissioni evitate [t di CO <sub>2</sub> ]	Addizionalità produzione [kWh]	Addizionalità emissioni [t di CO <sub>2</sub> ]
<b>Scenario tendenziale</b>	127	156.845	48	-	-
<b>Scenario obiettivo</b>	127	156.845	48	-	-

Tabella FER.1.2 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

#### Responsabile comunale dell'implementazione della Linea d'azione

Dipartimento edilizia privata

#### Soggetti coinvolgibili/portatori di interesse

Tecnici, produttori e installatori di impianti, istituti di credito, ESCO, utenti finali.

#### Descrizione di sintesi degli interventi proposti nella linea d'azione

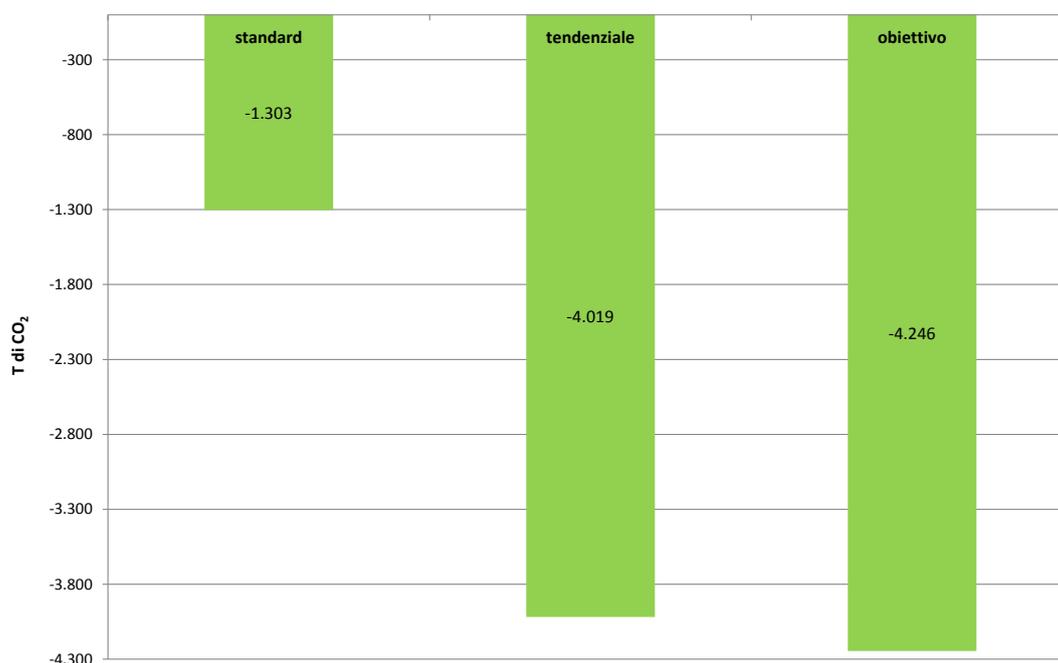
- Installazione di impianti fotovoltaici liberi per un totale di 3 MW installati a cui corrisponde una producibilità pari a circa 3.6 GWh.

#### Interrelazione con altri strumenti pianificatori

#### Interrelazione con la normativa sovraordinata

#### Sistemi di finanziamento applicabili

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



	Stato 2010	Stato tendenziale	Stato obiettivo
<b>Produzione in MWh</b>	4.296	13.252	14.000
<b>Emissioni in t di CO<sub>2</sub> evitate</b>	1.303	4.020	4.246
<b>Variazione complessiva (Obiettivo – 2010)</b>		+ 9.707 MWh	+ 2.943 t di CO <sub>2</sub>
<b>Addizionalità (Obiettivo - Tendenziale)</b>		+ 751 MWh	+ 228 t di CO <sub>2</sub>



Strategic Project



L'integrazione di impianti fotovoltaici negli edifici di nuova edificazione, rappresenta, in generale, l'area di intervento più promettente. Il costo dell'installazione del sistema fotovoltaico rappresenta infatti un costo evitato che può andare a diminuire quello complessivo dell'edificio, se consideriamo il fatto che i moduli possono diventare "elementi costruttivi", che vanno quindi a sostituire parti costitutive dell'edificio, come tegole o vetri delle facciate. In aggiunta, l'applicazione su edifici di nuova edificazione può presentare minori vincoli di tipo architettonico ed urbanistico rispetto ad una integrazione su edifici già esistenti.

Non si può ritenere, comunque, che l'integrazione su edifici di nuova costruzione possa rappresentare la maggiore potenzialità per questa tecnologia, considerando la quota minima di edificato che si prevede possa concretizzarsi nei prossimi anni. Il maggiore potenziale di penetrazione si trova, pertanto, nell'edilizia esistente.

In tale contesto uno specifico riferimento va fatto ai sistemi di incentivo che negli anni hanno sostenuto in misura molto forte la diffusione di questi impianti a livello nazionale.

Fino a qualche anno fa il limite principale della tecnologia fotovoltaica 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.

A partire dall'estate 2013 i meccanismi di incentivo per la tecnologia fotovoltaica si sono esauriti. L'unico meccanismo di incentivazione attualmente vigente è rappresentato dal sistema di detrazioni fiscali del 50 % che permette di detrarre la metà della spesa sostenuta per la realizzazione dell'impianto nell'arco di un decennio. A queste detrazioni devono sommarsi i risparmi derivanti dalla riduzione della spesa energetica in bolletta.

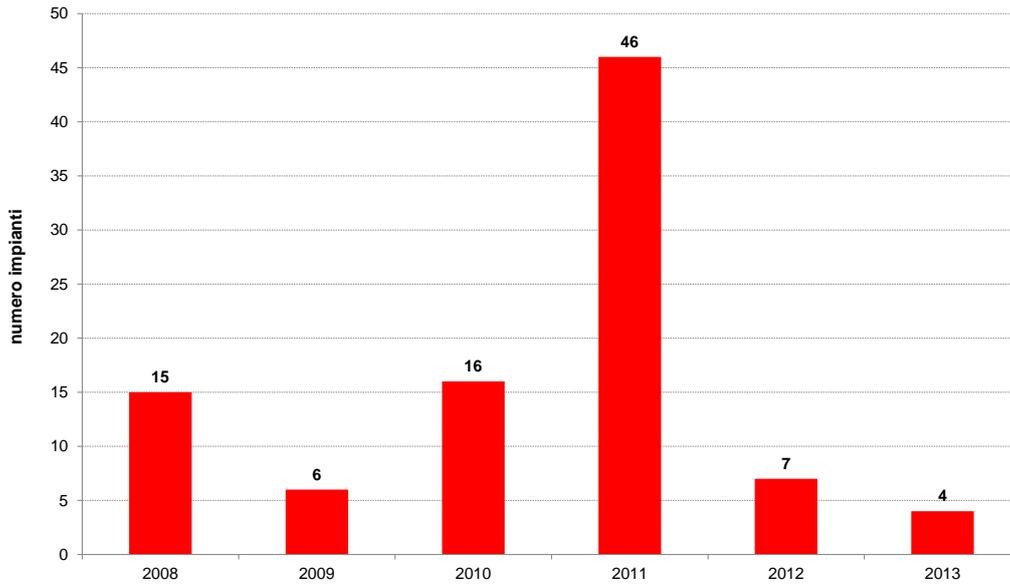
Per poter valutare la quota di fotovoltaico che nei prossimi anni potrà essere installata a Offida a servizio di strutture residenziali esistenti si è valutato, innanzitutto, quanto è stato installato negli anni compresi fra 2010 e 2013. Questo dato rappresenta una parte dello scenario tendenziale di piano.

La potenza fotovoltaica complessivamente installata a Offida nel 2010 risulta pari a circa 3.600 kW per un totale di 37 impianti, di cui 16 sotto i 20 kW. Si evidenzia che oltre il 70% della potenza installata afferisce a soli 7 impianti di potenza superiore ai 100 kW. La producibilità complessiva garantita dal parco impianti installato ammonta a 4.300 MWh circa.

Negli anni successivi, le installazioni FV conoscono una crescita record (pari a +6.850 kW circa concentrata quasi esclusivamente nell'anno 2011), raggiungendo 10.430 kW a fine 2013. In quest'anno risultano installati, nel complesso, 94 impianti, di cui poco meno della metà (45) di potenza sotto i 20 kW. In termini di potenza, il quadro rilevato al 2010 non muta sostanzialmente. Quasi l'80% della potenza installata (pari a circa 8.160 kW), compete a 22 impianti oltre i 100 kW e l'incidenza degli

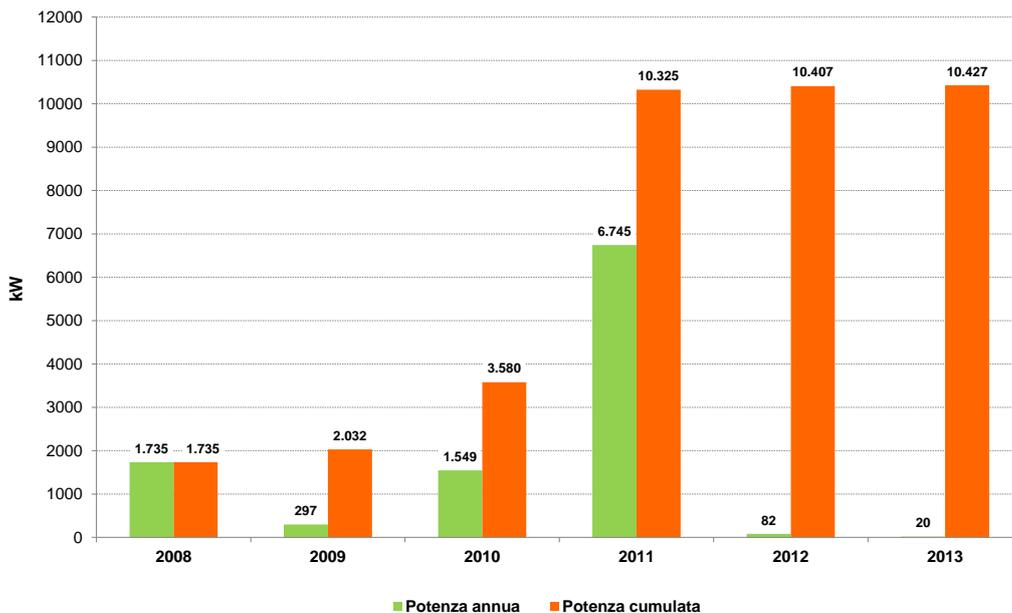
impianti al di sotto dei 20 kW scende al 3,2% (contro il 4% del 2010).

**Impianti fotovoltaici installati**



**Grafico FER.2.1** Elaborazione Ambiente Italia

**Potenza fotovoltaica installata**



**Grafico FER.2.2** Elaborazione Ambiente Italia



Strategic Project

www.alter-energy.eu



Installato PV 2010-2013	
Installato 2010	3.580 kW
Installato totale 2013	10.427 kW
<b>Delta potenza</b>	<b>6.847 kW</b>
Energia prodotta 2010	4.296 MWh
Energia prodotta 2013	12.513 MWh
<b>Delta energia</b>	<b>8.216 MWh</b>
Emissioni evitate 2010	1.303 t
Emissioni evitate 2013	3.794 t
<b>Delta emissioni</b>	<b>2.491 t</b>

Tabella FER.2.1 Elaborazione Ambiente Italia

Come evidente dalla lettura dei grafici precedenti, nel corso dell'ultimo anno e mezzo la potenza annua installata si segna in netta decrescita rispetto alla crescita esponenziale evidenziata nel corso degli scorsi anni, fenomeno evidentemente dovuto alla progressiva riduzione, fino alla recente cessazione, delle forme di sostegno incentivanti per tale fonte rinnovabile.

In considerazione del quadro normativo-programmatico e di incentivo vigente e delle tendenze in atto rilevate sul territorio, la specifica strategia d'intervento delineata nel PAES relativamente alla tecnologia fotovoltaica, intende promuovere l'implementazione di politiche mirate esclusivamente a favorire l'integrazione edilizia di impianti di piccola taglia per autoconsumo.

Si evidenzia, a tal proposito, che le prospettive future riconoscono un ruolo di rilievo al piccolo impianto (1 - 5 kW), dimensionato per servire l'utenza su cui è installato. Quest'ultima, per ottimizzare il rendimento economico, deve programinarsi in modo da rendere contemporanei alla produzione la più parte dei consumi elettrici. Nel medio periodo si ritiene quindi che anche la realizzazione di impianti off grid "con batteria" rappresenti un ambito interessante che accompagni sempre più verso l'autosufficienza energetica e la capillare diffusione di sistemi di generazione distribuita.

Nello specifico la strategia di PAES valuta la possibilità di intervento sull'edificato esistente in un limite di ipotesi realistica, supponendo cioè, che solo una porzione di esso possa essere effettivamente interessata. Va infatti considerato che esiste una parte di edifici ove gli interventi non sono tecnicamente possibili (ci si riferisce, in particolare, agli edifici sotto tutela architettonica), e che non tutti i proprietari di edifici, specialmente quando si tratta di proprietà composite, come per esempio nel caso dei condomini, possono dimostrarsi disponibili o preparati a individuare ed eseguire interventi di tale portata.

In particolare, la strategia intende prevedere la diffusione di impianti fotovoltaici prevalentemente in edifici mono o bi-familiari fuori dal centro storico e di epoca di costruzione successiva al 1945. La porzione di edificato storico rappresenta infatti, in generale e per il comune di Offida in particolare, un contesto più complesso sia per la tipologia e l'eventuale fatiscenza delle strutture sia per la valenza architettonica delle stesse.

Ipotizzando di coprire con fotovoltaico il fabbisogno elettrico solo di abitazioni residenziali in fabbricati con una o due abitazioni (circa il 30% delle abitazioni esistenti complessive) e considerando che il



fabbisogno elettrico delle abitazioni al 2020 (vedi scheda R.5) si riduce a 1,86 MWh annui (contro i 2,38 MWh annui nel il 2010), obiettivo del Piano è arrivare ad installare a Offida complessivamente una potenza aggiuntiva di circa 770 kW (1,5 kW per unità abitativa).

Si può ragionevolmente supporre che almeno il 40% di tale potenziale (circa 400 kW) verrà installato volontariamente, senza il supporto di alcuna iniziativa specifica da parte dell'Amministrazione comunale.

Per quanto riguarda il restante 60% si prevede, invece, la promozione e l'attivazione di meccanismi cooperativi, quali in particolare i G.A.S. (gruppi di Acquisto Solari).

Un gruppo di acquisto nasce dalla consapevolezza che risulta fattibile rendere i prezzi più concorrenziali agendo in modo collettivo. La taglia cumulativa di impianto che si ipotizza rientri in questo meccanismo è complessivamente ridotto (400 kW circa), ma si ritiene che se il sistema funziona possa moltiplicarsi ed estendersi in termini di applicazione in modo rapido.

Il Comune fornirà 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 passaggio 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.

Nella tabella che segue si valutano gli effetti degli scenari ipotizzati.

	Potenza aggiuntiva [kW]	Producibilità aggiuntiva [kWh]	Emissioni evitate [t di CO <sub>2</sub> ]	Addizionalità produzione [kWh]	Addizionalità emissioni [t di CO <sub>2</sub> ]
<b>Scenario tendenziale</b>	7.252	8.956.496	2.716	---	---
<b>Scenario obiettivo</b>	7.860	9.707.173	2.943	750.677	228

Tabella FER.2.2 Elaborazione Ambiente Italia

## APPENDICE: LE SCHEDE DI ANALISI DEGLI EDIFICI PUBBLICI

In questa sezione del documento si sintetizzano i risultati emersi dalle analisi di dettaglio realizzate sugli edifici pubblici amministrati e gestiti dal Comune di Offida.

L'analisi ha previsto la simulazione semplificata dei fabbricati di cui l'Amministrazione ha fornito i dettagli geometrici, tecnici di involucro e impianto e di consumo energetico. I dati di sintesi derivanti da queste analisi sono stati descritti nel corso del documento sia nella sezione riferita alla descrizione del Sistema energetico comunale che in quella riferita al Piano d'azione.

Gli input al modello di simulazione sono rappresentati dai parametri descritti di seguito:

- superfici di involucro disperdente computate per singola tipologia di superficie (copertura, basamento, pareti verticali, serramenti) e per quadrante di orientamento degli stessi;
- volumi riscaldati;
- la datazione del fabbricato abbinata alle foto degli edifici e a indicazioni derivanti dai compilatori delle schede di sintesi ha permesso di definire le caratteristiche termofisiche e prestazionali degli elementi disperdenti;
- tipologie di impianto termico considerato nelle sue varie disaggregazioni per sottosistemi (emissione del calore, distribuzione del fluido termovettore, regolazione/controllo e generazione);
- ore di utilizzo dei singoli fabbricati e orari/giorni settimanali di funzionamento degli impianti termici in essi installati;
- la destinazione d'uso degli edifici ha permesso di valutare la quota di ventilazione richiesta per garantire la corretta aerazione degli ambienti e l'apporto gratuito di calore in relazione agli usi.

Sulla base di questi input è stato possibile costruire un modello rappresentativo del comportamento dei singoli fabbricati. I modelli sono stati validati attraverso un confronto rispetto ai consumi reali degli edifici verificati nell'ultima annualità.

Successivamente, attraverso la modifica dei parametri di trasmittanza e di rendimento dei sottosistemi impiantistici è stata valutata la convenienza energetica ed economica legata alla realizzazione di interventi di retrofit. La valutazione degli interventi ha definito:

- un costo di investimento per la realizzazione degli interventi;
- un risparmio in m<sup>3</sup> di gas naturale
- un rientro economico (Payback time) valutato considerando la sola attualizzazione del prezzo del gas naturale a un tasso inflattivo del 2 % medio annuo, partendo da un prezzo attuale pari a 1 €/m<sup>3</sup>;
- su alcuni edifici, la possibilità di valutare la convenienza di installare impianti FER (in particolare solare termico o fotovoltaico).

Le schede riportate nel seguito sintetizzano i risultati ottenuti.



<b>Edificio</b>	Palazzo Comunale - Teatro	<b>h edificio</b>	13
<b>Indirizzo</b>	Piazza del popolo N.13	<b>Superficie pianta</b>	1.018 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Uffici pubblici	<b>Superficie risc.</b>	1.950 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1450	<b>Superficie invol.</b>	1.820 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	1965	<b>Volume lordo</b>	10.000 [m <sup>3</sup> ]

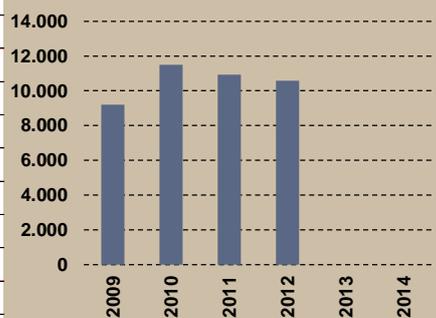
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	1.730	1,20	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	1.018	1,30	A falda in legno non isolata
<b>Basamento</b>	1.018	0,30	Soletta su terreno
<b>Serramenti</b>	90	4,00	Legno e vetro normale

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	1999	<b>Regolazione</b>	Timer
<b>Potenza</b>	180 [kW]	<b>Rendimento</b>	90%
<b>Rendimento</b>	93%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	75%

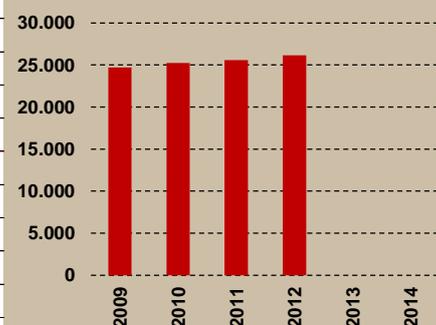
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	9.198 [m <sup>3</sup> /kg]	24.710 [kWh]
2010	11.504 [m <sup>3</sup> /kg]	25.259 [kWh]
2011	10.928 [m <sup>3</sup> /kg]	25.567 [kWh]
2012	10.573 [m <sup>3</sup> /kg]	26.151 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	0	0	---
Cappotto CET	0,24	--	0	0	---
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	0	0	---
Copertura CET	0,22	--	0	0	---
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	27.000	892	30
Serramenti CET	1,67	--	40.500	1.043	23
Caldaia a cond.	--	99%	9.900	689	14
Sistemi di regolazione	--	98%	14.750	913	16
Gold D.Lgs 192/05	--	--	51.650	2.495	21
Gold CET	--	--	65.150	2.646	19

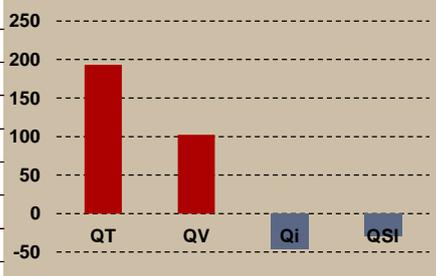
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



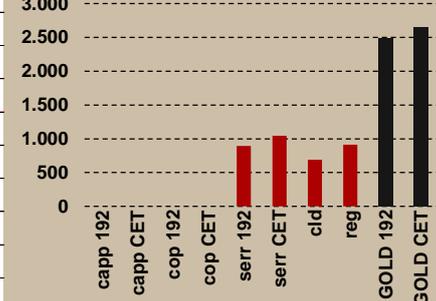
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Scuola Infanzia	<b>h edificio</b>	14
<b>Indirizzo</b>	Piazza Baroncelli 1-2-3	<b>Superficie pianta</b>	335 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio scolastico	<b>Superficie risc.</b>	740 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1800	<b>Superficie invol.</b>	1.350 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	1980	<b>Volume lordo</b>	2.500 [m <sup>3</sup> ]

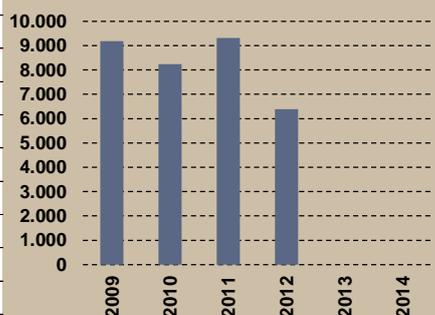
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	1.250	1,50	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	335	1,30	Falda laterocementizia non is. - ST non riscaldato
<b>Basamento</b>	335	0,40	Soletta su terreno
<b>Serramenti</b>	100	2,50	Legno e vetrocamera

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	1980	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	166 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	87%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	72%

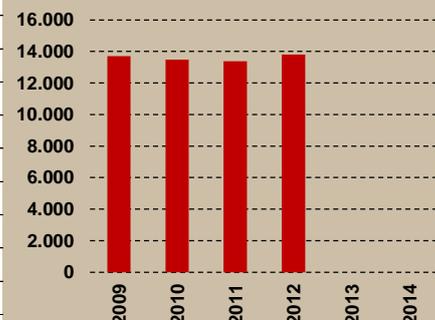
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	9.188 [m <sup>3</sup> /kg]	13.702 [kWh]
2010	8.240 [m <sup>3</sup> /kg]	13.477 [kWh]
2011	9.309 [m <sup>3</sup> /kg]	13.387 [kWh]
2012	6.388 [m <sup>3</sup> /kg]	13.799 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	0	0	---
Cappotto CET	0,24	--	0	0	---
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	0	0	---
Copertura CET	0,22	--	0	0	---
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	0	0	---
Serramenti CET	1,67	--	0	0	---
Caldaia a cond.	--	99%	9.130	783	12
Sistemi di regolazione	--	98%	5.700	329	17
Gold D.Lgs 192/05	--	--	14.830	1.112	13
Gold CET	--	--	14.830	1.112	13

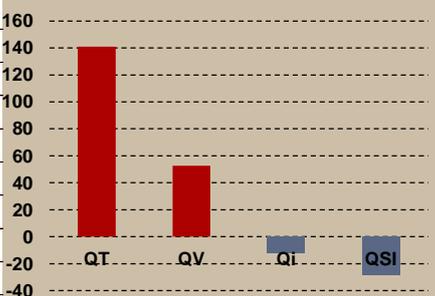
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



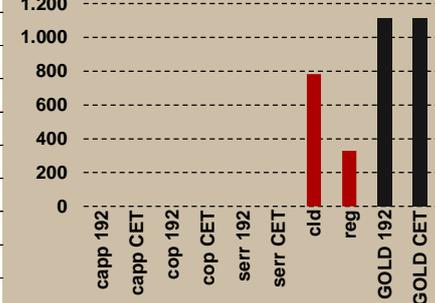
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





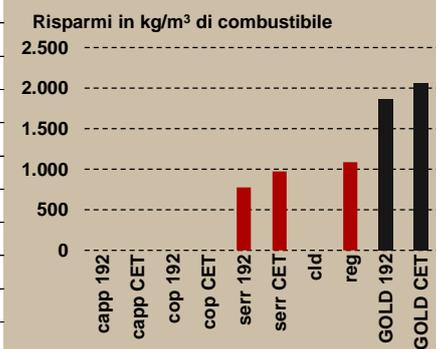
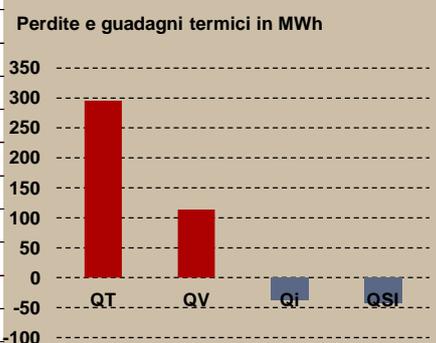
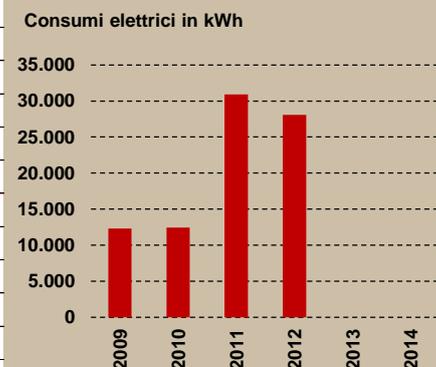
<b>Edificio</b>	Scuole ex convento	<b>h edificio</b>	14
<b>Indirizzo</b>	Via Ciabottoni 10-12-14	<b>Superficie pianta</b>	1.380 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio scolastico	<b>Superficie risc.</b>	2.345 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1600	<b>Superficie invol.</b>	3.100 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	2012	<b>Volume lordo</b>	8.550 [m <sup>3</sup> ]

	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	2.952	1,50	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	1.380	0,55	A falda in legno isolata
<b>Basamento</b>	1.380	0,40	Soletta su terreno
<b>Serramenti</b>	148	3,25	Legno e vetrocamera e Legno vetro singolo

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	2010	<b>Regolazione</b>	Timer
<b>Potenza</b>	552 [kW]	<b>Rendimento</b>	90%
<b>Rendimento</b>	93%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	75%

Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	11.318 [m <sup>3</sup> /kg]	12.302 [kWh]
2010	6.990 [m <sup>3</sup> /kg]	12.455 [kWh]
2011	15.232 [m <sup>3</sup> /kg]	30.923 [kWh]
2012	20.689 [m <sup>3</sup> /kg]	28.097 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	0	0	---
Cappotto CET	0,24	--	0	0	---
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	0	0	---
Copertura CET	0,22	--	0	0	---
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	33.300	777	43
Serramenti CET	1,67	--	49.950	975	31
Caldaia a cond.	--	99%	0	0	---
Sistemi di regolazione	--	98%	16.726	1.087	15
Gold D.Lgs 192/05	--	--	50.026	1.865	27
Gold CET	--	--	66.676	2.062	23





<b>Edificio</b>	Scuola Elementare	<b>h edificio</b>	10
<b>Indirizzo</b>	Viale della Repubblica N.38	<b>Superficie pianta</b>	1.240 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio scolastico	<b>Superficie risc.</b>	2.500 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1980	<b>Superficie invol.</b>	2.950 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	0	<b>Volume lordo</b>	7.500 [m <sup>3</sup> ]

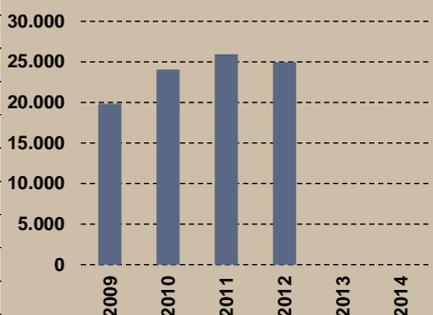
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	2.794	1,90	Parete di calcestruzzo (cls) non isolata
<b>Copertura</b>	1.240	0,75	Copertura piana laterocementizia coibentata
<b>Basamento</b>	1.240	0,50	Soletta su vespaio non aerato
<b>Serramenti</b>	156	4,70	Alluminio e vetrocamera senza taglio termico

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	2003	<b>Regolazione</b>	Timer
<b>Potenza</b>	500 [kW]	<b>Rendimento</b>	90%
<b>Rendimento</b>	91%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	73%

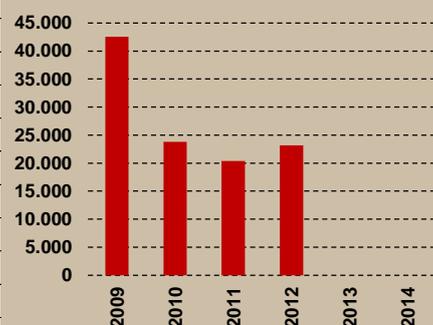
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	19.826 [m <sup>3</sup> /kg]	42.531 [kWh]
2010	24.033 [m <sup>3</sup> /kg]	23.813 [kWh]
2011	25.944 [m <sup>3</sup> /kg]	20.374 [kWh]
2012	24.967 [m <sup>3</sup> /kg]	23.165 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	167.640	10.056	17
Cappotto CET	0,24	--	223.520	10.839	12
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	0	0	15
Copertura CET	0,22	--	0	0	13
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	46.800	3.063	15
Serramenti CET	1,67	--	70.200	3.329	13
Caldaia a cond.	--	99%	0	0	---
Sistemi di regolazione	--	98%	17.500	1.809	10
Gold D.Lgs 192/05	--	--	231.940	14.928	16
Gold CET	--	--	311.220	15.977	12

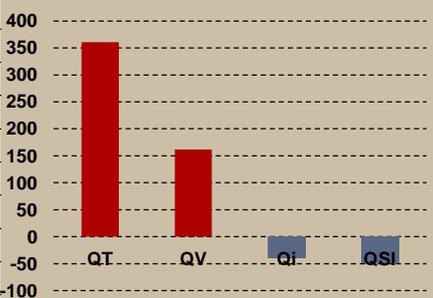
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



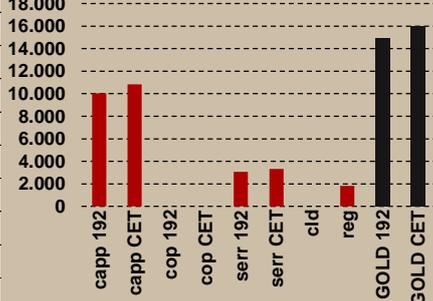
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Palazzo Pagnanelli (Museo)	<b>h edificio</b>	10
<b>Indirizzo</b>	Via Roma N. 13-15-17	<b>Superficie pianta</b>	480 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio per attività ricreative	<b>Superficie risc.</b>	1.688 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1840	<b>Superficie invol.</b>	1.500 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	1990	<b>Volume lordo</b>	4.786 [m <sup>3</sup> ]

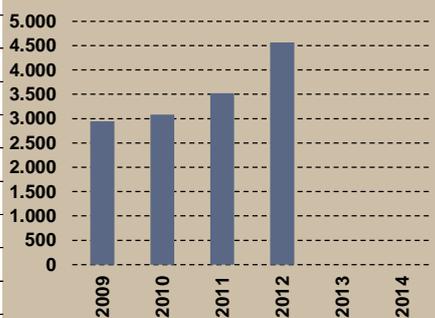
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	1.453	1,40	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	480	0,55	A falda in legno isolata
<b>Basamento</b>	480	0,30	Soletta su terreno
<b>Serramenti</b>	47	4,00	Legno e vetro normale

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	1998	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	180 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	98%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	81%

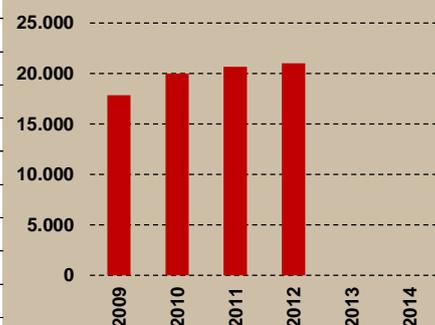
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	2.942 [m <sup>3</sup> /kg]	17.824 [kWh]
2010	3.085 [m <sup>3</sup> /kg]	19.989 [kWh]
2011	3.525 [m <sup>3</sup> /kg]	20.668 [kWh]
2012	4.568 [m <sup>3</sup> /kg]	20.991 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
<b>Cappotto D.Lgs 192/05</b>	0,36	--	0	0	---
<b>Cappotto CET</b>	0,24	--	0	0	---
<b>Copertura D.Lgs 192/05</b>	0,32	--	0	0	---
<b>Copertura CET</b>	0,22	--	0	0	---
<b>Serramenti D.Lgs 192/05</b>	2,40	--	14.010	358	39
<b>Serramenti CET</b>	1,67	--	21.015	416	30
<b>Caldaia a cond.</b>	--	99%	0	0	---
<b>Sistemi di regolazione</b>	--	98%	13.440	206	65
<b>Gold D.Lgs 192/05</b>	--	--	<b>27.450</b>	<b>564</b>	<b>49</b>
<b>Gold CET</b>	--	--	<b>34.455</b>	<b>622</b>	<b>42</b>

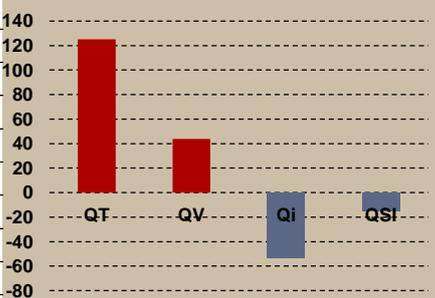
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



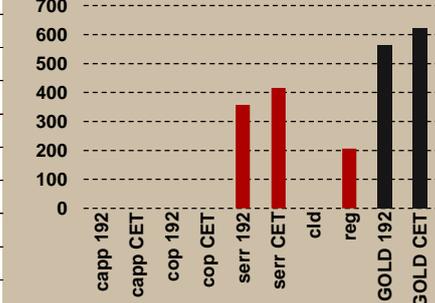
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Palestra Polivalente	<b>h edificio</b>	10
<b>Indirizzo</b>	Via Martiri della Resistenza	<b>Superficie pianta</b>	1.320 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio sportivo	<b>Superficie risc.</b>	1.320 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	2005	<b>Superficie invol.</b>	2.040 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	0	<b>Volume lordo</b>	8.000 [m <sup>3</sup> ]

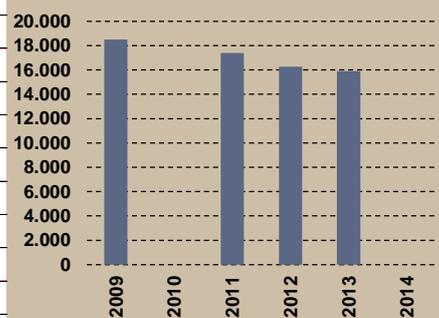
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	1.720	1,50	Parete di calcestruzzo (cls) non isolata
<b>Copertura</b>	1.320	1,40	Pannello sandwich
<b>Basamento</b>	1.320	0,30	Soletta su vespaio non aerato
<b>Serramenti</b>	320	4,70	Alluminio e vetrocamera senza taglio termico

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Ventilconvettori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	95%
<b>Anno</b>	2005	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	300 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	98%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	82%

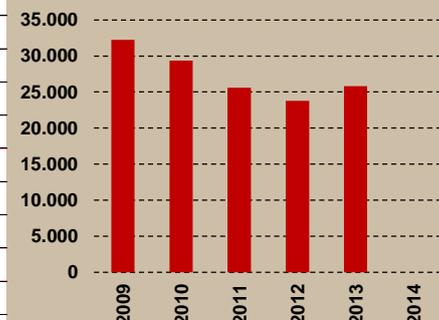
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	18.499 [m <sup>3</sup> /kg]	32.258 [kWh]
2010	0 [m <sup>3</sup> /kg]	29.370 [kWh]
2011	17.385 [m <sup>3</sup> /kg]	25.586 [kWh]
2012	16.274 [m <sup>3</sup> /kg]	23.779 [kWh]
2013	15.888 [m <sup>3</sup> /kg]	25.821 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
<b>Cappotto D.Lgs 192/05</b>	0,36	--	103.200	4.097	25
<b>Cappotto CET</b>	0,24	--	137.600	4.528	18
<b>Copertura D.Lgs 192/05</b>	0,32	--	0	0	---
<b>Copertura CET</b>	0,22	--	0	0	---
<b>Serramenti D.Lgs 192/05</b>	2,40	--	96.000	2.646	36
<b>Serramenti CET</b>	1,67	--	128.000	3.134	25
<b>Caldaia a cond.</b>	--	99%	0	0	---
<b>Sistemi di regolazione</b>	--	98%	0	0	---
<b>Gold D.Lgs 192/05</b>	--	--	199.200	6.742	30
<b>Gold CET</b>	--	--	265.600	7.662	21

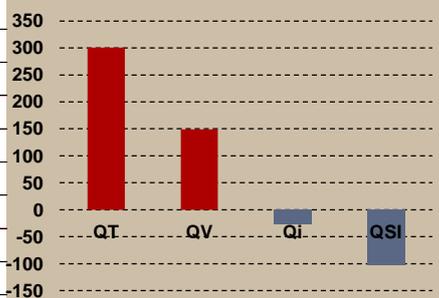
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



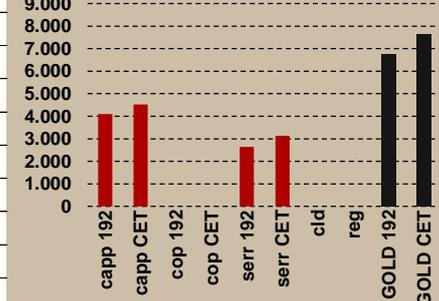
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Asilo Nido	<b>h edificio</b>	10
<b>Indirizzo</b>	Via Martiri della Resistenza	<b>Superficie pianta</b>	370 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio scolastico	<b>Superficie risc.</b>	480 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1985	<b>Superficie invol.</b>	1.024 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	2012	<b>Volume lordo</b>	1.440 [m <sup>3</sup> ]

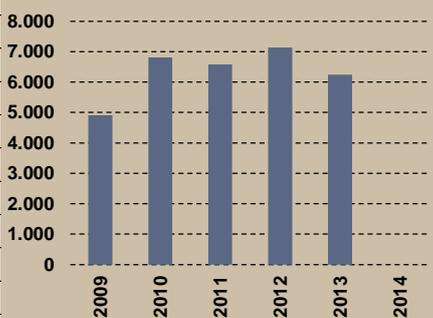
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	991	0,90	Parete a cassa vuota in laterizio non isolata
<b>Copertura</b>	370	1,60	Falda laterocementizia non is. - ST non riscaldato
<b>Basamento</b>	370	0,60	Soletta su cantina (non riscaldata)
<b>Serramenti</b>	33	4,70	Alluminio e vetrocamera senza taglio termico

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	2008	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	60 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	98%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	81%

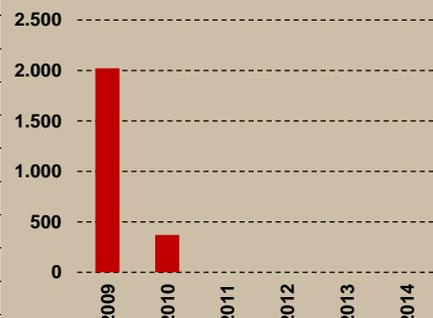
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	4.908 [m <sup>3</sup> /kg]	2.021 [kWh]
2010	6.812 [m <sup>3</sup> /kg]	370 [kWh]
2011	6.584 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2012	7.138 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2013	6.242 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	59.442	1.520	39
Cappotto CET	0,24	--	79.256	1.770	27
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	22.200	1.390	16
Copertura CET	0,22	--	29.600	1.468	12
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	9.990	389	26
Serramenti CET	1,67	--	13.320	817	10
Caldaia a cond.	--	99%	0	0	---
Sistemi di regolazione	--	98%	0	0	---
Gold D.Lgs 192/05	--	--	91.632	3.299	28
Gold CET	--	--	122.176	4.055	18

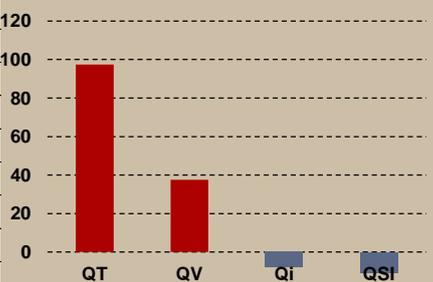
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



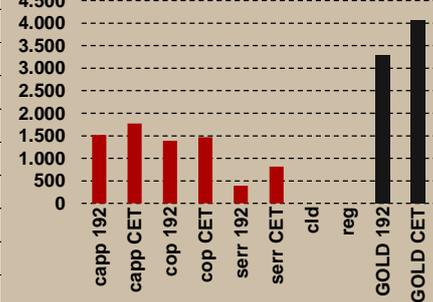
Consumi elettrici in kWh

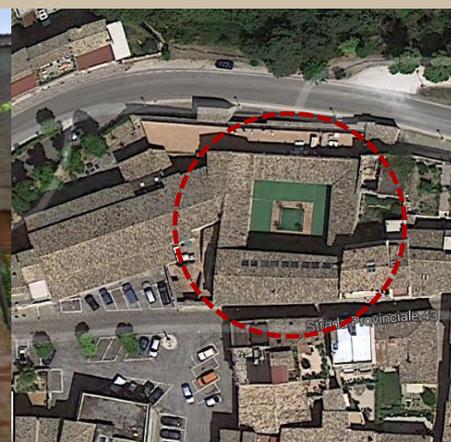


Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Vinea	<b>h edificio</b>	8
<b>Indirizzo</b>	Via Garibaldi dal N.67 al N.79	<b>Superficie pianta</b>	1.330 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Edificio per attività ricreative	<b>Superficie risc.</b>	1.860 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1600	<b>Superficie invol.</b>	2.860 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	1987	<b>Volume lordo</b>	8.000 [m <sup>3</sup> ]

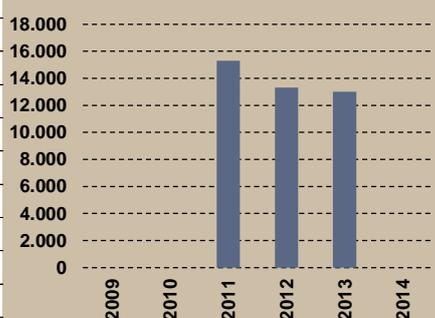
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	2.737	1,40	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	1.330	0,55	A falda in legno isolata
<b>Basamento</b>	1.330	0,60	Soletta su cantina (non riscaldata)
<b>Serramenti</b>	123	2,50	Legno e vetrocamera

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	0	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	164 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	95%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	metano	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	79%

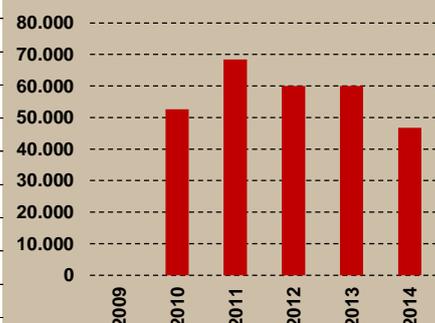
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2010	0 [m <sup>3</sup> /kg]	52.619 [kWh]
2011	15.303 [m <sup>3</sup> /kg]	68.440 [kWh]
2012	13.326 [m <sup>3</sup> /kg]	59.980 [kWh]
2013	13.019 [m <sup>3</sup> /kg]	59.980 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	46.780 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	0	0	---
Cappotto CET	0,24	--	0	0	---
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	0	0	---
Copertura CET	0,22	--	0	0	---
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	0	0	---
Serramenti CET	1,67	--	0	0	---
Caldaia a cond.	--	99%	0	0	---
Sistemi di regolazione	--	99%	10.300	797	13
Gold D.Lgs 192/05	--	--	10.300	797	13
Gold CET	--	--	10.300	797	13

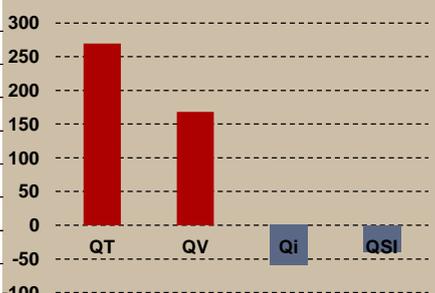
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



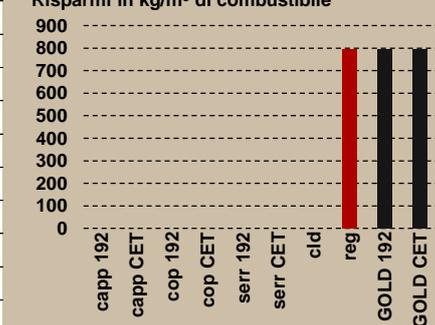
Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile





<b>Edificio</b>	Giudice di pace e altro	<b>h edificio</b>	14
<b>Indirizzo</b>	Via Giovanni Vannicola 9	<b>Superficie pianta</b>	368 [m <sup>2</sup> ]
<b>Destinazione d'uso</b>	Uffici pubblici	<b>Superficie risc.</b>	1.020 [m <sup>2</sup> ]
<b>Anno di costruzione</b>	1850	<b>Superficie invol.</b>	2.400 [m <sup>2</sup> ]
<b>Ultima ristrutturazione</b>	1975	<b>Volume lordo</b>	5.100 [m <sup>3</sup> ]

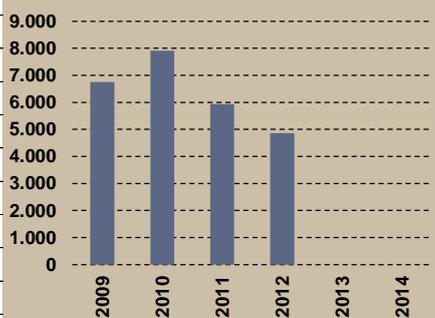
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Tipologia
<b>Pareti opache</b>	2.280	1,20	Parete in laterizio pieno non isolata
<b>Copertura</b>	368	1,00	Falda laterocementizia non is. - ST non riscaldato
<b>Basamento</b>	368	0,60	Soletta su vespaio non aerato
<b>Serramenti</b>	120	3,50	Legno e vetro normale

<b>Tipo caldaia</b>	Caldaia tradizionale	<b>Emissione</b>	Radiatori
<b>Tipo generatori</b>	N.D.	<b>Rendimento</b>	94%
<b>Anno</b>	2006	<b>Regolazione</b>	Ambiente on/off
<b>Potenza</b>	60 + 4 da 30 [kW]	<b>Rendimento</b>	93%
<b>Rendimento</b>	93%	<b>Distribuzione</b>	Parzializzata
<b>Combustibile</b>	0	<b>Rendimento</b>	95%
		<b>Rendimento globale</b>	77%

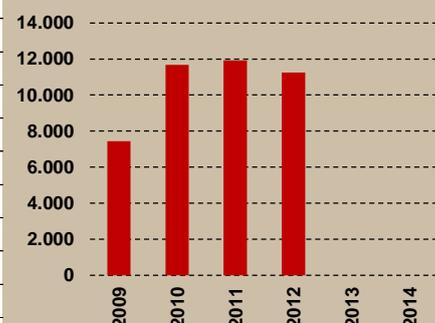
Consumi di energia	Usi termici	Usi elettrici
2009	6.751 [m <sup>3</sup> /kg]	7.437 [kWh]
2010	7.911 [m <sup>3</sup> /kg]	11.676 [kWh]
2011	5.939 [m <sup>3</sup> /kg]	11.919 [kWh]
2012	4.858 [m <sup>3</sup> /kg]	11.243 [kWh]
2013	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]
2014	0 [m <sup>3</sup> /kg]	0 [kWh]

Interventi	Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	Efficienza [%]	Investimento [€]	Risparmi [m <sup>3</sup> ]	PT [anni]
Cappotto D.Lgs 192/05	0,36	--	0	0	---
Cappotto CET	0,24	--	0	0	---
Copertura D.Lgs 192/05	0,32	--	11.040	445	25
Copertura CET	0,22	--	12.880	510	15
Serramenti D.Lgs 192/05	2,40	--	0	0	---
Serramenti CET	1,67	--	0	0	---
Caldaia a cond.	--	99%	0	0	---
Sistemi di regolazione	--	99%	6.100	370	16
Gold D.Lgs 192/05	--	--	17.140	815	21
Gold CET	--	--	18.980	881	16

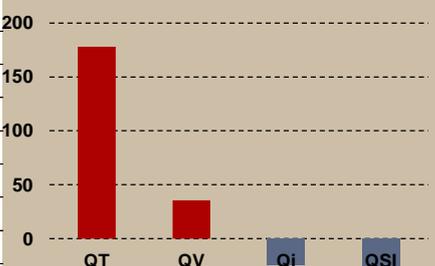
Consumi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile



Consumi elettrici in kWh



Perdite e guadagni termici in MWh



Risparmi in kg/m<sup>3</sup> di combustibile

