

**Analisi energetica  
Patrimonio Immobiliare Pubblico  
e Infrastrutture  
della  
Comunità della Valle di Cembra**



## Executive Summary

L'obiettivo del lavoro è quello di offrire alla Comunità della Val di Cembra un servizio volto a evidenziare le opportunità di riqualificazione energetica del proprio patrimonio composto da strutture ed infrastrutture.

L'analisi del patrimonio immobiliare e dell'illuminazione pubblica è partita da quanto era stato previsto nel Piano d'Azione Energia Sostenibile (di seguito PAES) redatto nel 2014. La priorità degli interventi è stata valutata in base agli elementi raccolti durante i sopralluoghi svolti nei vari Comuni, e alla documentazione messa a disposizione dalla pubblica amministrazione.

Il patrimonio immobiliare e dell'illuminazione pubblica è stato selezionato in maniera condivisa con le Pubbliche Amministrazioni, in modo da prendere in esame le strutture maggiormente utilizzate e con la maggior necessità di essere riqualificate.

Le stime di risparmio energetico, che di seguito vengono sintetizzate, derivano dall'implementazione di un modello di calcolo sviluppato da Habitech che prende in considerazione la localizzazione dell'edificio, i parametri funzionali delle apparecchiature installate, e i profili di utilizzo del sistema edificio/impianto.

I risultati di questo lavoro possono essere così riassunti in due macro aree di intervento:

**Interventi sul patrimonio immobiliare:** Sulla selezione di edifici presi in esame sono stati ipotizzati diversi scenari di intervento, valutando l'importo opere ed il risparmio energetico conseguito annualmente. Su una superficie complessiva di 9500 m<sup>2</sup>, sono stati previsti interventi per un valore di 1.490 K€ abbassando i costi dei consumi annui 130K€ a 60K€.

**Il tempo di rientro degli investimenti non attualizzato è stato stimato pari a 13 anni con gli incentivi previsti dal conto termico.**

**Interventi sul patrimonio dell'illuminazione pubblica:** Sulla selezione presa in esame a fronte di una stima basata sul P.R.I.C (Piano Regolatore Illuminazione Comunale), si prevede di intervenire per un importo opere di 450 K€ abbassando i costi dei consumi annui da 60K€ a 18K€.

**Il tempo di rientro degli investimenti non attualizzato è stato stimato pari a 11 anni con gli incentivi previsti dal conto termico.**

## Sommario

Scopo del lavoro	6
Origine Dati e Procedura Metodologica adottata	8
Analisi del Portafoglio Immobiliare	9
Analisi puntuale delle strutture	13
Scuola Elementare di Faver (Altavalle)	14
Palazzina residenziale Grumes (Altavalle)	15
Edificio (Comune, SC4, asilo) Grumes (Altavalle)	16
Municipio (Capriana)	17
Scuola Elementare (Capriana)	18
Edificio comunale Segonzano	19
Edificio polifunzionale Segonzano	20
Scuola elementare e media Segonzano	21
Carabinieri (Segonzano)	22
Scuola elementare (Albiano)	23

## Habitech

Habitech - Distretto Tecnologico Trentino per l'Energia e l'Ambiente, con sede a Rovereto (TN), rappresenta un polo di eccellenza nazionale per l'edilizia sostenibile riconosciuto dal Ministero Innovazione Università e Ricerca; promuove e coordina processi innovativi di efficientamento degli edifici e dei patrimoni immobiliari attraverso diverse attività specialistiche: audit energetici, assessment di sostenibilità, retro-commissioning e modellazione energetica in regime dinamico; accompagna soggetti pubblici e privati verso uno sviluppo sostenibile, definendo strategie innovative validate da una rigorosa analisi tecnica e finanziaria, trasformando la sostenibilità in leva strategica per l'innovazione e lo sviluppo.

### CONTATTI

Ing. Carabalona Andrea Paul  
T +39 0464443471  
M +39 3426524167  
E [andrea.carabalona@dttn.it](mailto:andrea.carabalona@dttn.it)  
[www.habitech.it](http://www.habitech.it)

Ing. Mauro Gottardi  
T +39 0464443471  
M +39 3496455042  
E [mauro.gottardi@dttn.it](mailto:mauro.gottardi@dttn.it)  
[www.habitech.it](http://www.habitech.it)



## Scopo del lavoro

Habitech - Distretto Tecnologico Trentino, incaricato dalla Comunità della Val di Cembra, ha svolto, con la collaborazione dei Sindaci e dei tecnici dei vari Comuni, uno studio per capire quali edifici pubblici ed impianti di illuminazione pubblica risultano essere i più interessanti da poter prendere in considerazione al fine di una riqualificazione energetica.

L'analisi è iniziata riprendendo quanto scritto all'interno del PAES della Comunità della Valle di Cembra per cercare di dare continuità a questo lavoro e dare un senso agli impegni già presi.

Habitech ha effettuato diversi sopralluoghi ed incontri con le amministrazioni locali per valutare quali interventi erano già stati implementati e per capire quali invece erano ritenuti interessanti e strategici per i Comuni.

**Il patrimonio complessivo messo a disposizione per l'analisi è il seguente**

- Scuola elementare Faver (Altavalle)
- Illuminazione pubblica Faver (Altavalle)
- Nuova illuminazione pubblica località Ponciach (Altavalle)
- Illuminazione pubblica Grauno (Altavalle)
- Illuminazione pubblica Grumes (Altavalle)
- Palazzina residenziale Grumes (Altavalle)
- Casel dei masi Grumes (Altavalle)
- Edificio (Comune, SC4, asilo) Grumes (Altavalle)
- Ex scuola elementare Cembra (Cembra-Lisignago)
- Illuminazione pubblica Cembra-Lisignago (Cembra-Lisignago)
- Edificio comunale Capriana
- Scuola elementare-asilo Capriana
- Ex canonica Capriana
- Biblioteca Capriana
- illuminazione pubblica Capriana
- Edificio comunale Segonzano
- Edificio Polifunzionale Segonzano
- Illuminazione pubblica Segonzano
- Scuola elementare e media Segonzano
- Caserma dei carabinieri Segonzano
- Casa ex Ottavio Albiano
- Scuola elementare e media Albiano
- Illuminazione pubblica Albiano
- Centro sportivo Albiano
- Scuola elementare e scuola media Giovo
- Municipio Giovo

Rispetto alla lista precedente, le analisi si sono focalizzate su un numero di edifici/interventi inferiore. I motivi di questa selezione possono essere così riassunti:

- interventi sull'illuminazione pubblica effettuati recentemente
- interventi poco interessanti dal punto di visto energetico e/o con tempi di rientro del capitale troppo lunghi
- edifici con un tasso di occupazione basso e/o con destinazioni d'uso future non ancora certe

**Il patrimonio selezionato è così costituito:**

- Scuola elementare Faver (Altavalle)
- Palazzina residenziale Grumes (Altavalle)
- Edificio (Comune, SC4, asilo) Grumes (Altavalle)
- Edificio comunale Capriana
- Scuola elementare-asilo Capriana
- Edificio comunale Segonzano
- Edificio Polifunzionale Segonzano
- Scuola elementare e media Segonzano
- Caserma dei carabinieri Segonzano
- Scuola elementare e media Albiano
- Illuminazione pubblica Faver (Altavalle)
- Illuminazione pubblica Grumes (Altavalle)
- Illuminazione pubblica Cembra-Lisignago (Cembra-Lisignago)
- illuminazione pubblica Capriana
- Illuminazione pubblica Segonzano
- Illuminazione pubblica Albiano

## **Origine Dati e Procedura Metodologica adottata**

Habitech, oltre ai sopralluoghi effettuati presso gli edifici, ha raccolto la documentazione digitale presente (planimetrie, sezioni e quanto disponibile), intervistato direttamente i servizi tecnici dei relativi Comuni e raccolto i dati dei consumi energetici (elettrici e termici) relativi all'ultimo anno disponibile per poter fare le opportune valutazioni.

Le stime di risparmio energetico derivano dall'implementazione di un modello di calcolo sviluppato da Habitech che prende in considerazione i parametri funzionali delle apparecchiature installate, la localizzazione dell'edificio e il profilo di utilizzo del sistema edificio/impianto.

I risultati del modello creato da Habitech vengono comparati con i consumi reali estrapolati dalle bollette energetiche. Questo confronto viene fatto per riuscire a tarare il modello energetico e per definire eventuali parametri che non potevano essere individuati diversamente (ad esempio i tassi di ventilazione degli spazi), ed in un secondo momento per riuscire a leggere in maniera efficace il comportamento dell'edificio nelle varie condizioni, al fine di poter valutare il beneficio economico degli interventi di riqualificazione energetica individuati.



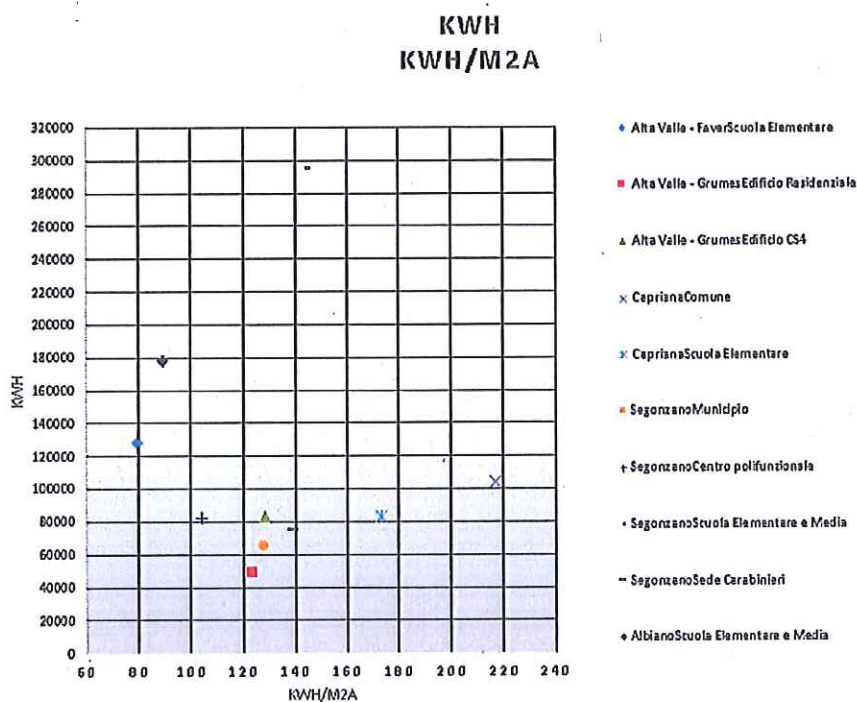
## Analisi del Portafoglio Immobiliare

I seguenti grafici sintetizzano lo stato energetico attuale degli edifici selezionati.

I consumi annuali valutati sono quelli letti in bolletta e forniti dalle varie Pubbliche Amministrazioni

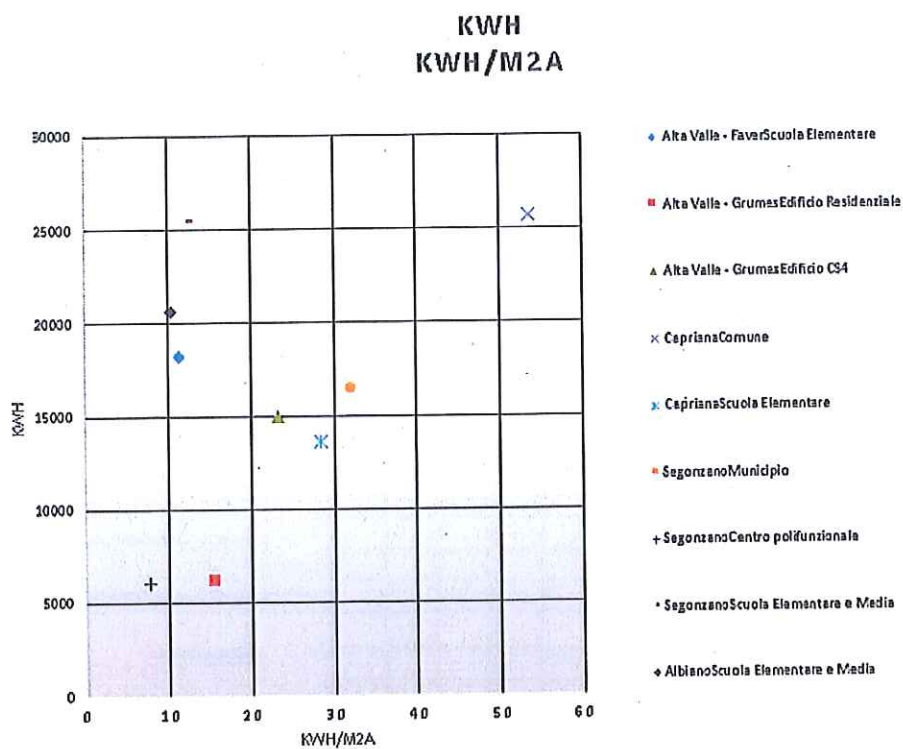
Il grafici a dispersione mostrano il posizionamento reciproco degli edifici:

### STATO ENERGETICO - ENERGIA TERMICA



- Gli edifici che si posizionano in alto sul grafico hanno consumi assoluti elevati, per cui una misura di efficientamento porta a risparmi considerevoli.
- Gli edifici che si posizionano sulla parte destra del grafico hanno consumi specifici elevati [kWh/m2a] dovuti ad inefficienze del sistema edificio impianto

## STATO ENERGETICO - ENERGIA ELETTRICA



**TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI E DELLO STATO ENERGETICO DEL  
PATRIMONIO IMMOBILIARE SELEZIONATO EX-ANTE E POST INTERVENTO CON TEMPI DI RIENTRO IN  
SIMPLE PAYBACK**

INDICATORE VALLE DI CEMBRA FIRENZA/2019	Comune Scheda	1 Comune di Alta Valle - Faveri AV_Faveri_Elementi	6 Comune di Alta Valle - Grumes AV_Grumes_Ras	7 Comune di Alta Valle - Grumes AV_Grumes_C34	10 Comune di Capriano CAP_Comuna	11 Comune di Capriano CAP_Elementi
		€	€	€	€	€
Interventi €	Serramenti	37632	7689	39744	16320	26240
	Cappotto	72280	15310	0	43690	45920
	Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	36720	13520	0	12800	21050
	Regolazione	4903	1909	0	5900	0
	Nuova caldaia	0	0	0	20000	0
	Nuova distribuzione	4003	0	0	4900	0
	Fonti rinnovabili (Fotovoltaico)	3182	0	2313	4502	0
	ACS	0	0	0	2900	0
	Illuminazione	2295	0	3240	2400	2400
	<b>Interventi €</b>	<b>207511</b>	<b>48113</b>	<b>57216</b>	<b>135878</b>	<b>128100</b>
PRE (da bolletta)	kWh termico	122657	46573	36020	103603	94534
	€ termico	9203	3103	6020	10000	7300
	€/kWh	0,075	0,07	0,07	0,1	0,076
FOST (Bolletta-Delta risparmio da calcolo)	kWh termico	42725	18929	67444	22024	41573
	€ termico	3204	1318	4721	1894	3575
	€/kWh	0,075	0,07	0,07	0,086	0,086
PRE (da bolletta)	kWh ELETTRICO	10182	6193	15020	25727	13636
	€ ELETTRICO	4003	1164	3300	5500	3000
	€/kWh	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
FOST (Bolletta-Delta risparmio da calcolo)	kWh ELETTRICO	11567	6193	10313	16508	9545
	€ ELETTRICO	2567	1364	2269	3532	2100
	€/kWh	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
RISPARMIO	€ Termico + Elettrico	1429	2092	2330	10434	4625
	% € Termico + Elettrico	56%	43%	25%	65%	45%
Payback	Simple payback	26	21	20	11	26
	Incentivi con Conto termico 40%	€ 93.001	€ 13.245	€ 22.956	€ 54.351	€ 51.920
	Simple payback con Conto termico 40%	17	14	15	8	17

INDICATORE VALLE DI CEMBRA FIRENZA/2019	Comune Scheda	13 Segonzano SEG_Muric	14 Segonzano SEG_Polif	15 Segonzano SEG_plani_media	17 Segonzano SEG_Carabin	18 Albano AL_elm_media
		€	€	€	€	€
Interventi €	Serramenti	31200	49840	120900	14400	194400
	Cappotto	42923,8	39522	50355,65	47040	0
	Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	36951,2	21132,8	76240	14364,8	0
	Regolazione	0	1750	0	0	0
	Nuova caldaia	0	0	0	0	0
	Nuova distribuzione	0	0	0	0	0
	Fonti rinnovabili (Fotovoltaico)	2831	3030	0	0	0
	ACS	0	0	0	0	0
	Illuminazione	2573,15	3262,4	19223	2693,4	10350
	<b>Interventi €</b>	<b>145286</b>	<b>149009</b>	<b>173523</b>	<b>98123</b>	<b>141063</b>
PRE (da bolletta)	kWh termico	65005	84561	200670	74953	121429
	€ termico	5659	7500	24153	6346	15603
	€/kWh	0,086	0,086	0,085	0,085	0,086
FOST (Bolletta-Delta risparmio da calcolo)	kWh termico	20781	24007	65483	50326	110713
	€ termico	1787	2045	5718	2651	9521
	€/kWh	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
PRE (da bolletta)	kWh ELETTRICO	16444	1099	25462	0	20536
	€ ELETTRICO	3622	1935	5606	0	4540
	€/kWh	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
FOST (Bolletta-Delta risparmio da calcolo)	kWh ELETTRICO	19564	3248	17837	0	14445
	€ ELETTRICO	2324	715	3924	0	3178
	€/kWh	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
RISPARMIO	€ Termico + Elettrico	5170	5856	20101	3195	7444
	% € Termico + Elettrico	56%	60%	68%	59%	37%
Payback	Simple payback	27	23	19	21	18
	Incentivi con Conto termico 40%	€ 59.314	€ 59.601	€ 149.472	€ 36.243	€ 57.255
	Simple payback con Conto termico 40%	17	15	11	16	12



**TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI DEL PATRIMONIO DI  
 ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

STIMA COSTI INTERVENTO	Comune	Comune di Alto Valle - Faver	Comune di Alto Valle - Grumes	Comune di Cembra Ussignago - Cembra e Ussignago
	Scheda	AV Faver III_Pub	AV GRUMES III_Pub	CL_CEMBRA III_Pub
	Descrizione - destinazione d'uso	Illuminazione pubblica.	Illuminazione pubblica.	Per il centro storico (a monte della via principale) l'illuminazione è recente. Per la parte "campagna rosa", a sud
	Possibili interventi	0	DA PRIC	0
<b>COSTO INTERVENTO PER IL 100% CORPI LUCE DA PRIC</b>		€ 618750	€ 434313	€ 1299375
IPOTESI DI INTERVENTO SU UNA PERCENTUALE DEI CORPI LUCE RIDUZIONE COSTO PER PUNTO LUCE IN SEGUITO A SELEZIONE (costo medio da 1600€/CI a 480€/CI)	30%			
	70%			
<b>COSTO INTERVENTO PER IL 0,3 DEI CORPI LUCE DA PRIC</b>		€ 55688	€ 44488	€ 116944
<b>CONSUMO ENERGETICO STORICO PER IL 100% DEI CORPI LUCE</b>		121.053	104.228	284.537
BASELINE DI CONSUMO PER IL 0,3 DEI CORPI LUCE DA PRIC RIPARMI ENERGETICO STIMATO	30%	36.316	31.268	85.361
	70%	25.421	21.888	59.753
<b>COSTO UNITARIO EE</b>	€	€ 0,19	€ 0,19	€ 0,19
<b>COSTO FORNITURA EE</b>	BASELINE	€ 6.930	€ 5.967	€ 16.289
	POST	€ 2.079	€ 1.790	€ 4.887
	RISPARMIO	€ 4.051	€ 4.177	€ 11.402
<b>SIMPLE PAYBACK</b>		11	11	10

STIMA COSTI INTERVENTO	Comune	Comune di Copriano	Segonzano	Albiano
	Scheda	CAP III_Pub	SEO III_Pub	AL III_Pub
	Descrizione - destinazione d'uso	Illuminazione Pubblica	Illuminazione pubblica PRIC esistente	Illuminazione pubblica Parte delle lampade è stata sostituita a LED.
	Possibili interventi	Presente il PRIC ed il progetto	PRIC esistente	Sostituzione lampade per la parte rimanente. Gran parte è stata sostituita a LED.
<b>COSTO INTERVENTO PER IL 100% CORPI LUCE DA PRIC</b>		€ 431673	€ 845250	€ 1340625
IPOTESI DI INTERVENTO SU UNA PERCENTUALE DEI CORPI LUCE RIDUZIONE COSTO PER PUNTO LUCE IN SEGUITO A SELEZIONE (costo medio da 1600€/CI a 480€/CI)	30%			
	70%			
<b>COSTO INTERVENTO PER IL 0,3 DEI CORPI LUCE DA PRIC</b>		€ 38851	€ 76073	€ 120656
<b>CONSUMO ENERGETICO STORICO PER IL 100% DEI CORPI LUCE</b>		132.657	186.930	236.518
BASELINE DI CONSUMO PER IL 0,3 DEI CORPI LUCE DA PRIC RIPARMI ENERGETICO STIMATO	30%	39.797	56.094	70.955
	70%	27.858	39.266	49.669
<b>COSTO UNITARIO EE</b>	€	€ 0,20	€ 0,19	€ 0,19
<b>COSTO FORNITURA EE</b>	BASELINE	€ 8.100	€ 10.704	€ 13.540
	POST	€ 2.430	€ 3.211	€ 4.062
	RISPARMIO	€ 5.670	€ 7.493	€ 9.478
<b>SIMPLE PAYBACK</b>		7	10	13

## Analisi puntuale delle strutture

Per ogni edificio selezionato è stata fatta una modellazione dello stato energetico attuale.

E' stata pertanto valutata l'energia utile necessaria per mantenere le condizioni di comfort nei volumi serviti considerando:

- le prestazioni termiche dell'involucro disperdente, un tasso di ricambio aria per ventilazione naturale, gli apporti interni e solari gratuiti.
- una stima in base alle informazioni raccolte dell'effettivo uso delle strutture in termini di occupazione volumetrica e di utilizzo temporale di occupazione delle strutture e di funzionamento degli impianti.
- le condizioni climatiche effettive valutate in base ai dati registrati dalle capannine meteo.

L'energia primaria è stata valutata sulla base di stime di rendimento dei sottosistemi di generazione, distribuzione, regolazione ed emissione.

La validazione del modello è stata fatta confrontando i consumi in bolletta con gli output di calcolo. Si riportano gli scostamenti dei consumi da bolletta con i consumi calcolati col modello di calcolo.

Comune	Edificio	Scostamento calcolo da bolletta
Alta Valle - Faver	Scuola Elementare	-4%
Alta Valle - Grumes	Edificio Residenziale	-1%
Alta Valle - Grumes	Edificio CS4	4%
Capriana	Comune	-4%
Capriana	Scuola Elementare	2%
Segonzano	Municipio	0%
Segonzano	Centro polifunzionale	3%
Segonzano	Scuola Elementare e Media	-5%
Segonzano	Sede Carabinieri	0%
Albiano	Scuola Elementare e Media	2%

La valutazione dei risparmi energetici conseguiti è stata effettuata inserendo l'intervento nel modello di calcolo tarato e calcolando il risparmio economico come delta tra lo stato energetico ante e post intervento moltiplicandolo per il costo unitario del combustibile. In mancanza del dato del costo unitario sostenuto dalla amministrazione pubblica è stato ipotizzato fuori iva per l'energia elettrica 0,22€/kWh e per il metano 0,086€/kWh.



## Scuola Elementare di Faver (Altavalle)



Destinazione d'uso: spazi adibiti ad aule, mensa, palestra e spogliatoi.  
 Ambulatori e sale per associazioni.  
 La palestra è spesso utilizzata anche in orario serale per corsi.  
 Struttura: struttura in laterizio e serramenti vecchi in pvc doppio vetro.  
 Centrale termica con caldaia a condensazione e pompe di distribuzione non elettroniche. Illuminazione interna prevalentemente a tubi T5 e T8.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m2K]	2,1	1
Cappotto	K [W/m2K]	0,85	0,22
Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	K [W/m2K]	1	0,23
Nuova distribuzione		Installazione di due nuove pompe per la distribuzione	
Regolazione		Installazione valvole termostatiche	
Fotovoltaico		Installazione di un impianto da 1 kW di pannelli fotovoltaici	
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	207511	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	122667	42725
Costo fornitura energia termica [€]	9200	3204
Energia elettrica [kWh]	18182	11667
Costo fornitura energia elettrica [€]	4000	2567
Risparmio economico fornitura energia [€]	7429 pari al 56%	

## Palazzina residenziale Grumes (Altavalle)



Destinazione d'uso: palazzina residenziale, quattro appartamenti.

Struttura: misto laterizio pietra, serramenti in legno doppio vetro. E' stata ristrutturata nell'88.

Il sistema di generazione è affidato ad una sottostazione di teleriscaldamento. I radiatori sono datati e non dotati di valvole termostatiche.

La proprietà dell'immobile è del comune ed i costi energetici sono sostenuti dagli affittuari.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m <sup>2</sup> K]	2,1	1
Cappotto	K [W/m <sup>2</sup> K]	0,85	0,22
Isolazione ultimo solalo vs sottotetto	K [W/m <sup>2</sup> K]	0,85	0,23
Regolazione		Installazione valvole termostatiche	
Importo opere	€	48113	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	48571	18829
Costo fornitura energia termica [€]	3400	1318
Energia elettrica [kWh]	6198	6198
Costo fornitura energia elettrica [€]	1364	1364
Risparmio economico fornitura energia [€]	2082 pari al 44%	

## Edificio (Comune, SC4, asilo) Grumes (Altavalle)



Destinazione d'uso: I volumi serviti sono utilizzati prevalentemente come uffici e cooperativa.

Struttura: Pareti perimetrali in pietra. I serramenti sono vetusti e hanno perso tenuta (trafilamento di acqua durante rovesci).

Il sistema di generazione è affidato ad una sottostazione di teleriscaldamento. I radiatori sono gestite da valvole termostatiche

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m <sup>2</sup> K]	2,1	1
Fotovoltaico		Installazione di un impianto da 1 kW di pannelli fotovoltaici	
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	57246	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2015	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	86000	67444
Costo fornitura energia termica [€]	6020	4721
Energia elettrica [kWh]	15000	10313
Costo fornitura energia elettrica [€]	3300	2269
Risparmio economico fornitura energia [€]	2340 pari al 25%	



## Municipio (Capriana)



Destinazione d'uso: Edificio a tre piani con sottotetto non abitabile.  
 Al piano terra mensa per elementari senza cucina, locali uso APT, Centrale Termica.  
 Piano primo e piano secondo uffici comune.  
 Struttura in pietra, tetto non coibentato. I serramenti sono vetusti.  
 Caldaia a Gasolio con Boiler elettrico di grande volume per acs.  
 Mancano valvole termostatiche.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento Anno 2016	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m2K]	2,1	1
Cappotto	K [W/m2K]	0,85	0,22
Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	K [W/m2K]	1	0,23
Nuova caldaia		Installazione nuovo generatore di calore a condensazione con cambio di combustibile da gasolio a Metano	
ACS		Sostituzione sistema di produzione ACS	
Nuova distribuzione		Installazione nuovo gruppo di pompaggio	
Regolazione		Installazione valvole termostatiche e sistema di controllo climatico	
Fotovoltaico		Installazione di un impianto da 1,5 kWp di pannelli fotovoltaici	
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	135878	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	100000	22024
Costo fornitura energia termica [€]	10000	1894
Energia elettrica [kWh]	25727	16508
Costo fornitura energia elettrica [€]	5660	3632
Risparmio economico fornitura energia [€]	10134 pari al 65%	

## Scuola Elementare (Capriana)



Destinazione d'uso: Edificio 2 piani interamente occupato da attività scolastiche e mensa asilo.

Struttura mista in laterizio e pietra, tetto in buono stato, Serramenti in buono stato (da verificare la tenuta).

Caldaia a condensazione con distribuzione recente. Campo fotovoltaico installato e funzionante.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m2K]	2,1	1
Cappotto	K [W/m2K]	0,8	0,22
Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	K [W/m2K]	0,8	0,23
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	128300	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	84884	41573
Costo fornitura energia termica [€]	7300	3575
Energia elettrica [kWh]	13636	9545
Costo fornitura energia elettrica [€]	3000	2100
Risparmio economico fornitura energia [€]	4652 pari al 45%	



## Edificio comunale Segonzano



Destinazione d'uso: ufficio

Struttura: calcestruzzo, coibente minimo spessore (pochi cm), serramenti in legno anni 80, caldaia in ottimo stato a condensazione.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m <sup>2</sup> K]	2,5	1
Cappotto	K [W/m <sup>2</sup> K]	0,5	0,22
Isolazione ultimo solalo vs sottotetto	K [W/m <sup>2</sup> K]	0,6	0,23
Fotovoltaico		Installazione di un impianto da 1 kWp di pannelli fotovoltaici	
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	145286	

Sintesi dei consumi	Stato-pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	65805	20781
Costo fornitura energia termica [€]	5659	1787
Energia elettrica [kWh]	16464	10564
Costo fornitura energia elettrica [€]	3622	2324
Risparmio economico fornitura energia [€]	5170 pari al 56%	

## Edificio polifunzionale Segonzano



Destinazione d'uso: ufficio postale, farmacia, ambulatori, sale polifunzionali associazioni culturali.

Struttura: laterizio pieno, tetto in legno non isolato, serramenti doppi anni 80/90, solai in latero-cemento. Ristrutturato nell'89. Caldaia a condensazione, regolazione efficiente.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m2K]	2,5	1
Cappotto	K [W/m2K]	0,8	0,22
Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	K [W/m2K]	1,2	0,23
Regolazione		Installazione valvole termostatiche e sistema di controllo climatico	
Fotovoltaico		Installazione di un Impianto da 1 kWp di pannelli fotovoltaici	
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	149009	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	84884	24138
Costo fornitura energia termica [€]	7300	2065
Energia elettrica [kWh]	6069	3248
Costo fornitura energia elettrica [€]	1335	715
Risparmio economico fornitura energia [€]	5856 pari al 68%	

## Scuola elementare e media Segonzano



Destinazione d'uso: attività scolastica

Muratura esterna in laterizio, tetto in legno non isolato, Serramenti anni'80 in legno (4-12-4).

Solai in latero-cemento.

Caldia Hoval a metano con potenza pari a 137 kW.

Sono presenti valvole climatiche.

Presenti termostati di zona.

Terminali di emissione del calore sono termosifoni a colonne in acciaio.

Accumulo da 200 l per ACS.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m2K]	2,5	1
Cappotto	K [W/m2K]	1,2	0,22
Isolazione ultimo solaio vs sottotetto	K [W/m2K]	1,7	0,23
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	373523	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento anno 2016	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	280670	66488
Costo fornitura energia termica [€]	24138	5718
Energia elettrica [kWh]	25482	17837
Costo fornitura energia elettrica [€]	5606	3924
Risparmio economico fornitura energia [€]	20101 pari al 68%	



## Carabinieri (Segonzano)



Destinazione d'uso: l'edificio si sviluppa su tre piani in cui sono distribuiti un appartamento, un piano dove ci sono alcune camerate ed una piccola cucina; al piano terra il piano è dedicato agli uffici dei carabinieri

Muratura in laterizio. Serramenti in pvc vetusti.

Copertura rifatta recentemente ma molto leggera e non performante.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m <sup>2</sup> K]	2,5	1
Cappotto	K [W/m <sup>2</sup> K]	1,1	0,22
Isolazione ultimo solalo vs sottotetto	K [W/m <sup>2</sup> K]	1,1	0,23
Illuminazione		Nuova illuminazione Interna a LED	
Importo opere	€	98123	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	74953	30826
Costo fornitura energia termica [€]	6446	2651
Energia elettrica [kWh]	NA	NA
Costo fornitura energia elettrica [€]	NA	NA
Risparmio economico fornitura energia [€]	3795 pari al 59%	

## Scuola elementare (Albiano)



Destinazione d'uso: Scuola elementare e scuola media  
 Struttura: Scuola degli anni 50 circa ristrutturata negli anni 90.  
 Isolante circa 5 cm.

Tetto non isolato, solaio sotto tetto isolato in alleggerito.

Interventi valutati	U.M.	Stato pre intervento	Stato post intervento
Serramenti	K [W/m <sup>2</sup> K]	3	1
Illuminazione		Nuova illuminazione interna a LED	
Importo opere	€	143063	

Sintesi dei consumi	Stato pre intervento Anno 2015 gas 2016 EE	Stato post intervento
Energia termica [kWh]	181429	110713
Costo fornitura energia termica [€]	15603	9521
Energia elettrica [kWh]	20636	14445
Costo fornitura energia elettrica [€]	4540	3178
Risparmio economico fornitura energia [€]	7444 pari al 37%	



