
COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE

Analisi Energetica di 7 edifici



Comune di
Castel Bolognese
Provincia di Ravenna



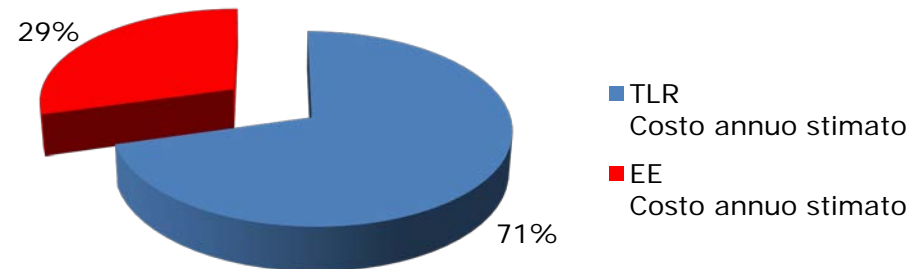
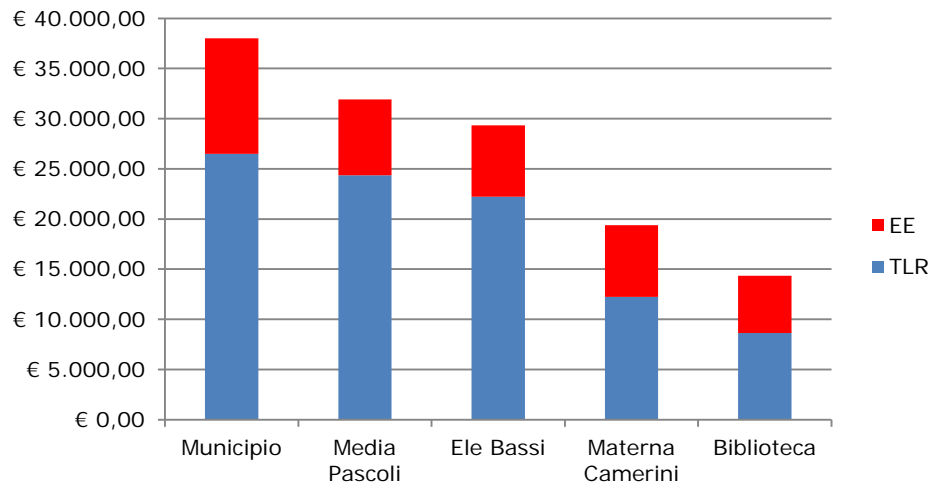
Costi energetici dei 7 edifici

Energia Elettrica: € 39.000

Teleriscaldamento: € 94.000

TOTALE ANNUO: € 133.0000

Valori relativi a 5 edifici (escluso Nido e Tennis – costi sostenuti direttamente dai gestori) periodo 2015-16



Incidenza dei costi energetici per edificio

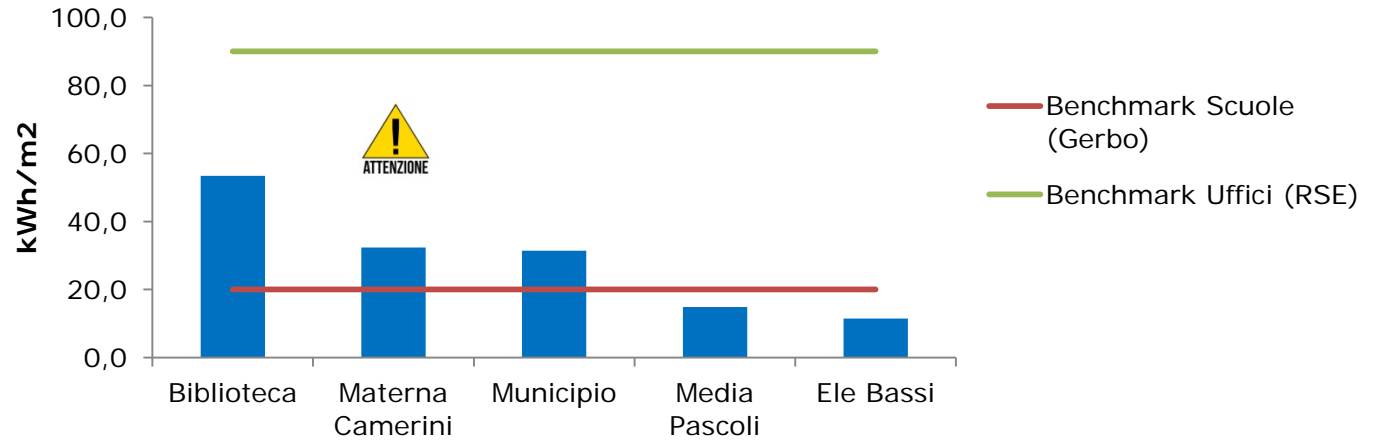
Municipio 29% del totale

Scuola Media 24% del totale

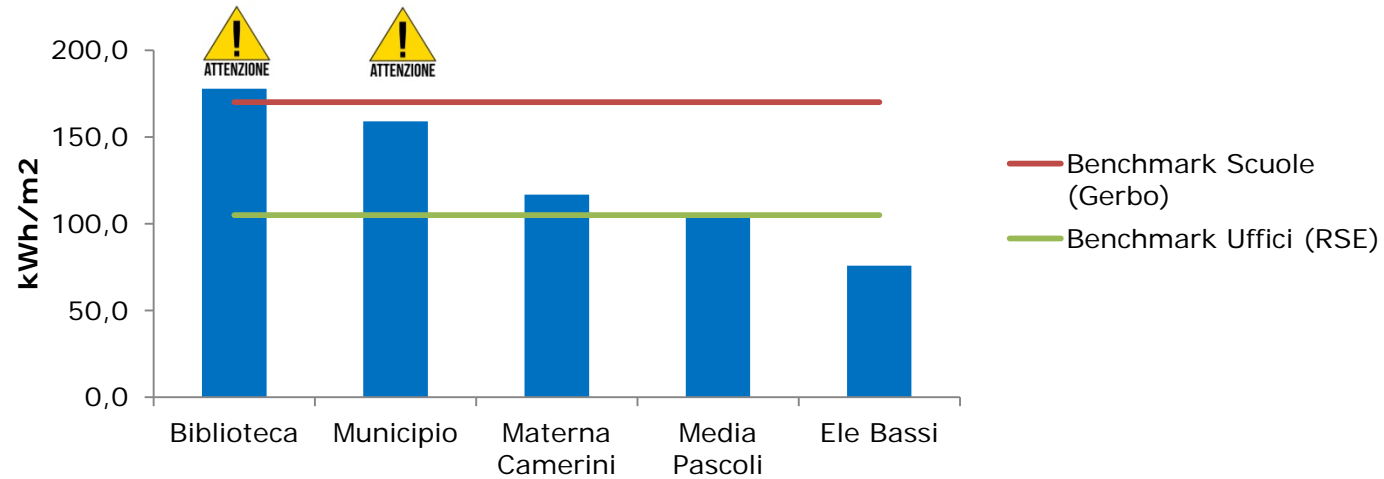


Indici di consumo

Energia Elettrica



Energia TLR

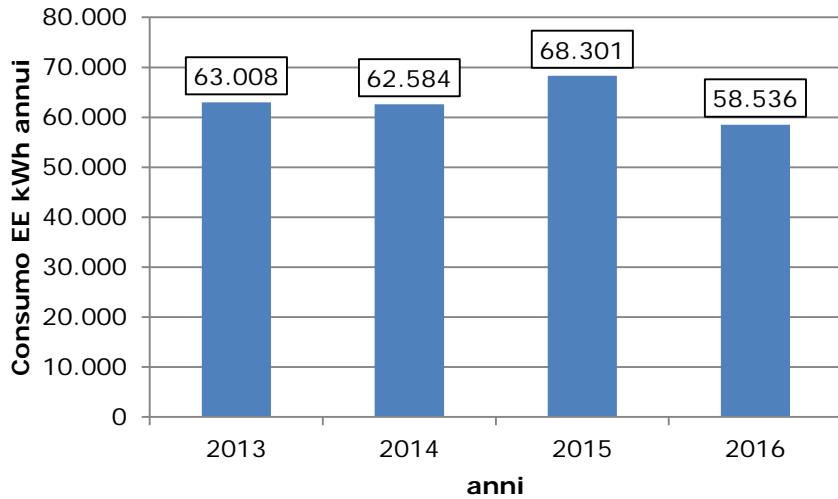


NOTA Indici della biblioteca calcolati sulla superficie utile riscaldata escluso l'auditorium

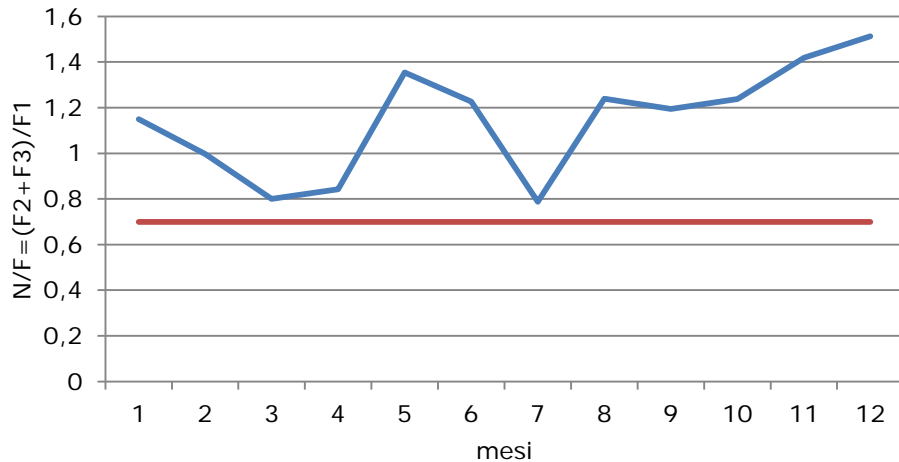
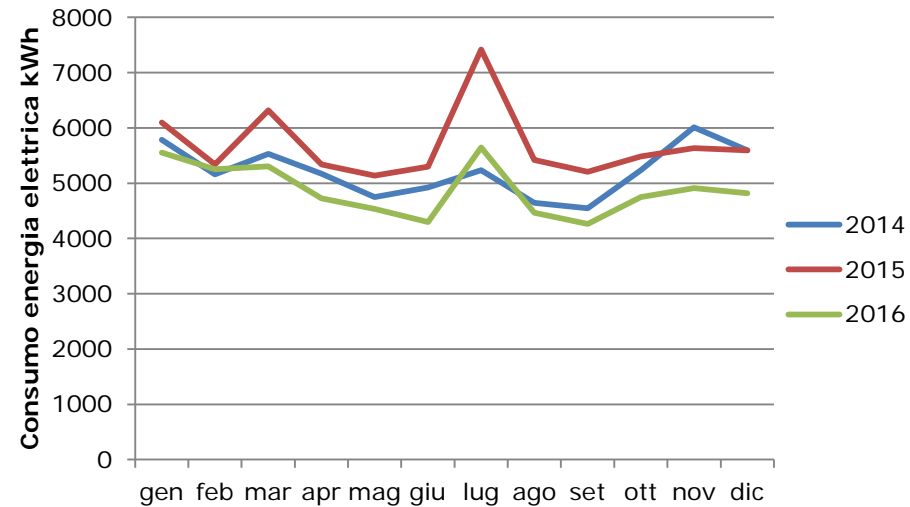


Municipio – Energia Elettrica

Consumo annuo (kWh) 2013-2016



Consumo mensile (kWh) 2014-2016



N/F descrive il criterio di consumo dell'energia elettrica in relazione all'utilizzo dell'edificio (giorno/notte) (feriali/festivi)

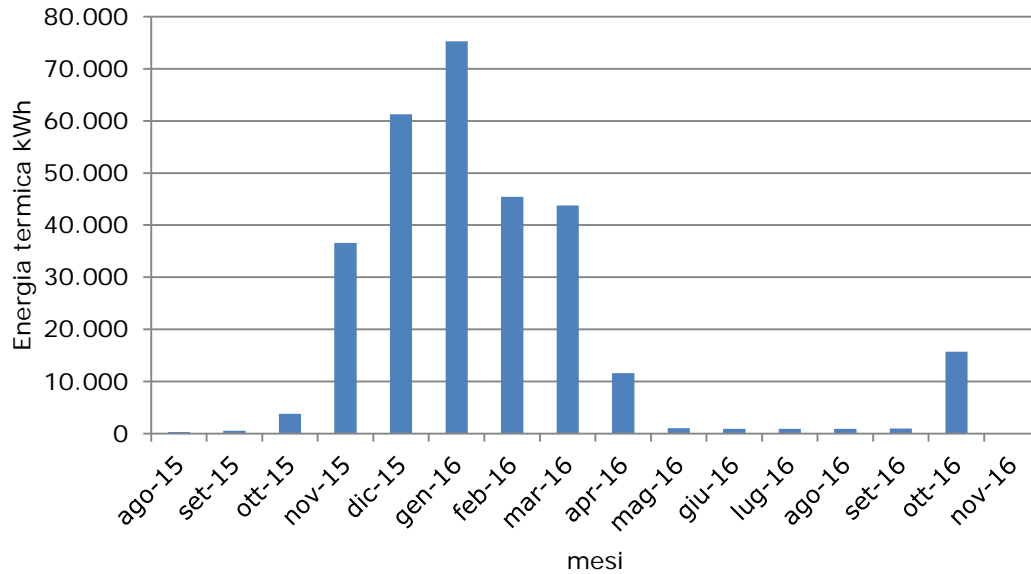


**N/F medio annuo municipio
1,11 >> 0,70 (limite ottimale)**



Municipio – Teleriscaldamento

Consumo (kWh) stagione 2015-2016



Consumo annuo stagione 2015-16
294.000 kWh

Indice di consumo dell'energia termica del municipio
159 kWh/m² < 105 kWh/m² (benchmark RSE)

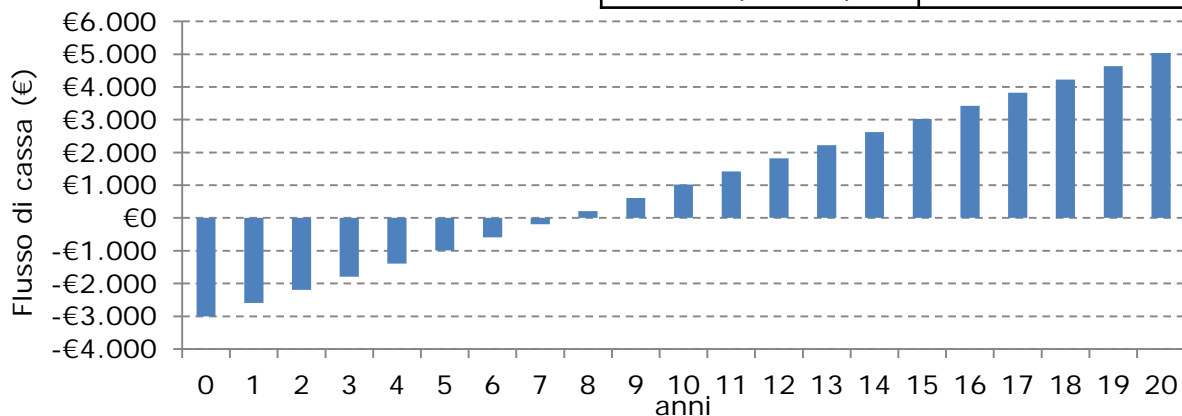


Municipio – Interventi di riqualificazione energetica

1) Installazione di analizzatori di rete attivi con datalogger (funzione di orologio, comando accensione e spegnimento, monitoraggio via web, alert in caso di superamento limiti pre impostati, ecc.) per il controllo del corretto spegnimento/accensione utenze generali;

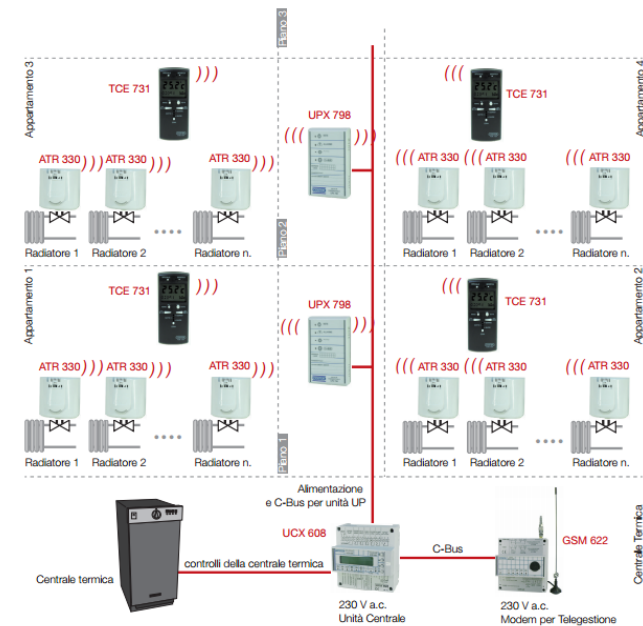


Investimento	€ 9,000.00
Risparmio	€ 1,260.00
Tempo ritorno	7.14
TIR	17%
VAN (anni 5)	-€ 2,942.31
VAN (anni 10)	€ 3,115.38
Van/I (anni 5)	-0.33
Van/I (anni 10)	0.35



Municipio – Interventi di riqualificazione energetica

2) Isolamento interno del sottotetto con polistirene espanso sinterizzato al fine di raggiungere una trasmittanza di $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed installazione di un sistema di termoregolazione ambiente (automatico ed integrale) di tipo wireless.



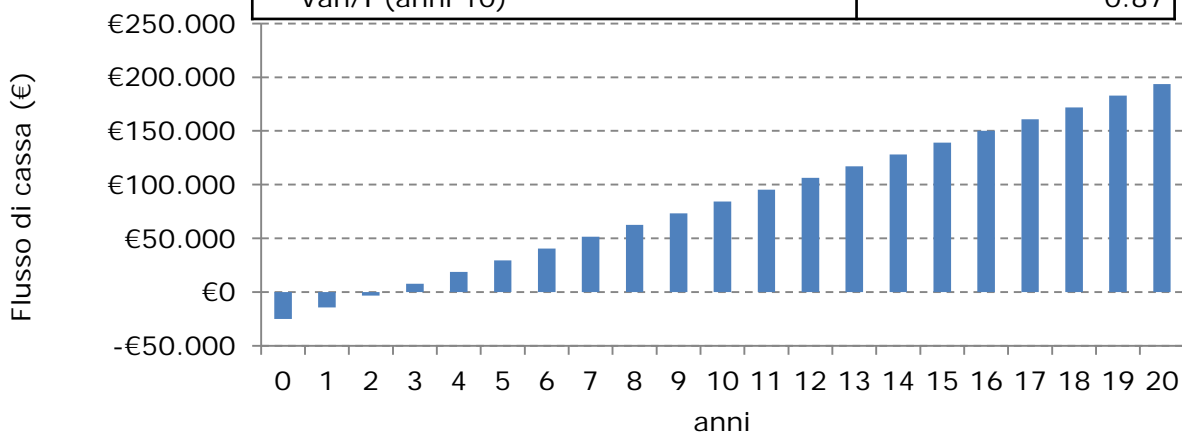
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	180,00	0,031	5,806	20	1,45	60
2	Tavellone strutture orizzontali	40,00	0,333	0,120	800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-



Municipio – Interventi di riqualificazione energetica

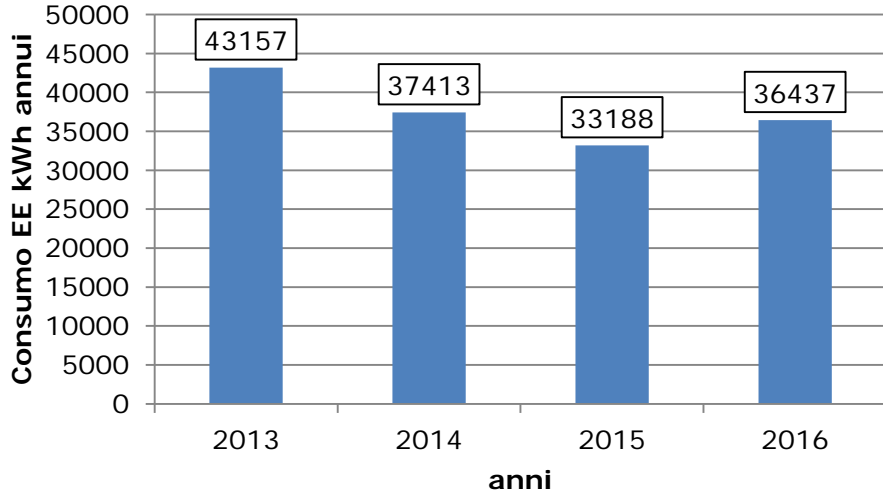
2) Isolamento interno del sottotetto con polistirene espanso sinterizzato al fine di raggiungere una trasmittanza di $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed installazione di un sistema di termoregolazione ambiente (automatico ed integrale) di tipo wireless.

Investimento	€ 96,820.00
Risparmio	€ 11,383.00
Incentivo conto termico e POR FESR	€ 71,656.00
Tempo ritorno semplice	2.21
TIR	49%
VAN (anni 5)	€ 29,561.96
VAN (anni 10)	€ 84,287.92
Van/I (anni 5)	0.31
Van/I (anni 10)	0.87

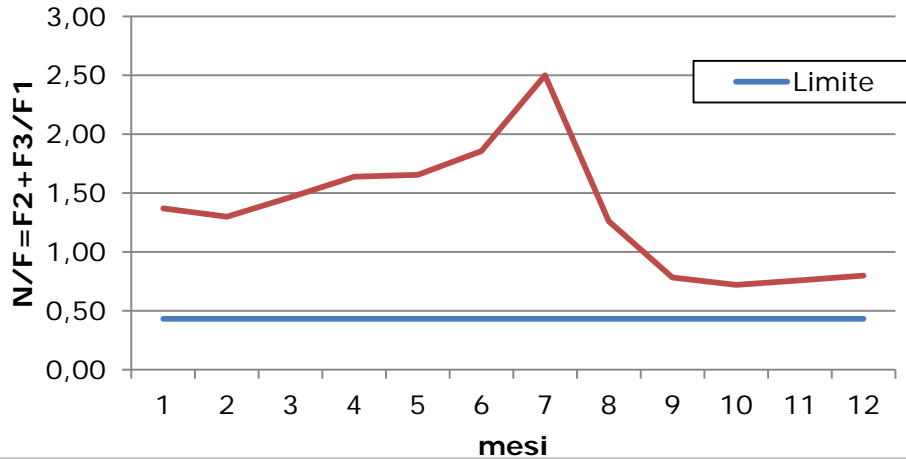
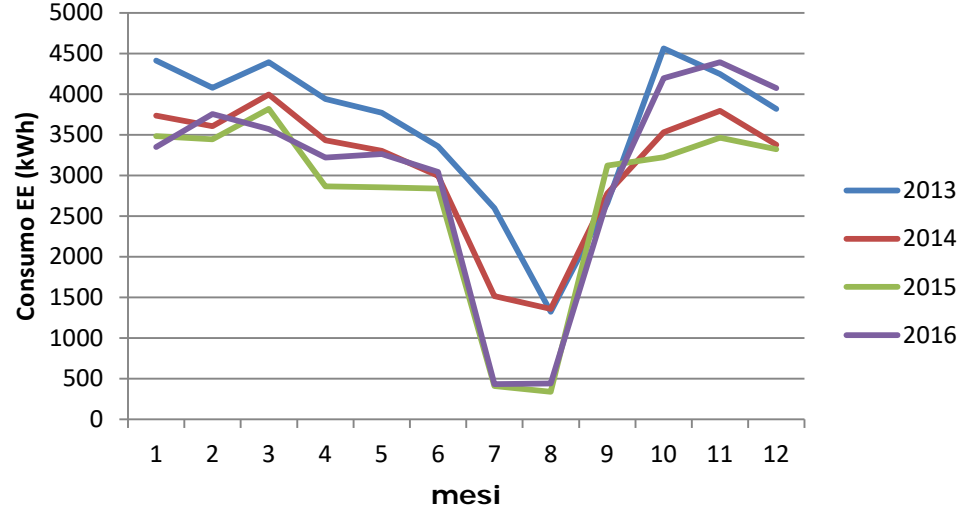


Scuola infanzia Camerini Tassinari – Energia Elettrica

Consumo annuo (kWh) 2013-2016



Consumo mensile (kWh) 2013-2016



N/F descrive il criterio di consumo dell'energia elettrica in relazione all'utilizzo dell'edificio (giorno/notte) (feriali/festivi)

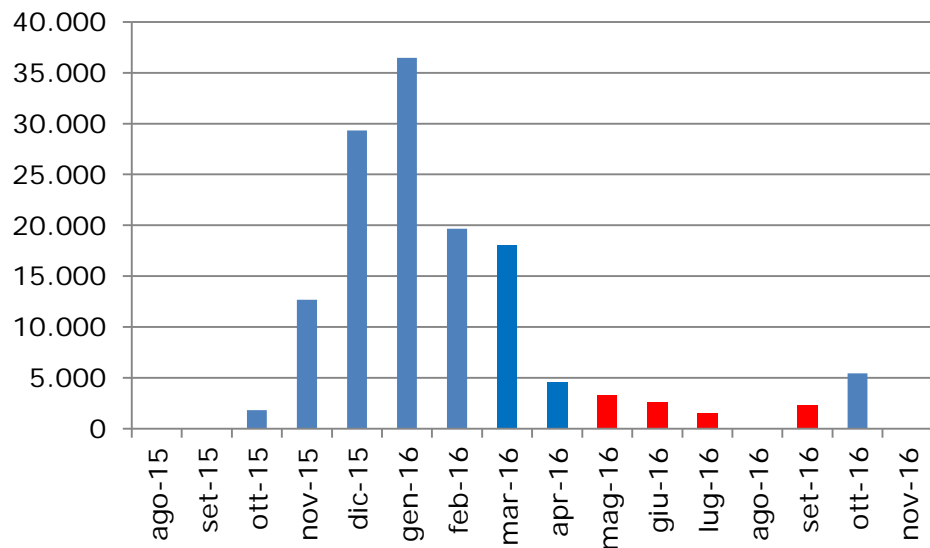


N/F medio annuo scuola
1,14 >> 0,43 (limite ottimale)
Probabile risparmio EE max 30%



Scuola infanzia Camerini Tassinari – Teleriscaldamento

Consumo (kWh) stagione 2015-2016



Consumo annuo stagione 2015-16

135.900 kWh

Consumo Riscaldamento 97.900 kWh



Consumo ACS 38.000 kWh (stima)

28% del consumo totale
necessario approfondimento



Indice di consumo dell'energia termica della scuola

116,8 kWh/m² < 170 kWh/m² (benchmark)



Scuola infanzia Camerini Tassinari

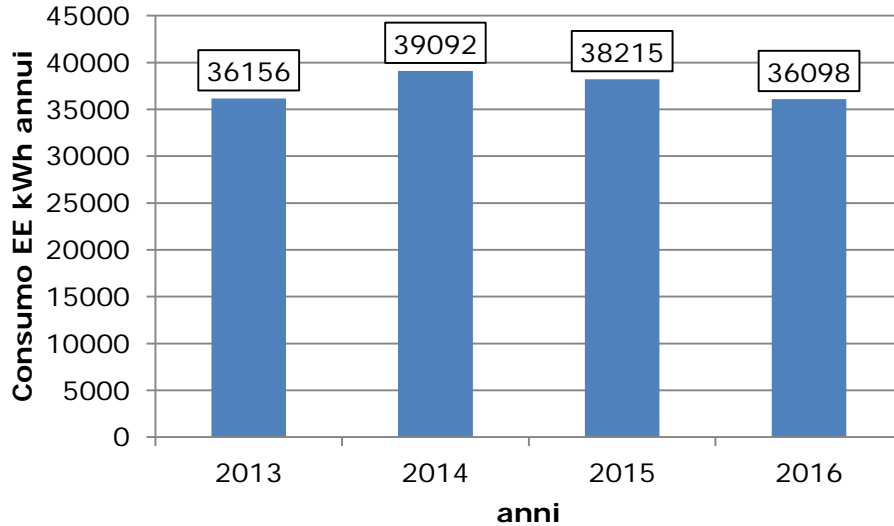
Interventi di riqualificazione energetica

Intervento	Investimento	Conto termico 2.0	Risparmio economico	TR semplice Anni
Coibentazione esterna della copertura	€ 245.220,00	€ 123.780,00	€ 3.761,07	32
Sostituzione dell'illuminazione interna con illuminazione a led	€ 40.260,00	€ 16.104,00	€ 864,00	28
Adeguamento del rapporto (F2+F3)/F1 relativo all'energia elettrica	€ 5.075,20		€ 1.593,60	3
Realizzazione di impianto solare termico	€ 8.723,00	€ 3.400,00	€ 1.876,97	3
Intervento multiplo (somma dei precedenti)	€ 299.570,00	€ 143.284,00	€ 8.095,64	19

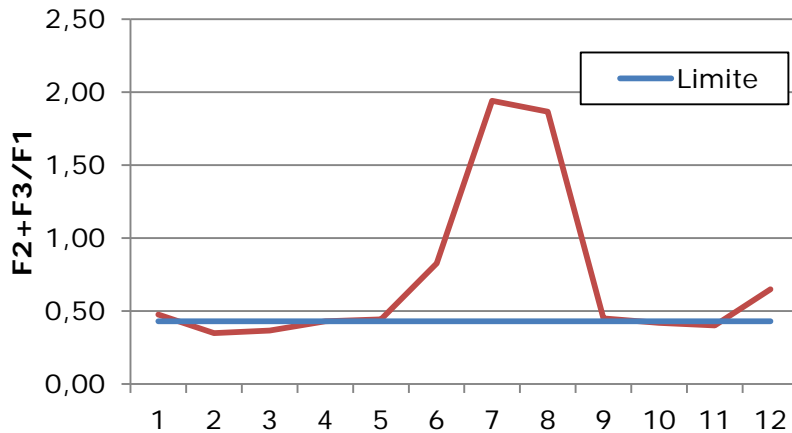
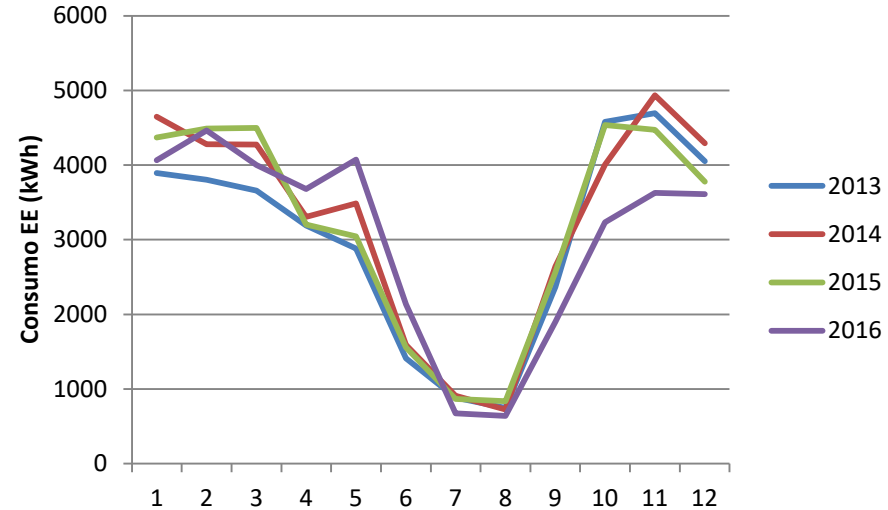


Scuola primaria Bassi – Energia Elettrica

Consumo annuo (kWh) 2013-2016



Consumo mensile (kWh) 2013-2016



N/F descrive il criterio di consumo dell'energia elettrica in relazione all'utilizzo dell'edificio (giorno/notte) (feriali/festivi)

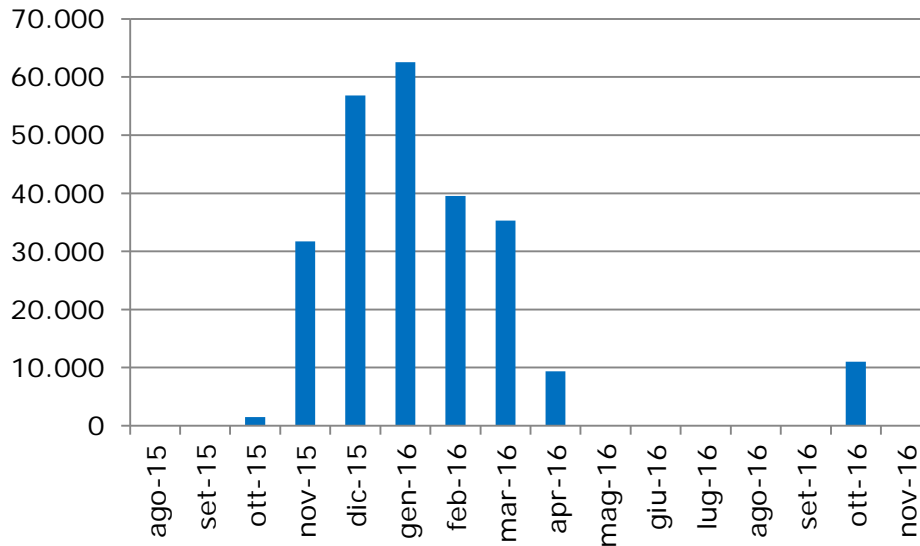


**N/F medio annuo scuola
0,48 > 0,43 (limite ottimale)**



Scuola primaria Bassi – Teleriscaldamento

Consumo (kWh) stagione 2015-2016



Consumo annuo stagione 2015-16

246.000 kWh

Indice di consumo dell'energia termica della scuola

75,6 kWh/m² < 170 kWh/m² (benchmark)



Scuola primaria Bassi

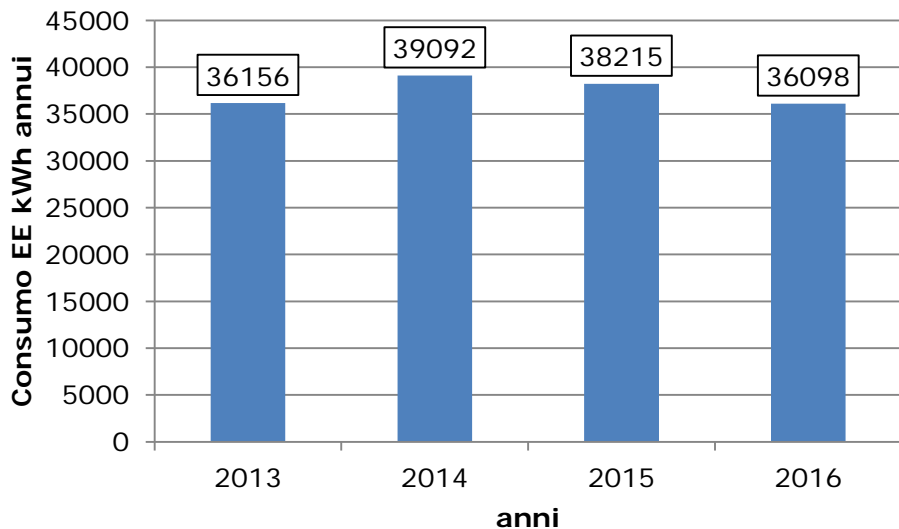
Interventi di riqualificazione energetica

Intervento	Investiment o	Conto termico 2.0	Risparmio economico	TR semplice Anni
Coibentazione interna della copertura	€ 74.908,00	€ 39.950,00	€ 9.450,70	4

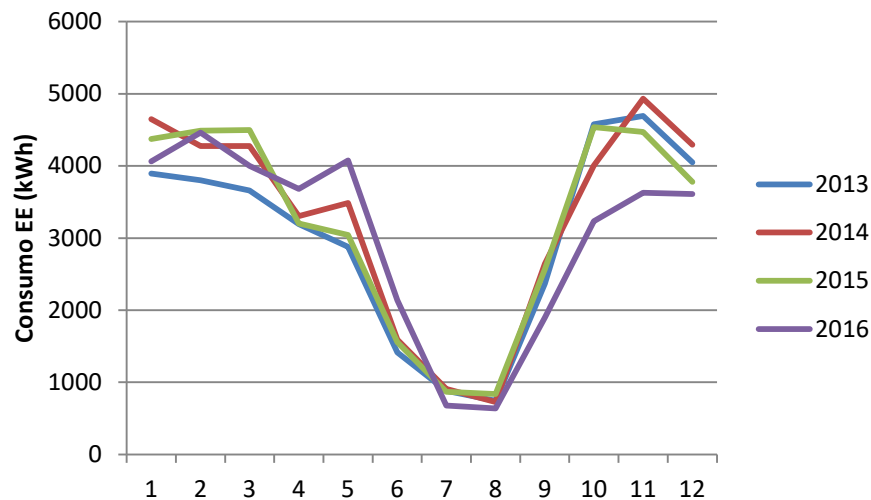


Scuola secondaria di I° grado G. Pascoli – Energia Elettrica

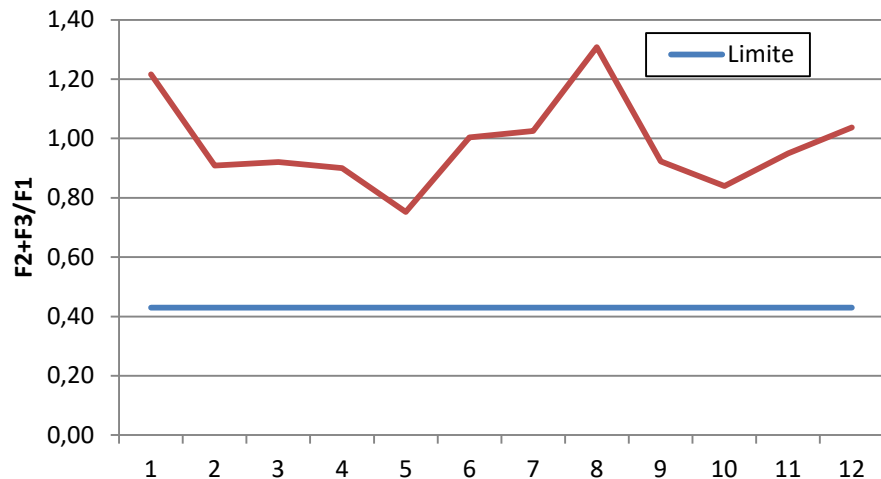
Consumo annuo (kWh) 2013-2016



Consumo mensile (kWh) 2013-2016



N/F descrive il criterio di consumo dell'energia elettrica in relazione all'utilizzo dell'edificio (giorno/notte) (feriali/festivi)

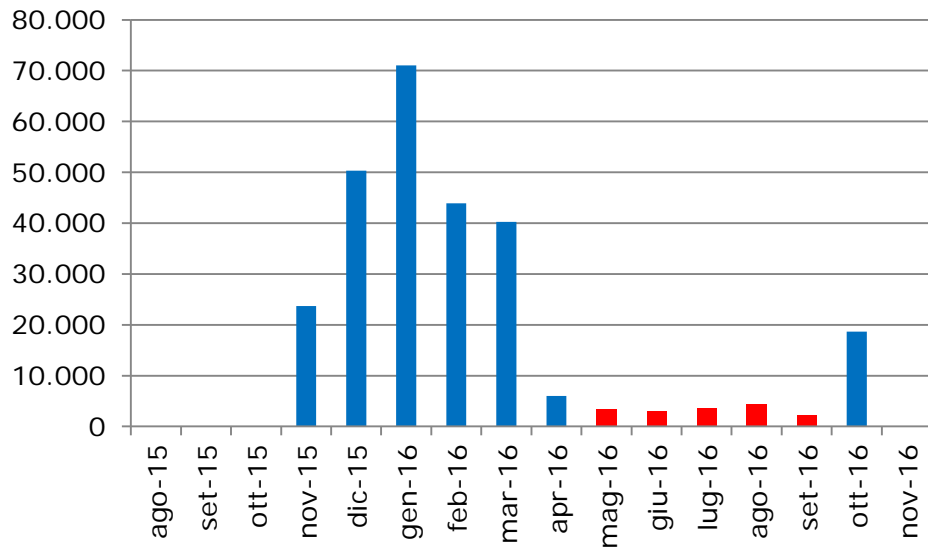


N/F medio annuo scuola
0,97 > 0,43 (limite ottimale)



Scuola secondaria di I° grado G. Pascoli – Teleriscaldamento

Consumo (kWh) stagione 2015-2016



Consumo annuo stagione 2015-16

250.700 kWh

Consumo Riscaldamento 97.900 kWh



Consumo ACS 42.000 kWh (stima)

17% del consumo totale
necessario approfondimento



Indice di consumo dell'energia termica della scuola

104,1 kWh/m² < 170 kWh/m² (benchmark)



Scuola secondaria di I° grado G. Pascoli

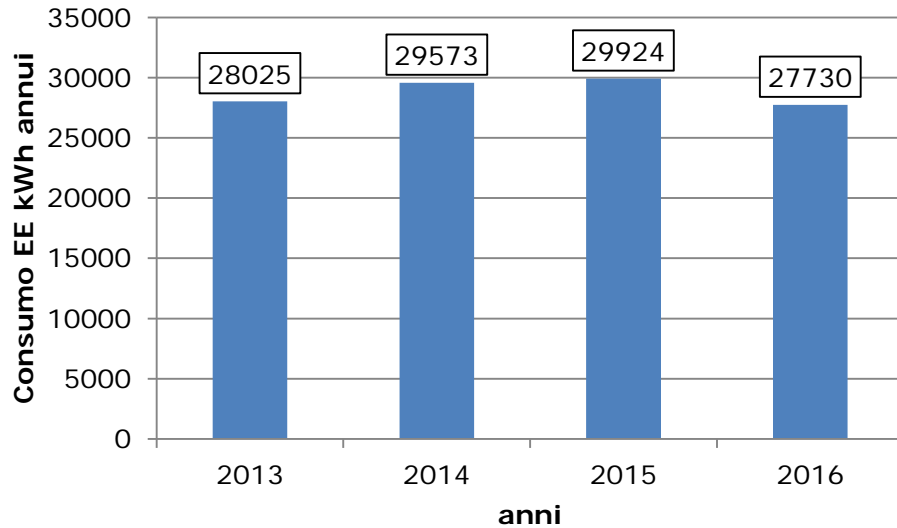
Interventi di riqualificazione energetica

Intervento	Investimento	Conto termico 2.0	Risparmio economico	TR semplice Anni
Coibentazione interna della copertura	€ 103.663,40	€ 53.867,50	€ 8.778,39	6
Cappotto esterno	€ 183.445,30	€ 93.758,45	€ 3.762,17	24
Sostituzione serramenti	€ 199.616,40	€ 82.519,20	€ 1.254,06	93
Adeguamento del rapporto (F2+F3)/F1 relativo all'energia elettrica	€ 5.075,20		€ 1.627,20	3
Realizzazione di impianto solare termico	€ 8.723,00	€ 3.400,00	€ 2.074,54	3
Intervento multiplo (somma dei precedenti)	€ 488.082,50	€ 223.105,15	€ 17.496,36	15

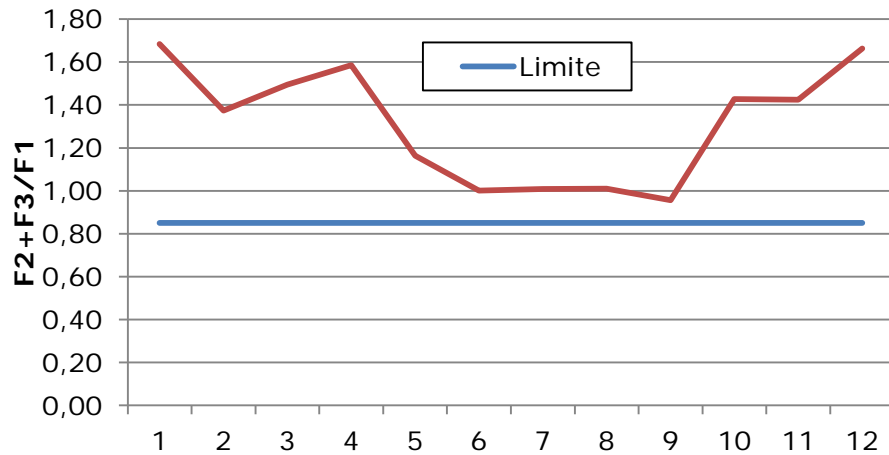
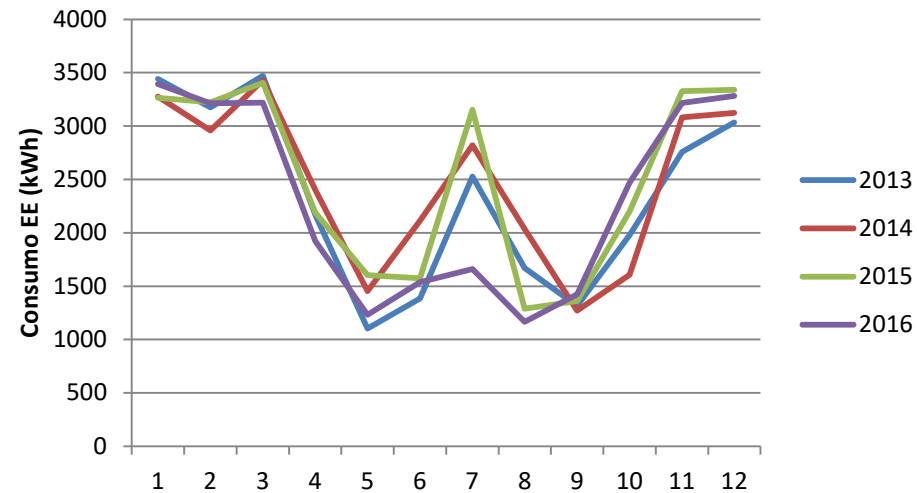


Biblioteca – Energia Elettrica

Consumo annuo (kWh) 2013-2016



Consumo mensile (kWh) 2013-2016



N/F descrive il criterio di consumo dell'energia elettrica in relazione all'utilizzo dell'edificio (giorno/notte) (feriali/festivi)

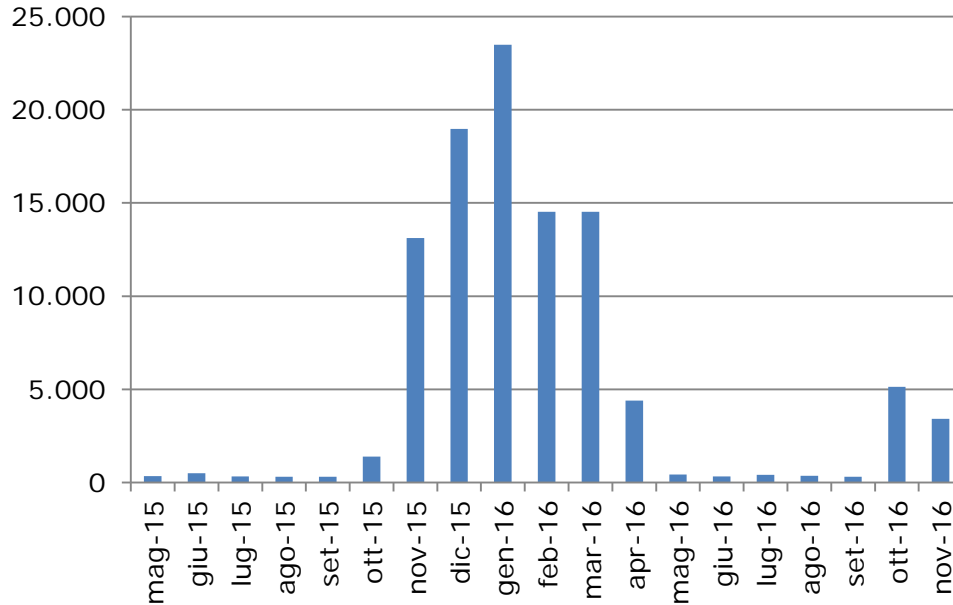


**N/F medio annuo biblioteca
1,37 > 0,85 (limite ottimale)**



Biblioteca – Teleriscaldamento

Consumo (kWh) stagione 2015-2016



Consumo annuo stagione 2015-16
96.000 kWh

Indice di consumo dell'energia termica della scuola
177,8 kWh/m² > 105 kWh/m² (benchmark RSE)



Biblioteca

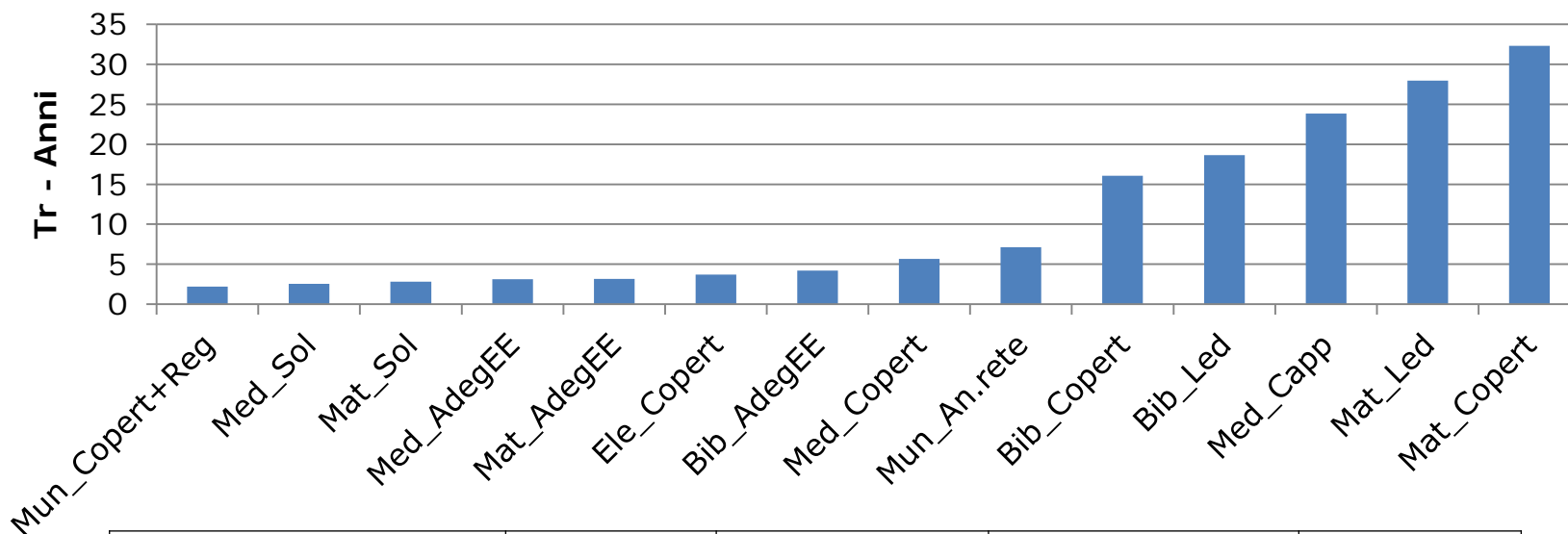
Interventi di riqualificazione energetica

Intervento	Investimento	Conto termico 2.0	Risparmio economico	TR semplice Anni
Coibentazione esterna della copertura	€ 121.042,54	€ 61.757,00	€ 3.688,08	16
Sostituzione dell'illuminazione interna con illuminazione a led	€ 19.459,00	€ 7.783,60	€ 626,40	19
Adeguamento del rapporto (F2+F3)/F1 relativo all'energia elettrica	€ 5.075,20		€ 1.204,32	4
Sistemi di oscuramento	€ 20.130,00	€ 6.039,00	€ 42,00	336
Intervento multiplo (somma dei precedenti)	€ 165.830,00	€ 75.579,60	€ 5.560,80	16



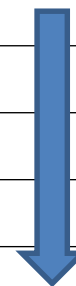
Classifica degli interventi - Tempo di ritorno (Tr)

Interventi singoli



Interventi multipli

Edificio	Investimento	Incentivo	Risparmio economico annuo	TR semplice Anni
Municipio	€ 96.820,00	€ 71.656,00	€ 11.383,00	2
Scuola Primaria	€ 74.908,00	€ 39.950,00	€ 9.450,70	4
Scuola secondaria I° grado	€ 488.082,50	€ 223.105,15	€ 17.496,36	15
Biblioteca	€ 165.830,00	€ 75.579,60	€ 5.560,80	16
Scuola dell'infanzia	€ 299.570,00	€ 143.284,00	€ 8.095,64	19



Confronto TLR – Caldaia a condensazione (1/2)

Esempio: Biblioteca

Consumo TLR stagione 2015-16: 96.000 kWh/anno

Costo medio annuo TLR: 89,97 €/kWh (iva esclusa)

Costo annuo TLR: € 8.600

Perdita di carico allo scambiatore (ipotesi): 1,5%

Energia che la caldaia a condensazione dovrebbe fornire: 94.500 kWh/anno

PCI gas naturale: 9,60 kWh/m³

Rendimento medio stagionale caldaia a condensazione (ipotesi): 90%

Quantità di gas naturale necessario per riscaldare la biblioteca: 11.000 m³

Potenza di progetto della caldaia (da firma energetica): 80 kW

Costo annuo medio di manutenzione della caldaia: € 250,00;

Consumo di energia elettrica annuo della caldaia: 400 kWh;

Costo unitario energia elettrica (100% rinnovabile): 0,197 €/kWh (iva esclusa)

Costo unitario del gas naturale: 0,60 €/m³ (iva esclusa) valore Intercenter 15/16

Calcolo costo annuo gas naturale: € 6.890

RISPARMIO ANNUO CALCOLATO € 1.740 (-20%)



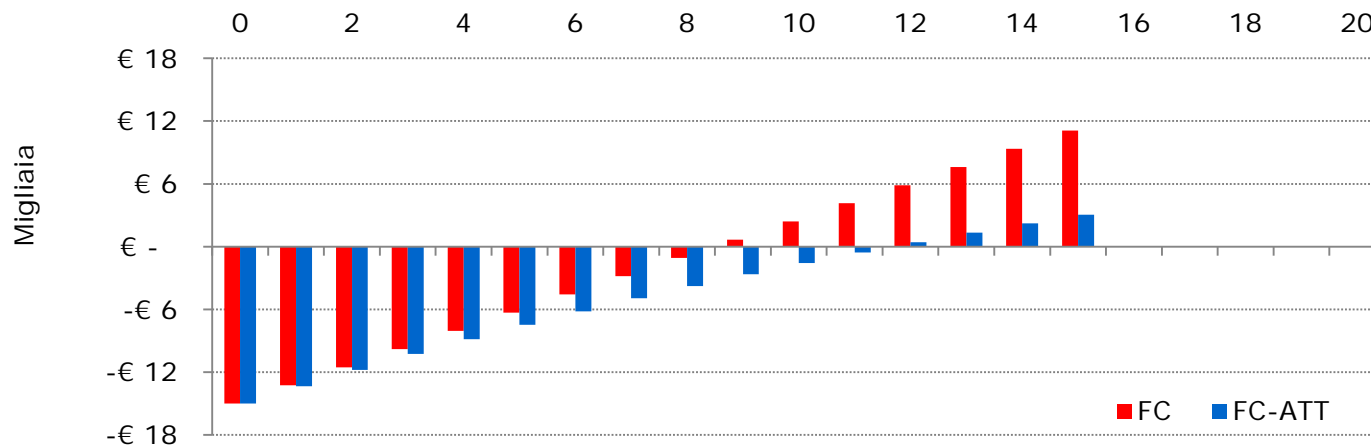
Confronto TLR – Caldaia a condensazione (2/2)

Investimento per nuova CT (ipotesi): € 15.000

Tasso di attualizzazione: 5%

INDICATORI DI REDDITIVITA'

VAN a 15 anni	€3.061
TIR	7,9%
Indice di profitto	0,20
Tempo di rit. semplice	9,0
Tempo di rit. attualizzato	12,0





Comune di
Castel Bolognese
Provincia di Ravenna

Analisi Energetica di 7 edifici

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

