



STATO DI CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI TERMICI DEGLI EDIFICI DI COMPETENZA ATAC E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO

SOPRALLUOGHI TECNICI PER RILEVAMENTO STATO IMPIANTI TERMICI

RELAZIONE TECNICA

PROGETTISTA

ING. GIANCARLO ERCOLI
CIVITANOVA MARCHE

TAVOLA N°

ELABORATO

A

COMMESSA

--

SCALA

--

REVISIONE	DATA	
0	LUG. 2021	Emissione
1	OTT 2021	Revisione con introduzione tabelle di sintesi
2	NOV 2021	Aggiunti dati economici su tabella di sintesi

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1	GENERALITA'.....	2
2	ANALISI DELLE RICHIESTE	4
•	Verifica dello stato di consistenza degli impianti	4
•	Rilievo su ogni locale	4
•	Planimetrie delle strutture	6
3	PROPOSTE POSSIBILI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO.....	7
•	Considerazioni generali	7
•	Considerazioni particolari.....	9
•	Cappotti interni	9
•	Sostituzione infissi	10
•	Controsoffitti	10
•	Sezionamento impianti	10
•	Applicazione di valvole	10
•	Sostituzione radiatori con ventilconvettori	10
•	In centrale termica	11
4	STIMA DEGLI INTERVENTI	12
•	Metodo di stima	12
5	TABELLE DI SINTESI	14

1 GENERALITA'

Sulla base dell'incarico conferitoci dall' Atac Civitanova Spa, con Delibera del Cda n° 213 del 01/12/2020, si è provveduto a:

1. Verificare lo stato di consistenza degli impianti termici in ogni singolo edificio o zona servita dalla relativa caldaia, attraverso:
 - rilievo per ogni locale del numero, potenza e tipologia di corpi riscaldanti;
 - tipologia di tubazioni;
 - tipologia di apparecchiature;
 - presenza di valvole termostatiche;
 - sezionamenti impianto;
2. Rilievo per ogni locale di:
 - tipologia infissi;
 - murature esterne;
3. Raccogliere ed organizzare le planimetrie delle strutture esistenti (in formato .dwg) riportando le destinazioni d'uso dei locali;
4. Proporre, per ogni edificio, possibili interventi per il miglioramento energetico, identificati tra i seguenti:
 - sostituzione infissi;
 - controsoffitti;
 - cappotti interni;
 - sezionamento dei circuiti riscaldanti;
 - applicazione di valvole;
 - riduttori;
 - sostituzione di radiatori con ventilconvettori;

unitamente ad una stima di massima dei costi, divisi per edificio.

La documentazione raccolta ed elaborata con questo incarico è inseribile tra la fase programmatica degli interventi e la eventuale successiva fase progettuale, ed è in grado di fornire informazioni ed elementi necessari per una futura diagnosi energetica di ogni edificio interessato al rilievo.

L'insieme delle strutture è stato suddiviso nelle seguenti sotto categorie ¹,

TIPOLOGIE	N.	%
Edifici adibiti a uffici e assimilabili Vedere la struttura numerata 1, 20, 32, 43	4	9,3%
Edifici adibiti ad attività associative e assimilabili Vedere la struttura numerata 36	1	2,3%
Cinema e Teatri Vedere la struttura numerata 34	1	2,3%
Biblioteche Vedere la struttura numerata 33	1	2,3%
Luoghi di culto Vedere la struttura numerata 2	1	2,3%
Mostre Vedere la struttura numerata 30, 31	2	4,7%
Palestre e assimilabili ² Vedere la struttura numerata 15, 25, 35, 40	4	9,3%
Servizi di supporto alle attività sportive Vedere la struttura numerata 41	1	2,3%
Edifici adibiti ad attività scolastiche – Asili Nido ³ Vedere la struttura numerata 8, 12, 18, 24	4	9,3%
Edifici adibiti ad attività scolastiche - Scuole primarie e Secondarie ⁴ Vedere la struttura numerata 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 22, 23, 29, 37, 38, 39, 42, 45, 46, 47	22	51,2%
Edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili ⁵ Vedere la struttura numerata 21, 44	2	4,7%

¹ In base al *DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 26 agosto 1993, n. 412 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.*

Inoltre, si fa notare che un edificio può contenere più categorie, come ad esempio, alcuni edifici scolastici potrebbero contenere la categoria "Palestre e assimilabili" o alcuni edifici adibiti ad uffici potrebbero contenere anche "attività industriali, artigianali e assimilabili".

² Alcune delle quali presenti all'interno di edifici scolastici ma riscaldate con circuiti a sé stanti.

³ Attualmente sono gestiti dall'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona "A.S.P. Paolo Ricci".

⁴ Contenute in n.18 edifici a sé stanti.

⁵ "Servizio Autoparco" del Comune di Civitanova Marche.

per un totale di 43 unità riscaldate.

2 ANALISI DELLE RICHIESTE

- **Verifica dello stato di consistenza degli impianti**

Lo stato di consistenza degli impianti è stato verificato attraverso sopralluoghi sia interni agli edifici sia interni alle centrali termiche.

Laddove visibile, si è evidenziata la posizione dei collettori termici di zona, mentre le tubazioni dorsali della distribuzione del fluido vettore (acqua) sono incassate nelle murature, quindi non è stato possibile visualizzarne il percorso in planimetria.

All'interno delle **centrali termiche** si sono rilevati tutte le tipologie delle apparecchiature, i generatori di calore e le tubazioni dorsali in partenza, il tutto come visibile negli schemi allegati.

I sezionamenti degli impianti sono quelli coincidenti con i circuiti in partenza dalle centrali termiche, tranne in pochi casi dove ci sono collettori termici di aula comandati da termostati ambiente.

Le risultanze di tali rilievi sono evidenziati negli elaborati grafici (planimetrici e schematici) e riportati anche negli **allegati tabellari**.

- **Rilievo su ogni locale**

All'interno degli edifici si è provveduto a rilevare, per ogni locale riscaldato, il numero, la tipologia e dimensioni dei corpi riscaldanti e degli infissi presenti.

Lo spessore delle murature è stato rilevato a campione sulle facciate principali.

Sotto viene riportata una prima breve analisi sintetica dei dati tabellari:

	Superficie in pianta (mq)	Volume riscaldato (mc)	Superficie vetrata (mq)	Superficie vetrata con vetro singolo (mq) (con % rispetto alla superficie totale vetrata)	
Edifici adibiti a uffici e assimilabili	4.812,94	17.132,26	758,71	171,30	23%
Edifici adibiti ad attività associative e assimilabili	624,24	2.376,43	89,27	89,27	100%
Cinema e Teatri	371,69	2.266,46	55,70	55,70	100%
Biblioteche	747,74	3.539,31	188,40	188,40	100%
Mostre	648,90	2.613,60	73,04	72,14	99%
Palestre e assimilabili	1.998,28	15.222,22	255,83	229,07	90%
Servizi di supporto alle attività sportive	350,84	1.334,92	70	70	100%
Edifici adibiti ad attività scolastiche Scuole primarie e Secondarie	34.346,92	124.097,14	5.780,38	1.214,31	21%
Edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili	1.210,57	5.988,04	336,05	336,05	100%
TOTALI	45.112,12	174.570,38	7.607,38	2.426,24	32%

Tabella 1

- **Planimetrie delle strutture**

Le planimetrie utilizzate per i rilievi sono quelle fornite da Atac Civitanova Spa, le quali vengono prese a riferimento per i calcoli delle superfici e volumi interessati all'analisi/rilievo in oggetto.

Le altezze dei locali interessati e le dimensioni degli infissi sono state misurate.

Nelle scuole si è provveduto anche a evidenziare in planimetria la destinazione d'uso dei locali e le superfici adibite ad attività omogenee (Mense e cucine, palestre, uffici, aule) al fine di preparare graficamente una più accurata analisi delle eventuali ipotesi di suddivisione dei circuiti.

3 PROPOSTE POSSIBILI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO

- **Considerazioni generali**

Le proposte ipotizzate sono state valutate tenendo conto principalmente degli aspetti tecnici e migliorativi delle prestazioni energetiche, tenendo in secondo piano, al momento, i costi/benefici i quali dovranno essere attentamente valutati dopo una attenta **Diagnosi energetica**⁶ propedeutica ad uno studio di fattibilità.

Per le suddette diagnosi si può far riferimento anche alle “*Linee guida per la Diagnosi energetica degli edifici pubblici*” redatta dall'ENEA.

In linea generale, anche sulla base dei numerosi **programmi per la riqualificazione energetica degli edifici della pubblica amministrazione**, si possono distinguere i seguenti interventi di miglioramento energetico con la relativa vita utile:

		Tipologia intervento	Vita utile	
INVOLUCRO	a)	Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato (cappotti interni/esterni)	40	
	b)	Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	30	
	c)	Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da Est-Sud-Est a Ovest, fissi o mobili, non trasportabili	30	
IMPIANTI	d)	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando generatori di calore a condensazione	15	
	e)	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica	15	
	f)	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa;	15	
	g)	Installazione di impianti di cogenerazione o trigenerazione	15	
	h)	Installazione di collettori solari termici, anche abbinati a sistemi di solar cooling	15	
	i)	Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore	15	
	l)	Riqualificazione degli impianti di illuminazione		
		- Corpi illuminanti - Sistemi di regolazione e controllo		8 10

⁶ Elaborato tecnico che individua e quantifica le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi-benefici dell'intervento, individua gli interventi per la riduzione della spesa energetica e i relativi tempi di ritorno degli investimenti nonché i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e la motivazione delle scelte impiantistiche che si vanno a realizzare. La diagnosi deve riguardare sia l'edificio sia l'impianto.

	m)	Installazione di sistemi di termoregolazione ⁷ e contabilizzazione del calore	15
	n)	Installazione di sistemi BACS di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici, anche unitamente a sistemi per il monitoraggio della prestazione energetica	10
		Installazione impianto fotovoltaico	20

⁷ Nel nostro caso intendiamo anche l'installazione di valvole termostatiche.

• **Considerazioni particolari**

Nel caso specifico analizzato, vista la situazione degli stabili, tra le soluzioni generali sopra riportate si ritengono ipotizzabili i seguenti interventi con le relative percentuali di risparmio energetico ⁸:

		Tipologia intervento	Vita utile (anni)	% risparmio
INVOLUCRO	a)	Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato (cappotti interni/esterni)	40	40% ⁹
	b)	Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	30	20% ¹⁰
IMPIANTI	d)	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando generatori di calore a condensazione ¹¹	15	13%
	m)	Installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore (Valvole termostatiche)	15	15%

• **Cappotti interni**

Sempre possibili, salvo che siano verificate le seguenti condizioni:

- eliminazione dei ponti termici a livello del pavimento e soffitto;

Conseguenze:

- diminuzione delle superfici interne dei locali;
- possibile formazione di condensa e muffe se non vi è un adeguato ricambio d'aria realizzato con un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC).

In alcuni edifici si potrebbe valutare anche l'ipotesi di cappotto esterno, laddove le condizioni edili/architettoniche e autorizzative lo consentissero.

Gli unici edifici dove non sono stati considerati i costi per un eventuale isolamento a cappotto (interno o esterno) sono la Chiesa di San Francesco (edificio n.2), il Sacrario

⁸ Puramente indicative, ricavate dalla bibliografia esistente in materia e da alcuni casi studio pubblicamente noti.

⁹ Valutabile anche in 50 kWh/m² di superficie isolata.

¹⁰ Valutabile anche in 170 kWh/m² di superficie vetrata cambiata.

¹¹ Unitamente alla sostituzione di alcune pompe con altre a giri variabili controllate elettronicamente.

(edificio n.31) e il Palazzo Sforza (edificio n.32), per palesi motivi di impraticabilità della soluzione.

- **Sostituzione infissi**

Sempre possibili dove siamo in presenza di vetri semplici.

Dove abbiamo già la presenza di vetri doppi, non si prevedono sostituzioni, per via dell'esiguo risparmio ipotizzabile.

- **Controsoffitti**

Generalmente prevedibili dove si hanno le seguenti condizioni:

- a) altezza locali superiori a 3m;
- b) confine del soffitto con ambiente esterno (tetto piano/terrazzo);
- c) cappotto interno.

Comunque la stima è stata effettuata anche in presenza delle solo condizioni a) e b).

- **Sezionamento impianti**

L'attuale configurazione non permette il sezionamento degli impianti a costi ragionevoli e convenienti.

Lavorazione molto impattante sull'utilizzo della struttura.

- **Applicazione di valvole**

Possibile, consigliate quelle del tipo antimanomissione.

Valutare sistemi elettronici con comando remoto e/o telecontrollo.

- **Sostituzione radiatori con ventilconvettori**

Sconsigliamo la fattibilità di questo intervento.

Questa ipotesi comporta le seguenti note negative:

- movimentazione di aria e **polvere** all'interno dei locali e delle aule;
- sostituzione dei filtri molto frequenti (almeno mensili);
- sostituzione dei radiatori molto onerosa: lavorazione meccanica per l'adattamento delle tubazioni esistenti, elettrificazione del punto dove è installato il radiatore e relative opere murarie.

- **In centrale termica**

Si predilige l'utilizzo di pompe con portata e prevalenza variabile, eventuale sostituzione delle pompe di vecchio tipo non dotate di sistema inverter;

Coibentazioni delle tubazioni esistenti non previste e/o rovinate;

Considerata la tipologia degli impianti già esistenti, in questa fase non si prevede l'ipotesi di sostituzione dei generatori di calore in quanto l'installazione di caldaie a condensazione non realizzerà un ragionevole ritorno dell'investimento.

Al momento della rottura o dell'eccessivo deperimento del rendimento (al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente), si dovrà effettuare la sostituzione con generatori del tipo a condensazione.

4 STIMA DEGLI INTERVENTI

- **Metodo di stima**

La stima degli interventi, visibile sull'omonimo documento, è realizzata attraverso l'utilizzo di prezzi parametrici dedotti da costi standard, con il riferimento anche dei prezzari regionali e ipotizzando degli sfridi ragionevoli.

Sulle quantità delle superfici degli isolamenti termici si è ragionato con il metodo "vuoto per pieno", consapevoli del fatto che la sovrastima derivante da tale metodo può essere utilizzata per eventuali imprevisti ¹².

Gli interventi computati sono stati suddivisi per edificio, con i seguenti sottogruppi:

- Interventi sugli impianti interni;
- Interventi edili/architettonici;
- Interventi in Centrale termica.

Il tutto come visibile nel documento Elaborato B – Stima Sommaria.

Il quadro economico di sintesi, in funzione delle categorie degli edifici, è riportato nella Tabella 2 sottostante.

¹² E soprattutto considerando che vi dovrà essere necessariamente delle fasi successive di progettazione a cui rimandiamo per stime più dettagliate.

	Interventi in centrale termica (€)	Interventi sugli impianti interni (€)	Interventi edili / architettonici (€)	TOTALI (€) (con % sull'importo complessivo)	
Edifici adibiti a uffici e assimilabili	75.100,00	11.340,00	592.505,40	708.873,40	10%
Edifici adibiti ad attività associative e assimilabili	28.000,00	2.700,00	140.296,40	170.996,40	3%
Cinema e Teatri	-	630,00	144.520,00	145.150,00	2%
Biblioteche	89.300,00	1.260,00	235.861,60	326.421,60	5%
Mostre	9.500,00	1.530,00	100.564,15	111.594,15	2%
Palestre e assimilabili	39.500,00	1.710,00	326.282,00	367.492,00	6%
Servizi di supporto alle attività sportive	24.500,00	2.070,00	72.250,00	98.820,00	2%
Edifici adibiti ad attività scolastiche - Scuole primarie e Secondarie	75.300,00	134.070,00	4.143.861,60	4.353.231,60	67%
Edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili	23.000,00	540,00	264.726,00	288.266,00	4%
TOTALI	364.200,00	155.850,00	6.020.867,15	6.540.917,15	100%

Tabella 2

5 TABELLE DI SINTESI

Ad integrazione dell'incarico svolto sono state redatte delle tabelle di sintesi (che si allegano alla presente relazione), nelle quali vengono riportati i consumi energetici, gli indici indicativi di prestazione energetica relativi al solo riscaldamento (kWh/m^2 e kWh/m^3), nonché gli importi dei lavori stimati, unitamente ai tempi di ritorno economico degli interventi individuati.

Gli interventi significativi valutati sono i seguenti ¹³ :

- A - Interventi in centrale termica
- B – Interventi sugli impianti interni;
- C – (ED01) Sostituzione infissi esterni
- C – (ED02) Controsoffitti ¹⁴
- C – (ED03) Isolamento a cappotto

Particolare rilievo hanno gli interventi sugli infissi e sui cappotti perimetrali; avendo acquisito molte informazioni durante i sopralluoghi, abbiamo ritenuto opportuno valutare in questa fase i risparmi energetici ottenibili per ogni m^2 di infisso sostituito e per ogni m^2 di cappotto realizzato ¹⁵

Per gli infissi risulta:

$5 \frac{W}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$: potenza dissipata dall'infisso esistente

$1,3 \frac{W}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$: potenza dissipata dal nuovo infisso

$(5 - 1,3) * 20^\circ\text{C} = 74 \frac{W}{\text{m}^2}$: potenza non dissipata dal nuovo infisso (potenza risparmiata)

$74 \frac{W}{\text{m}^2} \times 12 \text{ ore/giorno} \times 165 \text{ giorni} / 1000 = 146,52 \text{ kWh/anno} = \text{energia risparmiata}$

Per i cappotti risulta:

$1,5 \frac{W}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$: potenza dissipata dalla muratura esistente

¹³ Fare riferimento anche al documento “Elaborato B – Stima Sommaria”

¹⁴ Stime elencate in tabella, ma, ritenendo l'intervento non di primaria importanza in questa fase, non si sono valutati i tempi di ritorno dell'investimento.

¹⁵ Considerando sempre che questa è una fase ancora propedeutica ad uno studio di fattibilità vero e proprio, studio che dovrà basarsi in prima istanza sulle Diagnosi energetiche da realizzarsi per ogni edificio.

$0,26 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$: potenza dissipata dalla nuova muratura con cappotto

$(1,5 - 0,26) * 20^\circ C = 24,8 \frac{W}{m^2}$: potenza non dissipata dal nuovo isolamento (potenza risparmiata)

$24,8 \frac{W}{m^2} \times 12 \text{ ore/giorno} \times 165 \text{ giorni} / 1000 = 49,10 \text{ kWh/anno} = \text{energia risparmiata}$

I suddetti valori, applicati ai singoli edifici analizzati, portano alle seguenti valutazioni:

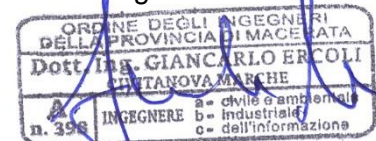
- Gli interventi individuati con “A-Interventi in centrale termica” e “B-Interventi sugli impianti interni” sono relativamente economici e hanno tempi di ritorno dell’investimento ragionevoli (medie pari rispettivamente a 11 anni e 6 anni); vedasi tabella 3 allegata;

- Gli interventi individuati con “C-Interventi edili/architettonici / ED01 - Sostituzione Infissi esterni” e “C-Interventi edili/Architettonici / ED03 - Isolamento a cappotto” sono molto onerosi in termini economici, ma garantiscono risparmi energetici sostanziali (medie pari rispettivamente al 23% e al 49%); i tempi di ritorno sono più alti (medie pari rispettivamente a 60 anni e 39 anni); vedasi tabella 3 allegata;

Civitanova Marche li 05/10/2021

IL TECNICO

Ing. Giancarlo Ercoli



N. IDENTIFICATIVO	DENOMINAZIONE EDIFICIO	VIA	NOTE 1	NOTE 2	CODICE ALLEGATO (Codice centrale termica ATAC)	SUPERFICIE RISCALDATA (m ²)	VOLUME RISCALDATO (m ³)	CONSUMO GAS ANNUO (m ³) (Media 3 anni)	IMPORTO SPESA GAS ANNUO (€) (Media 3 anni)	ENERGIA PRIMARIA CONSUMATA (kWh) (Media 3 anni)	RAPPORTO (kWh/m ²)	RAPPORTO (kWh/m ³)
1	Pretura Uffici Comunali		P.zza XXV Luglio		0100	950,49	3.702	8.344	€ 4.966,04	89.197,36	61,17	7,69
2	Chiesa S.Francesco		P.zza XXV Luglio		0100	507,73	7.896					
3	Scuola Primaria "Sant' Agostino"		Via S.Agostino 1	Istituto Comprensivo S.Agostino	0200	1.586,18	7.047	13.711	€ 8.007,91	146.570,59	92,40	20,80
5	Scuola Primaria	DON L. MILANI	Via De Pinedo 6	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	0400	366,22	1.531	6.998	€ 4.292,47	74.808,62	74,30	18,86
6	Scuola dell'infanzia	DON L. MILANI	Via De Pinedo	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	0400	640,63	2.437					
7	Scuola dell'infanzia Vivaldi	CARLO COLLODI	Via Saragat 5/A	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	0500	548,55	1.580	4.155	€ 2.715,25	44.416,95	80,97	28,11
8	Asilo Nido "Il Grillo Parlante"		Via Saragat	Istituto Comprensivo Via Regina Elena								
9	Scuola Primaria	ANITA GARIBALDI	Via Ugo Bassi	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	0800	2.388,58	8.090	16.987	€ 9.756,68	181.591,03	76,02	22,45
10	Scuola Primaria e dell'infanzia Alighieri Segr Pal		Via Regina Elena 3,5	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	0900	1.437,13	5.245					
11	Scuola Primaria e dell'infanzia Alighieri Aule	A. GIULIANI + DANTE ALIGHIER	Via Regina Elena 3,5	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	0900	1.396,74	4.840	22.247	€ 12.633,86	237.820,43	83,92	23,58
12	Asilo Nido "Il cavalluccio Marino"		Via R. Margherita	Istituto Comprensivo Via Regina Elena								
13	Scuola dell'infanzia		Via dei Mille	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	1100	919,12	2.960	7.756	€ 4.368,43	82.911,64	90,21	28,02
14	Scuola Primaria e dell'infanzia - Aule	SILVIO ZAVATTI	Viale V. Veneto	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	1200	2.270,01	8.319					
15	Scuola Primaria e dell'infanzia - Palestra	SILVIO ZAVATTI	Viale V. Veneto	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	1200	150,71	711	20.972	€ 11.967,66	224.190,68	92,61	24,83
16	Scuola Primaria e dell'infanzia		Via Tacito	Istituto Comprensivo Via Tacito	1400	3.407,95	11.756	22.588	€ 12.828,26	241.465,72	70,85	20,54
17	Scuola Primaria	LA COCCINELLA	Via Vecellio	Istituto Comprensivo Via Tacito	1500	643,34	1.954	5.784	€ 3.617,52	61.830,96	96,11	31,65
18	Asilo Nido "Il Pesciolino d'oro"		Via Vecellio	Istituto Comprensivo Via Tacito								
19	Scuola dell'infanzia	LO SCOIATTOLO	Via Guerrazzi	Istituto Comprensivo Via Tacito	1600	494,02	1.543	4.027	€ 2.646,47	43.048,63	87,14	27,91
20	Palazzina Serv. Tec. - Uffici - Via Aldo Moro		Via Aldo Moro		1700	1.106,98	3.575					
21	Palazzina Serv. Tec. - Servizi - Via Aldo Moro		Via Aldo Moro		1700	1.101,84	5.388	16.094	€ 9.166,02	172.044,86	77,89	19,20
22	Scuola dell'infanzia "F. Morvillo"		C.da Mornano - Strada del tirassegno, 2	Istituto Comprensivo S.Agostino	1900	1.125,14	3.505	8.415	€ 5.086,32	89.956,35	79,95	25,66
23	Scuola Secondaria di I grado Mestica - Aule	ENRICO MESTICA	Via Quasimodo	Istituto Comprensivo Via Tacito	2000	3.868,77	12.002					
25	Scuola Secondaria di I grado Mestica - Palestra	ENRICO MESTICA	Via Quasimodo	Istituto Comprensivo Via Tacito	2000	798,23	6.754	35.290	€ 30.584,60	377.250,10	80,83	20,11
24	Asilo Nido "La Lumachina"		Via Deledda									
29	Scuola Primaria	SAN GIOVANNI BOSCO	Via Saragat 7	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	2300	2.229,88	7.559	15.980	€ 9.185,97	170.826,20	76,61	22,60
30	Pinacoteca		Via Sant'Agostino		2400	458,54	1.435					
31	Sacrario		Via Sant'Agostino		2400	190,36	1.179	4.344	€ 2.324,18	46.437,36	71,56	17,77
32	Palazzo Sforza - Uffici		P.zza XX Settembre		2500	2.509,07	9.062	15.713	€ 8.937,93	167.971,97	66,95	18,54
33	Biblioteca Cecchetti		Viale V. Veneto		2600	747,74	3.539					
34	Teatro Cecchetti		Viale V. Veneto		2600	371,69	2.266	31.526	€ 17.874,73	337.012,94	301,06	58,05
35	Palestra Ciccolini Tensostruttura		Via Oberdan		2700	336,15	2.345	1.321	€ 1.055,45	14.121,49	42,01	6,02
36	Ex Liceo Classico S. Agostino - Scuola di recitazione				2800	624,24	2.376	2.822	€ 1.926,43	30.167,18	48,33	12,69
37	Scuola Secondaria di I grado Pirandello	LUIGI PIRANDELLO	Via Saragat 50	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	2900	152,68	458					
38	Scuola Secondaria di I grado Pirandello - Aule Palestra	LUIGI PIRANDELLO	Via Saragat 50	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	2900	3.934,25	19.168	25.453	€ 14.907,68	272.092,57	66,58	13,86
39	Scuola dell'infanzia Lido Cluana		Via Menotti	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	3000	815,84	2.926	8.643	€ 5.207,33	92.393,67	113,25	31,58
40	Stadio - Spogliatoio Palestra		Corso Garibaldi		3100	713,19	5.411	4.832	€ 3.110,10	51.654,08	72,43	9,55
41	Stadio - Spogliatoio Antistadio		Corso Garibaldi		3200	350,84	1.335	8.880	€ 5.344,00	94.927,20	270,57	71,11
42	Scuola Primaria - Aule	S.M. APPARENTE	Via Lotto	Istituto Comprensivo Via Tacito	3300	3.066,05	11.404	13.311	€ 7.785,72	142.294,59	46,41	12,48
43	Ex Palazzina Urbanistica - Sede Polizia Municipale		Via Marinetti		3400	246,40	794					
44	Ex Palazzina Urbanistica - Officina "Servizio autoparco"		Via Marinetti		3400	108,73	600	4.363	€ 2.705,85	46.640,47	131,33	33,46
45	Scuola Secondaria di I grado Annibal Caro_PT - (ex Via Carnia)	ANNIBAL CARO	Via Nelson Mandela	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	3700	772,36	2.802	8.194	€ 4.961,95	87.593,86	57,75	16,60
46	Scuola Secondaria di I grado Annibal Caro_P1 - (ex Via Carnia)	ANNIBAL CARO	Via Nelson Mandela	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi	3700	744,32	2.477					
47	Scuola Secondaria di I grado Ungaretti Ferretti		Via del Piceno 16,18	Istituto Comprensivo S.Agostino	3800	1.539,06	4.496	6.592	€ 4.057,94	70.468,48	45,79	15,67
						44.161,53	182.466,50	345.342,00	€ 212.022,75	3.691.705,98	91	24
						TOTALI			MEDIE			

N. IDENTIFICATIVO	DENOMINAZIONE EDIFICIO	VIA	NOTE 1	NOTE 2	CODICI GECAL ASSOCIATO (Codice centrale termica ATAC)	RAPPORTO (kWh/m ³)	A-Interventi in centrale termica	B-Interventi sugli impianti interni	C-Interventi edili/Architettonici ED01 - Sostituzione Infissi esterni	C-Interventi edili/Architettonici ED02 - Controsoffitti	C-Interventi edili/Architettonici ED03 - Isolamento a cappotto	TOTALE STIMATO	A-Interventi in centrale termica Tempi di ritorno dell'investimento (anni)	B-Interventi sugli impianti interni Tempi di ritorno dell'investimento (anni)	C-Interventi edili/Architettonici ED01 - Sostituzione Infissi esterni Tempi di ritorno dell'investimento (anni)	C-Interventi edili/Architettonici ED03 - Isolamento a cappotto Tempi di ritorno dell'investimento (anni)	A-Interventi in centrale termica Stima del risparmio annuo conseguito €	B-Interventi sugli impianti interni Stima del risparmio annuo conseguito €	
1	Pretura Uffici Comunali	P.zza XXV Luglio			0100	7,69	€ 10.500,00	€ 6.390,00	€ 77.994,00	€ 56.639,40	€ 183.480,00	€ 335.003,40	16	9	63	40	€ 645,59	€ 744,91	
2	Chiesa S.Francesco	P.zza XXV Luglio			0100		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -							
3	Scuola Primaria "Sant' Agostino"	Via S.Agostino 1	Istituto Comprensivo S.Agostino		0200	20,80	€ 7.300,00	€ 6.300,00	€ 84.684,00	€ 90.999,60	€ 191.896,10	€ 381.179,70	7	5	65	40	€ 1.041,03	€ 1.201,19	
5	Scuola Primaria	DON L. MILANI Via De Pinedo 6	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		0400	18,86	€ 3.000,00	€ 1.890,00	€ 21.973,20	€ 40.808,90	€ 67.672,10	€ 67.672,10	11	7	NV	38	€ 558,02	€ 643,87	
6	Scuola dell'infanzia	DON L. MILANI Via De Pinedo	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		0400		€ 3.000,00	€ 2.610,00	€ 34.896,00	€ 86.219,10	€ 126.725,10	€ 126.725,10							
7	Scuola dell'infanzia Vivaldi	CARLO COLLODI Via Saragat 5/A	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		0500	28,11	€ -	€ 2.340,00	€ 56.808,00	€ -	€ 42.108,00	€ 101.256,00	0	6	58	36	€ 352,98	€ 407,29	
8	Asilo Nido "Il Grillo Parlante"	Via Saragat	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	Gestione "ASP PAOLO RICCI"			€ -	€ -											
9	Scuola Primaria	ANITA GARIBALDI Via Ugo Bassi	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		0800	22,45	€ 10.000,00	€ 8.460,00	€ 152.310,00	€ 8.409,60	€ 172.788,00	€ 351.967,60	8	6	>65	41	€ 1.268,37	€ 1.463,50	
10	Scuola Primaria e dell'Infanzia Alighieri Segr Pal	Via Regina Elena 3,5	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		0900		€ 4.000,00	€ 4.500,00	€ 92.886,00	€ 42.227,40	€ 171.417,40	€ 315.030,80							
11	Scuola Primaria e dell'Infanzia Alighieri Aule	A. GIULIANI + DANTE ALIGHIERI Via Regina Elena 3,5	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		0900	23,58	€ 8.000,00	€ 5.670,00	€ 3.282,00	€ 42.151,80	€ 152.260,90	€ 211.364,70	7	5	>65	41	€ 1.642,40	€ 1.895,08	
12	Asilo Nido "Il cavalluccio Marino"	Via R. Margherita	Istituto Comprensivo Via Regina Elena	Gestione "ASP PAOLO RICCI"			€ -	€ -											
13	Scuola dell'infanzia	Via dei Mille	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		1100	28,02	€ -	€ 3.060,00	€ -	€ -	€ 93.146,90	€ 96.206,90	0	5	NV	42	€ 567,90	€ 655,26	
14	Scuola Primaria e dell'Infanzia - Aule	SILVIO ZAVATTI Viale V. Veneto	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		1200	24,83	€ -	€ 8.640,00	€ 106.351,20	€ 307.881,20	€ 422.872,40	€ 422.872,40	0	5	>65	41	€ 1.555,80	€ 1.795,15	
15	Scuola Primaria e dell'Infanzia - Palestra	SILVIO ZAVATTI Viale V. Veneto	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		1200		€ -	€ -	€ 10.752,00	€ -	€ 10.752,00	€ 10.752,00							
16	Scuola Primaria e dell'Infanzia	Via Tacito	Istituto Comprensivo Via Tacito		1400	20,54	€ -	€ 11.760,00	€ 338.616,00	€ -	€ 213.870,80	€ 564.246,80	0	6	>65	41	€ 1.667,67	€ 1.924,24	
17	Scuola Primaria	LA COCCINELLA Via Vecellio	Istituto Comprensivo Via Tacito		1500	31,65	€ 4.500,00	€ 3.240,00	€ -	€ -	€ 70.488,00	€ 78.228,00	10	6	NV	38	€ 470,28	€ 542,63	
18	Asilo Nido "Il Pesciolino d'oro"	Via Vecellio	Istituto Comprensivo Via Tacito	Gestione "ASP PAOLO RICCI"			€ -	€ -											
19	Scuola dell'infanzia	LO SCIOIATTOLO Via Guerrazzi	Istituto Comprensivo Via Tacito		1600	27,91	€ -	€ 2.340,00	€ -	€ -	€ 42.519,40	€ 44.859,40	0	6	NV	36	€ 344,04	€ 396,97	
20	Palazzina Serv. Tec. - Uffici - Via Aldo Moro	Via Aldo Moro			1700		€ 28.500,00	€ 4.320,00	€ 35.289,00	€ 155.874,40	€ 223.983,40	€ 223.983,40	> 20	3	>65	41	€ 1.191,58	€ 1.201,19	
21	Palazzina Serv. Tec. - Servizi - Via Aldo Moro	Via Aldo Moro			1700	19,20	€ 23.000,00	€ -	€ 172.242,00	€ -	€ 63.096,00	€ 258.338,00							
22	Scuola dell'infanzia "F. Morvillo"	C.da Mornano Strada del tirassegno, 2	Istituto Comprensivo S.Agostino		1900	25,66	€ 5.500,00	€ 5.940,00	€ 4.372,80	€ 86.565,60	€ 102.378,40	€ 102.378,40	8	8	NV	39	€ 661,22	€ 762,95	
23	Scuola Secondaria di I grado Mestica - Aule	ENRICO MESTICA Via Quasimodo	Istituto Comprensivo Via Tacito		2000	20,11	€ -	€ 18.810,00	€ -	€ -	€ 333.300,00	€ 352.110,00	0	5	NV	27	€ 3.976,00	€ 4.587,69	
25	Scuola Secondaria di I grado Mestica - Palestra	ENRICO MESTICA Via Quasimodo	Istituto Comprensivo Via Tacito		2000		€ -	€ 810,00	€ -	€ -	€ 810,00	€ 810,00							
24	Asilo Nido "La Lumachina"	Via Deledda		Gestione "ASP PAOLO RICCI"			€ -	€ -											
29	Scuola Primaria	SAN GIOVANNI BOSCO Via Saragat 7	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		2300	22,60	€ -	€ 10.260,00	€ 116.541,60	€ 169.400,00	€ 296.201,60	€ 296.201,60	0	7	NV	41	€ 1.194,18	€ 1.377,90	
30	Pinacoteca	Via Sant'Agostino			2400	17,77	€ 9.500,00	€ 1.530,00	€ 28.188,00	€ -	€ 72.376,15	€ 111.594,15	> 20	4	>65	44	€ 302,14	€ 348,63	
31	Sacrario	Via Sant'Agostino			2400		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -							
32	Palazzo Sforza - Uffici	P.zza XX Settembre			2500	18,54	€ 21.100,00	€ -	€ -	€ -	€ 21.100,00	€ 21.100,00	18	0	NV	NV	€ 1.161,93	€ 1.340,69	
33	Biblioteca Cecchetti	Viale V. Veneto			2600	58,05	€ 89.300,00	€ 1.260,00	€ 125.868,00	€ 33.420,00	€ 143.413,60	€ 326.421,60	> 20	1	>65	41	€ 2.323,71	€ 2.681,21	
34	Teatro Cecchetti	Viale V. Veneto			2600		€ -	€ 630,00	€ 33.420,00	€ 111.100,00	€ 145.150,00	€ 145.150,00							
35	Palestra Ciccolini Tensostruttura	Via Oberdan			2700	6,02	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0	0	NV	NV	€ 137,21	€ 158,32	
36	Ex Liceo Classico S. Agostino - Scuola di recitazione				2800	12,69	€ 28.000,00	€ 2.700,00	€ 53.562,00	€ 37.454,40	€ 49.280,00	€ 170.996,40	>20	9	55	34	€ 250,44	€ 288,96	
37	Scuola Secondaria di I grado Pirandello	LUIGI PIRANDELLO Via Saragat 50	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		2900	13,86	€ -	€ 1.080,00	€ -	€ -	€ 1.080,00	€ 1.080,00	0	5	NV	40	€ 1.938,00	€ 2.236,15	
38	Scuola Secondaria di I grado Pirandello - Aule Palestra	LUIGI PIRANDELLO Via Saragat 50	Istituto Comprensivo Via Regina Elena		2900		€ -	€ 10.710,00	€ -	€ -	€ 198.000,00	€ 208.710,00							
39	Scuola dell'infanzia Lido Cluana	Via Menotti	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		3000	31,58	€ -	€ 630,00	€ -	€ -	€ 86.240,00	€ 86.870,00	0	1	NV	39	€ 676,95	€ 781,10	
40	Stadio - Spogliatoio Palestra	Corso Garibaldi			3100	9,55	€ 39.500,00	€ 900,00	€ 117.750,00	€ -	€ 197.780,00	€ 355.930,00	>20	2	59	37	€ 404,31	€ 466,52	
41	Stadio - Spogliatoio Antistadio	Corso Garibaldi			3200	71,11	€ 24.500,00	€ 2.070,00	€ 42.000,00	€ -	€ 30.250,00	€ 98.820,00	>20	3	63	39	€ 694,72	€ 801,60	
42	Scuola Primaria - Aule	S.M. APPARENTE Via Lotto	Istituto Comprensivo Via Tacito		3300	12,48	€ 15.000,00	€ 9.090,00	€ 180.475,90	€ -	€ 204.565,90	€ 204.565,90	15	8	NV	NV	€ 1.012,14	€ 1.167,86	
43	Ex Palazzina Urbanistica - Sede Polizia Municipale	Via Marinetti			3400		€ 15.000,00	€ 630,00	€ 1.608,60	€ 81.620,00	€ 98.858,60	€ 98.858,60							
44	Ex Palazzina Urbanistica - Officina "Servizio autoparco"	Via Marinetti			3400	33,46	€ -	€ 540,00	€ 29.388,00	€ -	€ 29.928,00	€ 29.928,00	> 20	3	61	38	€ 351,76	€ 405,88	
45	Scuola Secondaria di I grado Annibal Caro_PT - (ex Via Carnia)	ANNIBAL CARO Via Nelson Mandela	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		3700		€ 12.000,00	€ 4.050,00	€ 32.821,80	€ 65.038,60	€ 113.910,40	€ 113.910,40	19	10	NV	39	€ 645,05	€ 744,29	
46	Scuola Secondaria di I grado Annibal Caro_P1 - (ex Via Carnia)	ANNIBAL CARO Via Nelson Mandela	Istituto Comprensivo Via Ugo Bassi		3700	16,60	€ -	€ 3.330,00	€ 44.659,20	€ 126.638,60	€ 174.627,80	€ 174.627,80							
47	Scuola Secondaria di I grado Ungaretti Ferretti	Via del Piceno 16,18	Istituto Comprensivo S.Agostino		3800	15,67	€ 3.000,00	€ 9.360,00	€ -	€ -	€ 38.808,00	€ 51.168,00	6	15	NV	38	€ 527,53	€ 608,69	
							24	€ 364.200,00	€ 155.850,00	€ 1.386.330,00	€ 856.871,50	€ 3.777.665,65	€ 6.540.917,15	11	6	60	39	€ 27.562,96	€ 31.803,41
							MEDIE	TOTALI					MEDIE						