

#### **4. L'attività propedeutica finalizzata al risparmio energetico del patrimonio edilizio**

L'Amministrazione comunale di Concorezzo, avendo consumi energetici annuali superiori ai 1.000 Tep, ha provveduto alla nomina del tecnico responsabile per l'uso razionale dell'energia con i seguenti provvedimenti (deliberazioni della Giunta comunale):

- n. 247 del 10 aprile 1997 per l'anno 1997;
- n. 276 del 16 luglio 1998 per l'anno 1998;
- n. 255 del 3 giugno 1999 per l'anno 1999;
- n. 16 del 27 gennaio 2000 per l'anno 2000;
- n. 222 del 28 dicembre 2005 per l'anno 2005;
- n. 9 del 22 gennaio 2009 per l'anno 2009;
- n. 160 del 6 novembre 2009 per l'anno 2010;
- n. 32 del 27 aprile 2012 per l'anno 2012;
- n. 44 del 17 aprile 2013 per l'anno 2013;
- n. 53 del 22 aprile 2015 per l'anno 2015;
- n. 47 del 20 aprile 2016 per l'anno 2016
- n. 43 del 5 aprile 2017 per l'anno 2017;
- n. 119 del 10 aprile 2018 per l'anno 2018;

Con tali atti sono state stabiliti ambiti di intervento, che risultano essere:

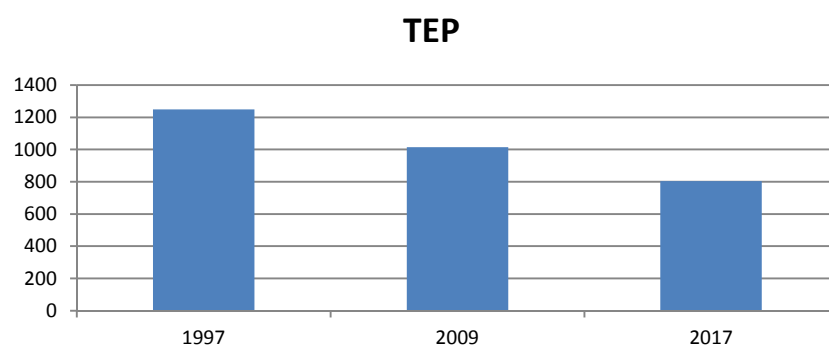
- valutazione delle funzioni e delle attività attinenti il risparmio e l'uso razionale e sostenibile dell'energia effettivamente necessarie alla gestione di un Ufficio Energia presso il Comune;
- sistematizzare i dati e i fattori di costo necessari al presidio di una funzione di risparmio e l'uso razionale e sostenibile dell'energia con sviluppo di indici di comparazione della efficienza, con possibilità di avvalersi, senza necessità di preventiva autorizzazione, di uffici e strutture dell'Ente non afferenti al Settore Urbanistica e Ambiente;

- verifica, in accordo con il Responsabile di Settore interessato, degli strumenti contrattuali e delle modalità di gestione e controllo delle funzioni a rilevante valenza energetica ed assistenza alla eventuale ridefinizione dei medesimi;
- definizione delle competenze, obiettivi, risorse necessarie e modalità operative per l'Ufficio Energia all'interno del Comune nonché degli eventuali atti amministrativi necessari per la loro compiuta implementazione e gestione del medesimo;
- individuazione delle azioni, degli interventi e delle procedure necessarie per promuovere l'uso razionale dell'energia nonché nella predisposizione dei bilanci energetici in funzione anche dei parametri economici e degli usi finali.

Nel corso degli anni si è avuta una progressiva diminuzione dei consumi energetici dell'amministrazione comunale, rispecchiati dai valori di TEP, accompagnati anche da un progressivo aumento delle volumetrie riscaldate.

Nella tabella e nel grafico seguente sono indicate alcune soglie significative

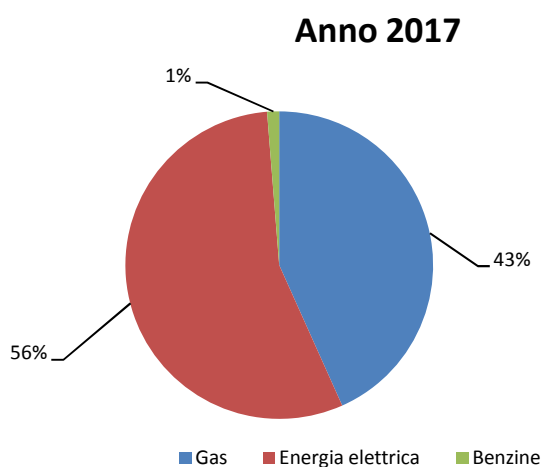
	1997	2009	2017
TEP	1.250	1.015	804
Risparmio dal 1997		18,8 %	35,7 %



Dal passaggio sotto la soglia dei 1.000 TEP, la nomina dell'Energy Manager non è più obbligatoria, ma avviene su base volontaria.

La suddivisione dei consumi, in termini assoluti, dei consumi è abbastanza omogenea, come si può rilevare dalla tabella e dal grafico seguenti:

	Gas	Energia elettrica	Benzine
TEP anno 2017	343	439	10



Attività propedeutica fondamentale ai fini della determinazione degli interventi di efficientamento energetico è il rilievo e la mappatura dei consumi energetici.

Tale attività stata condotta dal Settore Tecnico, ora Settore Urbanistica e Ambiente, sin dalla fine degli anni 90 ed è servita ad individuare i centri di costo maggiormente energivori su cui concentrare risorse economiche ed umane.

I settori principali di intervento sono stati, per le utenze gas, quelli inerenti il patrimonio di edilizia scolastica, collocata anche in plessi realizzati prima dell'emanazione delle normative in materia di contenimento dei consumi energetici, abbiate anche alla vetustà degli impianti e delle soluzioni tecnologiche utilizzate.

Per le utenze elettriche degli immobili, la sede municipale dotata di impianto di climatizzazione estivo mentre, in termini assoluti, le utenze più dispendiose risultano essere gli impianti di illuminazione pubblica.

Le schede utilizzate sono implementate continuamente nel corso degli anni, ed allo stato attuale quelle delle utenze gas hanno assunto l'aspetto seguente:

**SEDE MUNICIPALE** 001

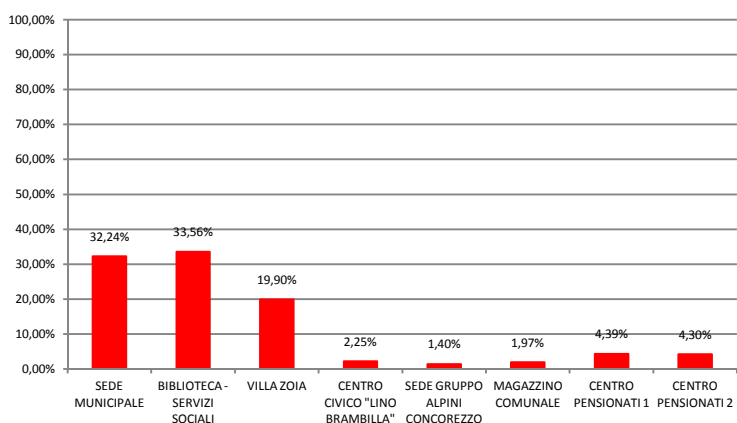
Destinazione:	Sede municipale	Consumo stimato (Sm3)	21.874
Ubicazione:	Via Repubblica, 10	Consumo effettivo (Sm3)	16.014
Metricola contatore:	000708780	Variazione (%)	75,95%
Punto monaegna (PCR):	0008020900007	TEP	13,62
Utilizzo:	Riscaldamento	Gradi giorno (gg)	2422,1
Distributore:	SOENERGY s.r.l.	Volume riscaldato (m3)	10.798
Foglio:	24	Consumo effettivo (Sm3/gg)	8,96
Mappa:	158	Consumo UNITARIO (Sm3 m3)	1,54
Subalterno:	0	Tendenza	riduzione dei consumi
		Teleriscaldamento	Presente
		Impianto abusivo	NO
		Incidenza su gruppo / totale consumi	32,24% 0,26%

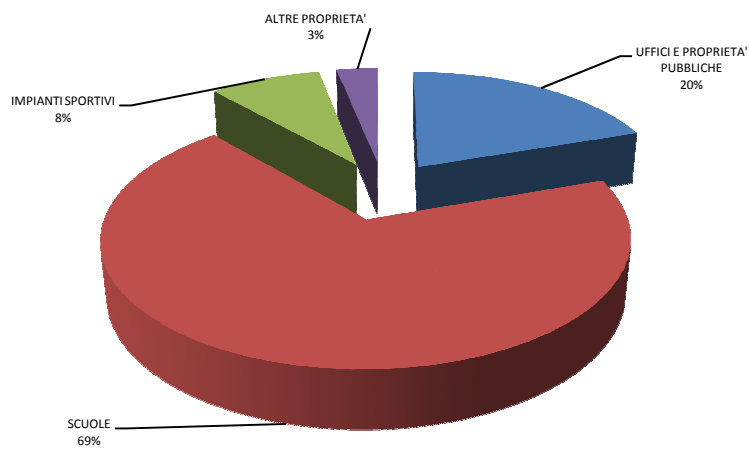
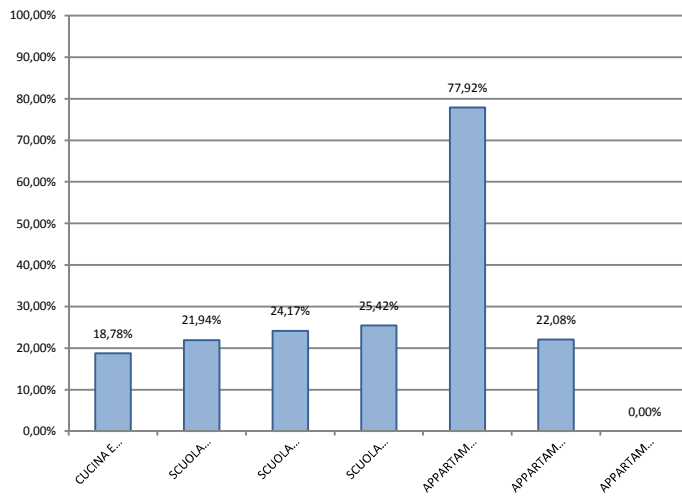
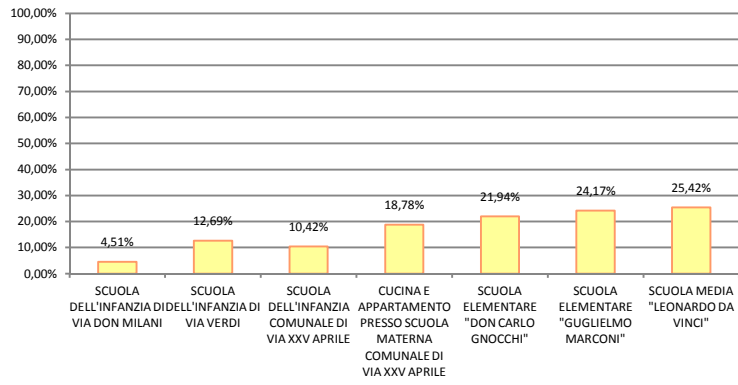
  

periodo	Totale (Sm <sup>3</sup> )	Servizi					I.P.A.	Totale	TEP
		metano	risparmio	energia	imposte	imponibile			
gennaio 2018	5.129	€ 1.394,89	€ 337,59	€ 209,49	€ 916,21	€ 2.858,14	€ 590,53	€ 3.448,67	4,27
febbraio 2018	4.898	€ 296,87	€ 10,00	€ 74,77	€ 175,27	€ 516,91	€ 113,65	€ 630,54	4,00
marzo 2018	5.867	€ 1.315,00	€ 438,77	€ 0,00	€ 301,20	€ 2.055,00	€ 588,00	€ 2.643,00	4,11
aprile 2018	1.580	€ 356,27	€ 165,00	€ 0,00	€ 291,99	€ 605,15	€ 177,15	€ 782,30	1,30
maggio 2018	0	€ 0,00	€ 29,70	€ 0,00	€ 0,00	€ 29,70	€ 6,53	€ 36,23	0,00
giugno 2018	0	€ 0,00	€ 29,70	€ 0,00	€ 0,00	€ 29,70	€ 6,53	€ 36,23	0,00
luglio 2018	0	€ 0,00	€ 29,70	€ 0,00	€ 0,00	€ 29,70	€ 6,53	€ 36,23	0,00
agosto 2018	0	€ 0,00	€ 29,70	€ 0,00	€ 0,00	€ 29,70	€ 6,53	€ 36,23	0,00
settembre 2018	0	€ 89,89	€ 51,19	€ 0,00	€ 52,00	€ 193,15	€ 42,49	€ 235,64	0,00
ottobre 2018	0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	0,00
novembre 2018	0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	0,00
dicembre 2018	0	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	0,00
congraglio 1		€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 30,00	€ 0,38	€ 30,38	
congraglio 2		€ 296,67	€ 74,77	€ 0,00	€ 175,27	€ 516,91	€ 113,65	€ 630,54	
congraglio 3		€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	
<b>anno 2018</b>	<b>16.014</b>					€ 7.068,72	€ 1.858,24	€ 8.926,96	<b>13,62</b>

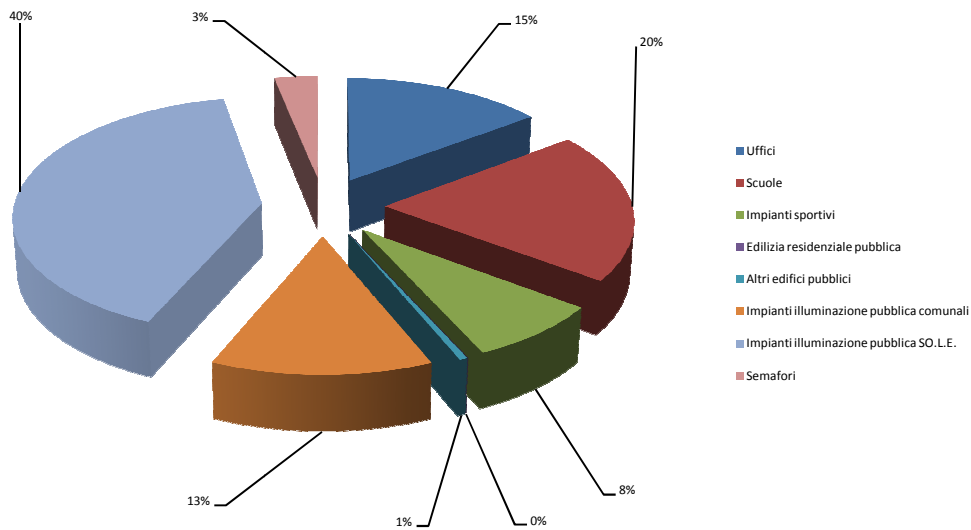
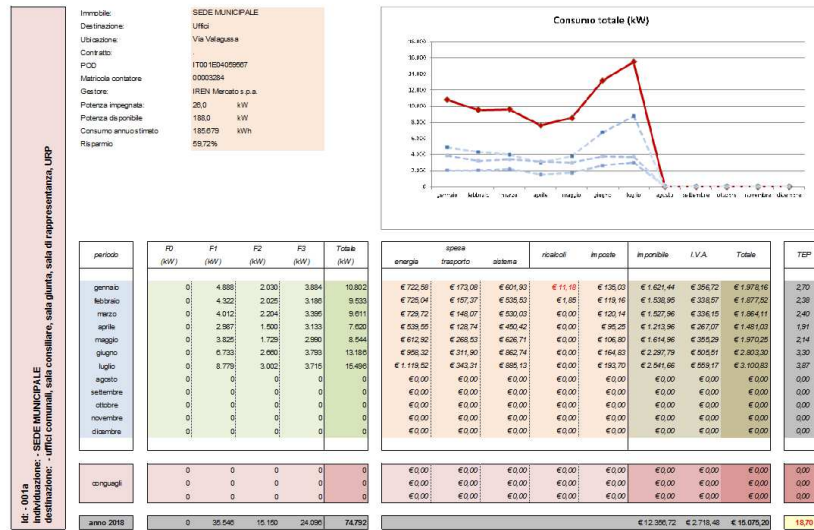
  

Sulla base del rilievo, effettuato con cadenza mensile, vengono elaborati dei prospetti relativi ai consumi dei gruppi di utenza omogenei e, successivamente, un prospetto finale con anche i costi economici e il prospetto di riparto.





## Analogo discorso viene svolto sulle utenze elettriche



Successivamente si è deciso di intervenire con una strategia mirata a:

- privilegiare, nelle nuove realizzazioni e negli interventi di manutenzione straordinaria programmata, soluzioni tecnologiche tecnologicamente avanzate e in grado di fornire, con interventi di modesta entità, il massimo del risparmio, cercando di autofinanziare l'intervento con quanto derivante dai minori consumi;

- razionalizzare, dove possibile, le utenze ed inserire meccanismi tecnologici in grado di garantire la parzializzazione dell'impianto e la termoregolazione individuale;
- utilizzare, ove possibile, il ricorso a mezzi di finanziamento diversi dai fondi comunali e ricercare forme di incentivazione e contribuzione;
- sensibilizzazione dell'utenza al tema del risparmio energetico coniugato al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- interventi mirati sulla regolamentazione comunale, per l'utenza privata, in particolare sul Regolamento Edilizio.

Poiché la spesa energetica è finanziata con la spesa corrente, queste operazioni di efficientamento energetico hanno portato, oltre ad un risparmio in termini economici assoluti, anche ad uno spostamento della stessa dalla parte corrente alla parte di conto capitale.

Nel 2007 il Comune di Concorezzo ha aderito ad un bando della Fondazione Cariplo finalizzato alla redazione di audit energetici del patrimonio comunale, alla quale era anche abbinato un piano di formazione del personale.

Sono quindi state eseguite le diagnosi energetiche dei seguenti edifici di proprietà comunale:

- audit completi di dettaglio:
  - sede municipale di Piazza della Pace
  - biblioteca ed ex complesso Servizi Sociali
  - scuola dell'infanzia di Via Verdi
  - scuola elementare "Marconi"
  - scuola elementare "Don Gnocchi"
  - scuola secondaria di primo grado "Leonardo Da Vinci"
- audit preliminari:
  - Villa Zoia
  - scuola dell'infanzia di Via XXV aprile
  - scuola dell'infanzia di Via De Amicis (oggi riconvertita a centro formazione AFOL)
  - centro sportivo comunale di Via Pio X
  - centro sportivo di Via Libertà
  - residenza sanitaria assistita "Villa Teruzzi" (oggi ceduta alla Parrocchia)
  - magazzino comunale (oggi dismesso e sostituito da nuovo immobile)

Le attività di diagnosi energetica sono state articolate nelle seguenti fasi:

- **fase preliminare**, effettuata nell'ambito della predisposizione della domanda alla Fondazione Cariplo in cui sono stati raccolti ed esaminati i dati relativi agli edifici dell'Amministrazione Committente
- **fase 1 - effettuazione di sopralluoghi** negli edifici oggetto di diagnosi energetica, finalizzati all'acquisizione delle necessarie informazioni sugli immobili;
- **fase 2 - attività tecnica**, consistente nell'esecuzione di audit leggero e audit di dettaglio degli edifici oggetto di diagnosi energetica, secondo le indicazioni contenute nell'Allegato 1, con le modalità e gli obiettivi previsti dal Progetto di Dettaglio;
- **fase 3 - attività di pubblicizzazione**, ovvero realizzazione di iniziative didattiche produzione di materiale illustrativo finalizzato alla pubblicizzazione da parte dell'Amministrazione Committente dell'attività in corso, coerentemente con quanto richiesto dal Bando;
- **fase 4 - attività di formazione del personale**, ovvero organizzazione di corsi o convegni o seminari finalizzati alla formazione del personale comunale sui temi energetici oggetto del Bando, in modo da coinvolgere anche gli altri Comuni per i quali verranno svolte le medesime prestazioni ed aperte anche a tecnici e professionisti esterni all'Amministrazione comunale.



codice edificio	SP07-108-01D
versione	ADT base-303
redatto	PM 29-mag-08
verificato	PB 30-mag-08
autorizzato	PB 30-mag-08
revisione	

**AUDIT ENERGETICO DI DETTAGLIO**

Comune di Concorezzo  
**Sede Municipale**  
Piazza della Pace, 2



SP07-108-01D impianto di produzione dell'energia termica 11

L'impianto termico si struttura in una centrale termica, dotata di un generatore di calore standard installato nel 1994.

anno di realizzazione dell'impianto termico **1994**  
 attuale alimentazione dell'impianto termico gas metano

**generatori di calore**

n - anno	tipologia	materiale	camera	funzione	potenza		rendimento di combustione		limite	verifica	
					foculare	utile	mis. 1	mis. 2			
1	1994	standard	acciaio	pressurizzata	riscaldamento	322,0	291,0	94,0%	94,3%	88,8%	OKI 94,2%
2										0,0%	
3										0,0%	
4										0,0%	
totale						322,0	291,0				medio 94,2%

I rendimenti di combustione misurati risultano superiori ai limiti di legge.



Per la redazione delle elaborazioni di carattere termotecnico è stato richiesto l'utilizzo del software allora in uso al Settore, che con l'occasione è stato aggiornato.

Alla consegna dei report ha fatto seguito anche quella dei dati, che sono poi stati utilizzati per la valutazione degli interventi futuri, effettuando così l'aggiornamento degli stessi.

I report così ottenuti sono stati pubblicati sul sito ufficiale dell'Amministrazione comunale.

Nel corso dell'anno 2011 si è avuta la migrazione sulla nuova piattaforma Edilclima che consente una modellazione degli edifici ed una accurata progettazione energetica ed impiantistica degli stessi.

Si sta quindi procedendo al recupero dei vecchi audit ed alla implementazione degli stessi sulla nuova piattaforma, che sarà in grado di assicurare:

- il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione del modello di calcolo);
- la modellazione dei possibili interventi di riqualificazione energetica;
- la valutazione economica degli interventi (in conformità alla norma **UNI EN 15459**);
- la formulazione del "rapporto finale" o "relazione di diagnosi energetica".

Eseguita l'inputazione dei dati, il confronto può essere effettuato, per ciascuna stagione, secondo due differenti modalità: **su base annua o attraverso la firma energetica** (intesa come correlazione, per ciascun mese o periodo, tra il valore della temperatura esterna media ed il corrispondente valore della potenza consegnata dal vettore considerato).

Il confronto può essere inoltre effettuato in merito al solo servizio di **riscaldamento**, al solo servizio di **raffrescamento** o al **globale** (insieme di tutti i servizi), scorporando, ove necessario, la potenza consegnata per servizi differenti.

Riguardo in particolare al servizio di riscaldamento, si tiene altresì conto del **fattore di destagionalizzazione**, dato dal rapporto tra i gradi giorno calcolati ed i gradi giorno reali. Il confronto dei consumi annui può essere infine effettuato in riferimento alla **stagione media**, tenuto conto dei parametri medi caratterizzanti le singole stagioni.

Il software consente di effettuare l'analisi economica delle opere di risparmio energetico, tenuto conto di:

- costi iniziali (dovuti a componenti, materiali, opere ed attività);
- costi di esercizio (costi periodici di manutenzione, costi una tantum di sostituzione, costi finali di smaltimento, altri costi periodici, altri costi una tantum);
- ricavi di esercizio (ricavi periodici da risparmio energetico, ricavi periodici da detrazioni, ricavi finali per valore residuo dei componenti, altri ricavi periodici, altri ricavi una tantum).

Definite tutte le voci di costo o di ricavo, le rispettive annualità ed il periodo di tempo considerato il software consente di attualizzare ogni singolo flusso di cassa, in ingresso o in uscita, all'anno iniziale così da poter determinare il valore attuale netto dell'operazione.

Effettuata la validazione ed elaborata la simulazione degli interventi di riqualificazione energetica, il software consente di raccogliere le valutazioni emerse ed i risultati ottenuti in un documento conclusivo, denominato come "**relazione di diagnosi energetica**". Tale documento ha lo scopo di ricomprendere i differenti passaggi dell'analisi condotta rispondendo, nel contempo, agli specifici requisiti (riguardo, ad esempio, al grado di approfondimento ed all'organizzazione dei contenuti) richiesti dalla normativa vigente in materia.

La relazione di diagnosi si articola dunque in **differenti capitoli**, comprendenti una sintesi preliminare, l'analisi energetica dell'edificio (relativa al fabbricato ed agli impianti), la validazione del modello di calcolo, le raccomandazioni circa i possibili interventi oltreché l'analisi economica delle opere prospettate. I principali risultati dei calcoli, in merito allo stato di fatto ed agli scenari, vengono forniti sia attraverso prospetti riassuntivi sia attraverso grafici di dettaglio.

Al momento sono aggiornati tre audit energetici:

- sede municipale di Piazza della Pace
- scuola dell'infanzia di Via Verdi
- scuola dell'infanzia di Via XXV aprile

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
Piazza della Pace, 2 - 20853 CONCORRIZZO

### Circolo riscaldamento mensa

Regime di funzionamento: **Intermittente**  
 Metodo di calcolo: **UNI EN ISO 13790**  
 Tipologia di intermittenza: **Spegnimento**

**Emissione:**  
 Tipologia: **Bocchette in sistemi ad aria calda**  
 Rendimento:  $\eta_{\text{sub,em}} = 92,04 \%$   
 Auxiliari:  $Q_{\text{sub,em}} = 0,04 \text{ kWh}_{\text{a}}$

**Regolazione:**  
 Tipologia: **Solo climatica (compensazione con sonda esterna)**  
 Caratteristiche: **-x**  
 Rendimento:  $\eta_{\text{sub,reg}} = 88,04 \%$   
 Distribuzione: **Centralizzato**  
 Metodo di calcolo: **Semplificato**  
 Tipologia di impianto: **Centralizzato con montanti non isolati: correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**  
 Rendimento:  $\eta_{\text{sub,dist}} = 85,74 \%$   
 Auxiliari:  $Q_{\text{sub,dist}} = 371,14 \text{ kWh}_{\text{a}}$

**Temperatura media:**  
 Tipologia di circuito: **UTA con batteria e valvola a due vie**

Temperatura media	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Emissioni (kWh/m²) (1) (2)	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Distribuzione (kWh/m²) (3) (4)	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8

interruzione pagina

lunedì 11 giugno 2018 Pagina 21 di 82

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
Piazza della Pace, 2 - 20853 CONCORRIZZO

### 4.3.2 Impianto di acqua calda sanitaria

L'impianto di acqua calda sanitaria si articola, così come l'impianto di riscaldamento, in più sottosistemi impiantistici, come è evidenziato nello schema di flusso sottoriportato (figura 3). In particolare, l'impianto può essere costruito da una o più zone (a seconda che sia autonomo o centralizzato), a loro volta implementate da uno o più generatori. Tra generazione e utenze sono interposti ulteriori sottosistemi, ossia: distribuzione primaria, ricircolo ed accumulo (quest'ultimo, secondo i casi, centralizzato o autonomo). La presenza di un impianto solare o fotovoltaico può fornire un contributo al soddisfacimento del fabbisogno, rispettivamente termico (in ingresso all'accumulo) ed elettrico (generazione ed ausiliari). Al soddisfacimento del fabbisogno elettrico può inoltre concorrere l'energia prodotta da cogenerazione.

**Figura 3 Schema di flusso rappresentativo di un impianto di ACS**

Si riporta di seguito una descrizione sintetica dell'impianto. Si forniscono inoltre, in caso di impianto centralizzato, un riassunto dei principali dati caratterizzanti i sottosistemi impiantistici, una sintesi dei principali risultati del calcolo e un riepilogo dei rendimenti.

**Descrizione sintetica dell'impianto di ACS**  
 Sistema di produzione mediante scaldacqua a gas ad accumulo e bollitore a gas indipendente per la cucina.

interruzione pagina

lunedì 11 giugno 2018 Pagina 25 di 82

In quest'ottica si sono quindi realizzati i seguenti interventi:

- sede municipale di Piazza della Pace
  - riqualificazione completa dell'impianto di climatizzazione invernale ed estivo (descritto in dettaglio in seguito)
- biblioteca ed ex complesso Servizi Sociali
  - unificazione della centrale termica tra i due complessi con installazione di pompe di calore e sistema di telecontrollo dell'impianto
- Villa Zoia
  - nessun intervento in quanto l'edificio è vincolato dalla Sovrintendenza e, attualmente, non utilizzato
- scuola dell'infanzia di Via Verdi
  - sostituzione delle caldaie, precedentemente separate per riscaldamento e produzione acqua calda, in un unico impianto con caldaie modulari
  - sostituzione dei serramenti con altri ad alta prestazione energetica

- scuola dell'infanzia di Via XXV aprile
  - rifacimento impianto termico mensa con installazione di gruppo termo ventilante e canali di distribuzione
- scuola dell'infanzia di Piazza Falcone e Borsellino
  - impianto realizzato con caldaie modulari, pannelli radianti e produzione di acqua calda integrati con collettori solari, oltre a sistema di telecontrollo
- scuola elementare "Marconi"
  - sostituzione dei serramenti con altri muniti di doppi vetri
  - sostituzione delle caldaie, precedentemente separate per riscaldamento e produzione acqua calda, in un unico impianto con caldaie modulari, contatori di calore e sistema di telecontrollo (descritto in dettaglio in seguito)
  - rifacimento completo dell'impianto con eliminazione delle sottostazioni di scambio, installazione di valvole termostatiche (descritto in dettaglio in seguito)
- scuola elementare "Don Gnocchi"
  - sostituzione dei serramenti con altri muniti di doppi vetri
  - rifacimento impianto termico mensa con installazione di gruppo termo ventilante e canali di distribuzione
  - rifacimento centrale termica e separazione delle linee
- scuola secondaria di primo grado "Leonardo Da Vinci"
  - rifacimento centrale termica con installazione di caldaie a temperatura scorrevole
  - installazione di impianto fotovoltaico
  - successivo rifacimento della centrale termica con gruppi modulari ed installazione di sistema di telecontrollo (descritto in dettaglio in seguito)
  - installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti (descritto in dettaglio in seguito)
  - sostituzione dei serramenti con altri ad alta prestazione energetica (descritto in dettaglio in seguito)
  - realizzazione di sistema di coibentazione delle facciate a cappotto (descritto in dettaglio in seguito)