

# COMUNE DI TOLMEZZO

PROVINCIA DI UDINE

AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA  
"SAN LUIGI SCROSOPPI"



POR FESR 2014-2020

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PRESSO

LA SEDE DELL' A.S.P. DELLA CARNIA

"SAN LUIGI SCROSOPPI"

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

 <p><b>ViTre studio S.r.l. Società di Ingegneria</b> Via San Vincenzo, 21 - 36016 Thiene (VI) - ITALY - Tel. 0445-362749 Fax 0445-362365 Cod. Fisc. e P.I. 03466370248 - N° REA VI-327582 - Cap Soc. €, 50.000 i.v. Sede I° U.L.: Marco di Rovereto (TN) - Via Il Novembre, 91 - Tel. 0464/942492 - rovereto@vitrestudio.com Sede II° U.L.: Vicenza (VI), Via SS. Apostoli n°6 Tel 0444/1824604 - vicenza@vitrestudio.com Sede III° U.L.: Schio (VI), Via Vicenza n°57/e Tel 0445/511406 - vicenza@vitrestudio.com e-mail: gare@vitrestudio.com - www.vitrestudio.com</p>	<p><b>Studio Tecnici Associati di Petris &amp; Tolusso</b> Via Oltretorre n°23 int.6 - 33017 Tarcento (UD)</p> <p><b>Studio Tecnico Ing. Fabrizio Palmitesta</b> Via Cà del Ponte, 5 - Costermano sul Garda (VR)</p>
<p><b>DIAGNOSI ENERGETICA</b></p>	<p><b>EG.13</b></p>
	<p>DATA: <b>Dicembre 2017</b></p>

# AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA "SAN LUIGI SCROSOPPI"

COMUNE DI TOLMEZZO - PROVINCIA DI UDINE

## Report di Diagnosi Energetica

Secondo UNI CEI EN 16247-1-2-3-4

ai sensi del D.lgs 102/2014

<b>Cliente:</b> A.S.P. DELLA CARNIA "SAN LUIGI SCROSOPPI"			
<b>Descrizione:</b> DIAGNOSI ENERGETICA			
<b>Redatta da:</b> VITRE STUDIO S.R.L. PALMITESTA ING. FABRIZIO ADRIATEC			
<b>Rev.</b>	00	<b>Data</b>	05.12.2017

## Sommario

1. Premessa .....	3
2. Contesto .....	5
2.1. Informazioni sull'Organizzazione oggetto della diagnosi .....	5
2.2. Dati dell'Organizzazione .....	5
2.3. Planimetria generale edificio.....	6
2.4. Periodo di riferimento .....	13
2.5. Unità di misura .....	13
2.6. Metodo di raccolta dati .....	13
2.7. Fattori di aggiustamento .....	14
2.8. Sistema di monitoraggio.....	14
2.9. Finalità della Diagnosi Energetica.....	14
2.10. Scopo della Diagnosi Energetica.....	14
3. Diagnosi Energetica .....	15
3.1. Indicatori energetici.....	15
3.2. Descrizione delle attività espletate .....	16
3.3. Involucro edilizio.....	17
3.3. Involucro edilizio.....	17
3.4.1. Andamento mensile del consumo di energia elettrica Anno 2016 .....	21
3.4.2. Riepilogo consumi energia elettrica .....	23
3.4. Indice di prestazione complessivo attuale .....	25
3.5. Modelli energetici.....	26
3.5.1. Vettore Gas metano .....	26
3.5.2. Vettore Energia elettrica .....	28
4.1. Interventi Passati/in essere.....	32
4.2. Obiettivi .....	32
4.2.1. Isolamento a Cappotto.....	32
4.2.2. Sostituzione dei serramenti .....	33
5. Risultati attesi e nuovo indice di prestazione.....	41

## 1. Premessa

Il presente documento rappresenta il report di diagnosi energetica per L'A.S.P. della Carnia "San Luigi Scrosoppi" situata nel comune di Tolmezzo in provincia di Udine, in via G.B. Morgagni 5.

Il presente rapporto è redatto ai sensi del D. Lgs. 102/2014 sull'efficienza energetica in conformità all'allegato 2 del medesimo decreto. Sono state inoltre seguite le indicazioni della guida operativa ENEA per l'esecuzione della diagnosi energetica nelle imprese ai sensi del D.Lgs. 102/2014 e contenuta nell'allegato 2 ed ai chiarimenti ministeriali del maggio 2015.

Il sito in oggetto si occupa di accogliere da oltre 40 anni persone anziane autosufficienti e dal 1976, dopo l'ampliamento, anche anziani non autosufficienti.

Si precisa inoltre quanto segue:

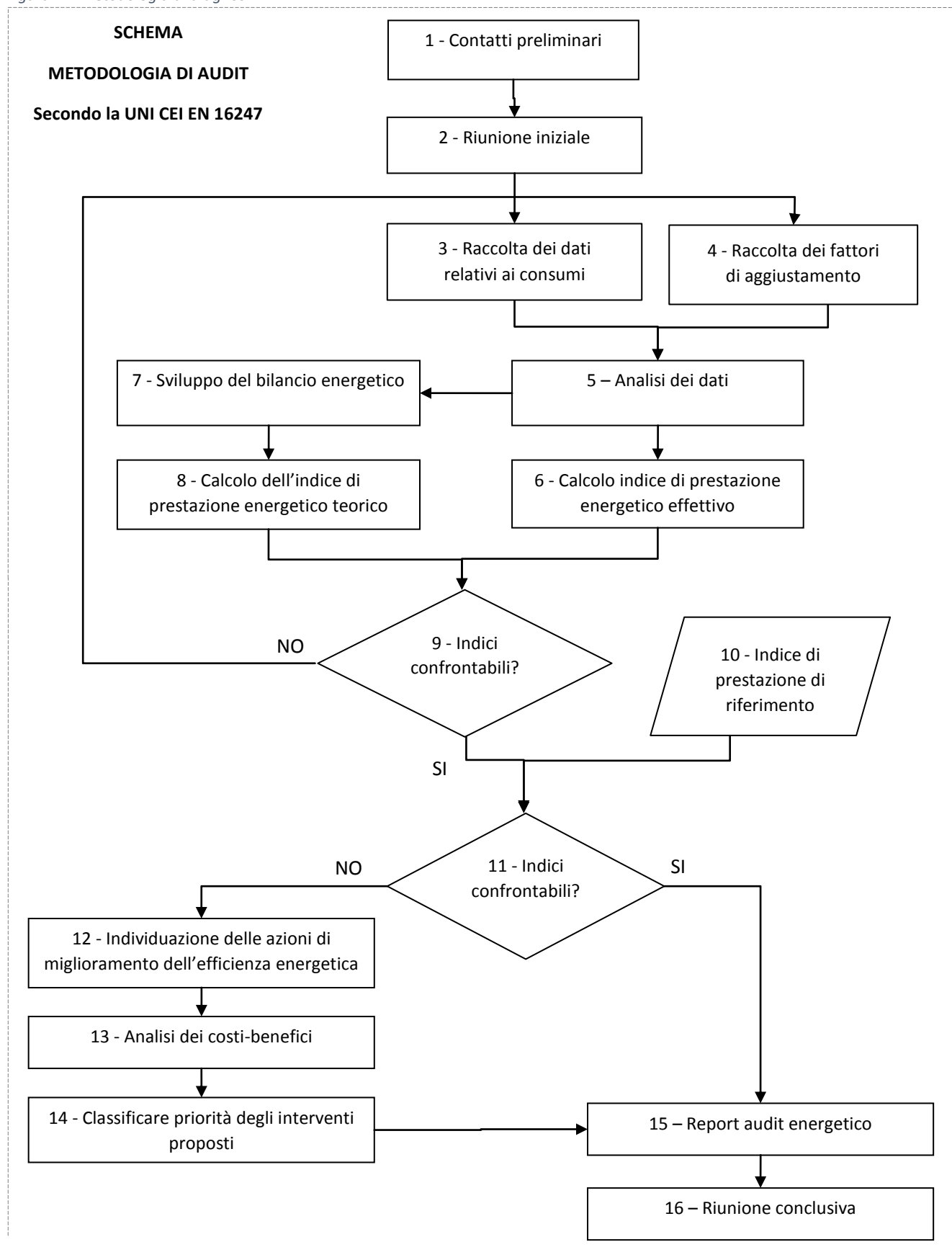
**Diagnosi energetica:** Procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, volta ad **individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico** sotto il profilo costi benefici (*definizione dal D.Lgs.115/2008, Art.2, lett.n, come richiamato nel D.Lgs.102/2014*), nell'allegato 1 troviamo le legislazioni e le norme tecniche di riferimento .

La diagnosi energetica deve permettere di ottenere una conoscenza approfondita sugli usi e consumi energetici dell'impianto in esame al fine di individuare le modifiche più efficaci; la diagnosi rappresenta quindi la condizione necessaria per realizzare un percorso di riduzione dei consumi di energia negli usi finali, attraverso l'individuazione e la modifica/gestione delle attività a più bassa efficienza energetica attraverso la valutazione dei possibili margini di risparmio conseguibili.

Per far questo occorre che sulla base dell'analisi dei dati raccolti siano individuati opportuni indicatori energetici; gli indicatori dovranno essere utilizzati per confrontare le performance energetiche dell'edificio rispetto a indicatori di benchmark in modo da poter definire se sia necessario proseguire con l'individuazione di potenziali interventi di miglioramento.

Il metodo per l'esecuzione della diagnosi può essere schematizzato nelle seguenti attività proposte dalla Norma UNI CEI EN 16247 "Diagnosi Energetiche".

Figura 1 – Metodologia di diagnosi



## 2. Contesto

### 2.1. Informazioni sull'Organizzazione oggetto della diagnosi

L'A.S.P. della Carnia "San Luigi Scrosoppi" è situata in provincia di Udine, nel comune di Tolmezzo. La Casa di Riposo della Carnia ebbe origine per volontà di benefattori cittadini di Tolmezzo e della Carnia.

Attualmente l'A.S.P. è una struttura rivolta all'ospitalità di persone anziane, autosufficienti e non-autosufficienti ed in grado di fornire prestazioni di carattere sanitario e riabilitativo, oltre a quelle alberghiere e di socializzazione-animazione.

Il responsabile della conduzione della diagnosi è stato Palmitesta Ing. Fabrizio.

Il referente aziendale per la Casa di riposo è stata la Dott.ssa Annalisa Faggiato.

### 2.2. Dati dell'Organizzazione

<b>Nome Organizzazione</b>	<b>A.S.P. DELLA CARNIA "SAN LUIGI SCROSOPPI"</b>
<b>Partita Iva</b>	<b>00170100309</b>
<b>Codice fiscale</b>	<b>00170100309</b>
<b>Sede legale</b>	<b>Via G.B. Morgagni 5 - Tolmezzo (UD)</b>
<b>Indirizzo sito oggetto DE</b>	<b>Via G.B. Morgagni 5 - Tolmezzo (UD)</b>
<b>Latitudine</b>	<b>46,405</b>
<b>Longitudine</b>	<b>13,010</b>
<b>Attività prevalente</b>	<b>Ospitalità di persone anziane, autosufficienti e non-autosufficienti</b>
<b>Codice Ateco</b>	<b>87.30.00</b>
<b>Descrizione codice Ateco</b>	<b>Strutture di assistenza residenziale per anziani e disabili</b>
<b>Legale rappresentante</b>	<b>Dott.ssa Annalisa Faggiato</b>
<b>Referente per la diagnosi, recapiti telefonici e e-mail</b>	<b>Geom. Tatiana Valent Tel 0433481611 - Fax 043344422 - ufficiotecnico@aspcarnia.it</b>
<b>POD</b>	<b>IT001E04371370</b>
<b>PDR</b>	<b>03620000080667</b>
<b>Superficie coperta m<sup>2</sup></b>	<b>12.500</b>
<b>Gradi Giorno</b>	<b>3.036</b>



Figura 3 – Pianta piano Terra

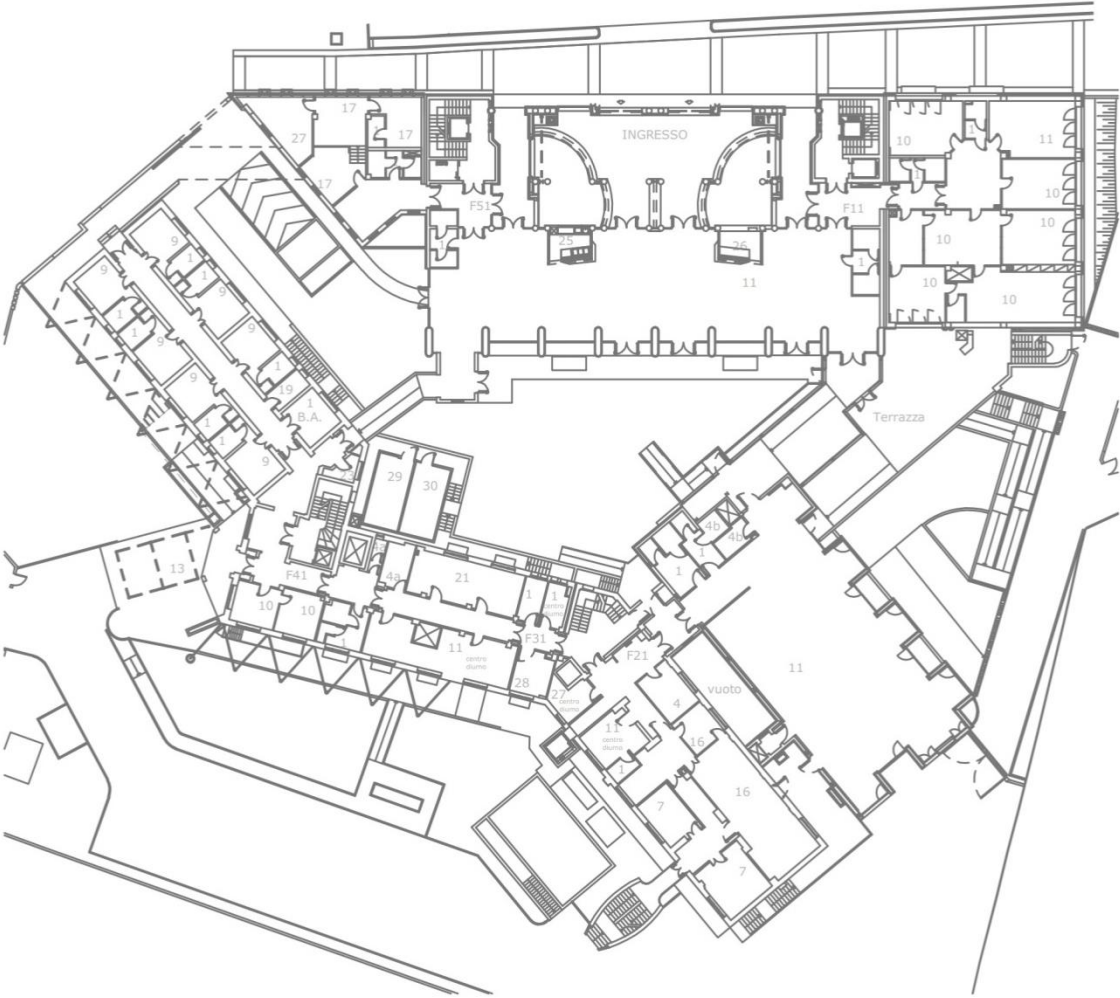




Figura 4 – Pianta piano Primo

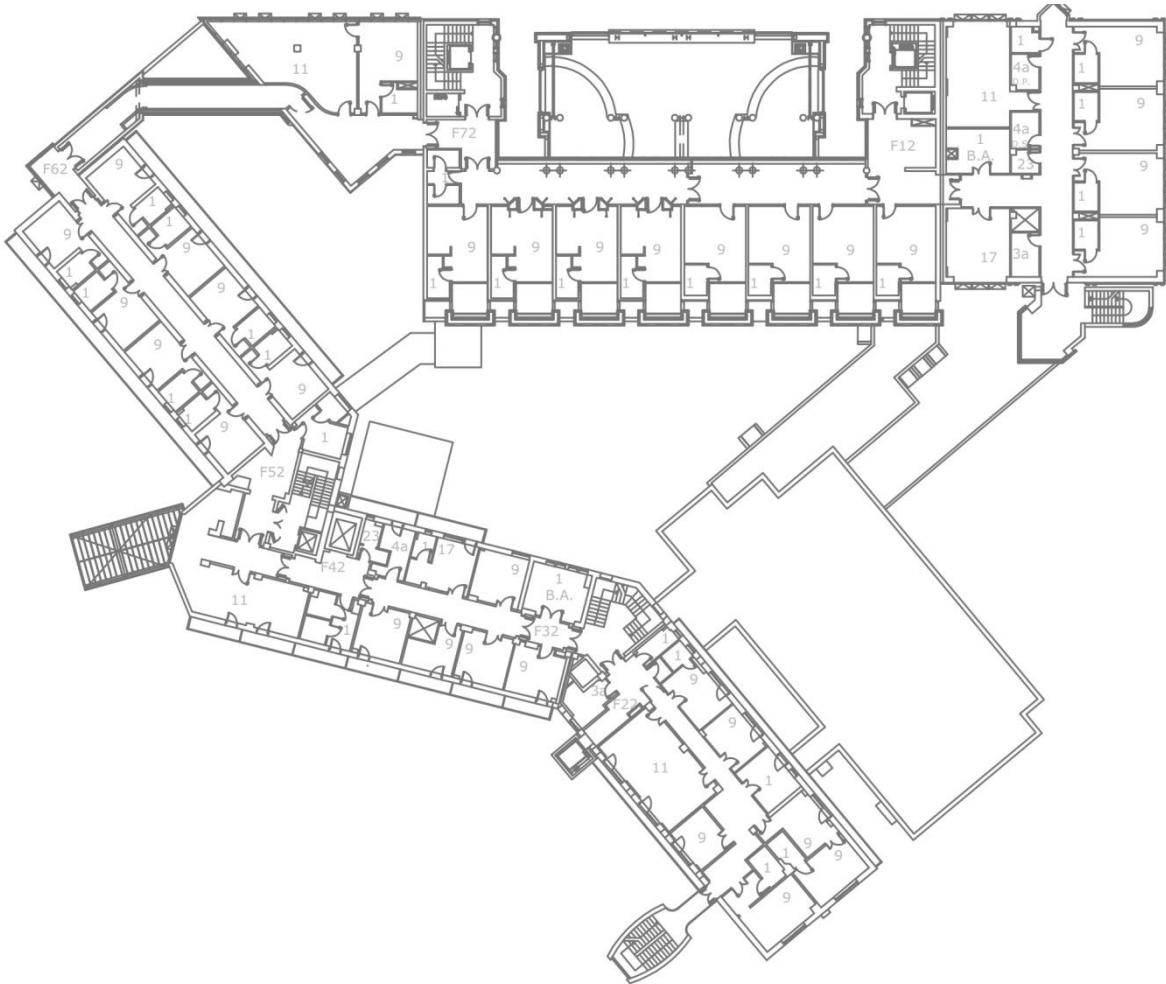


Figura 5 – Pianta piano Secondo

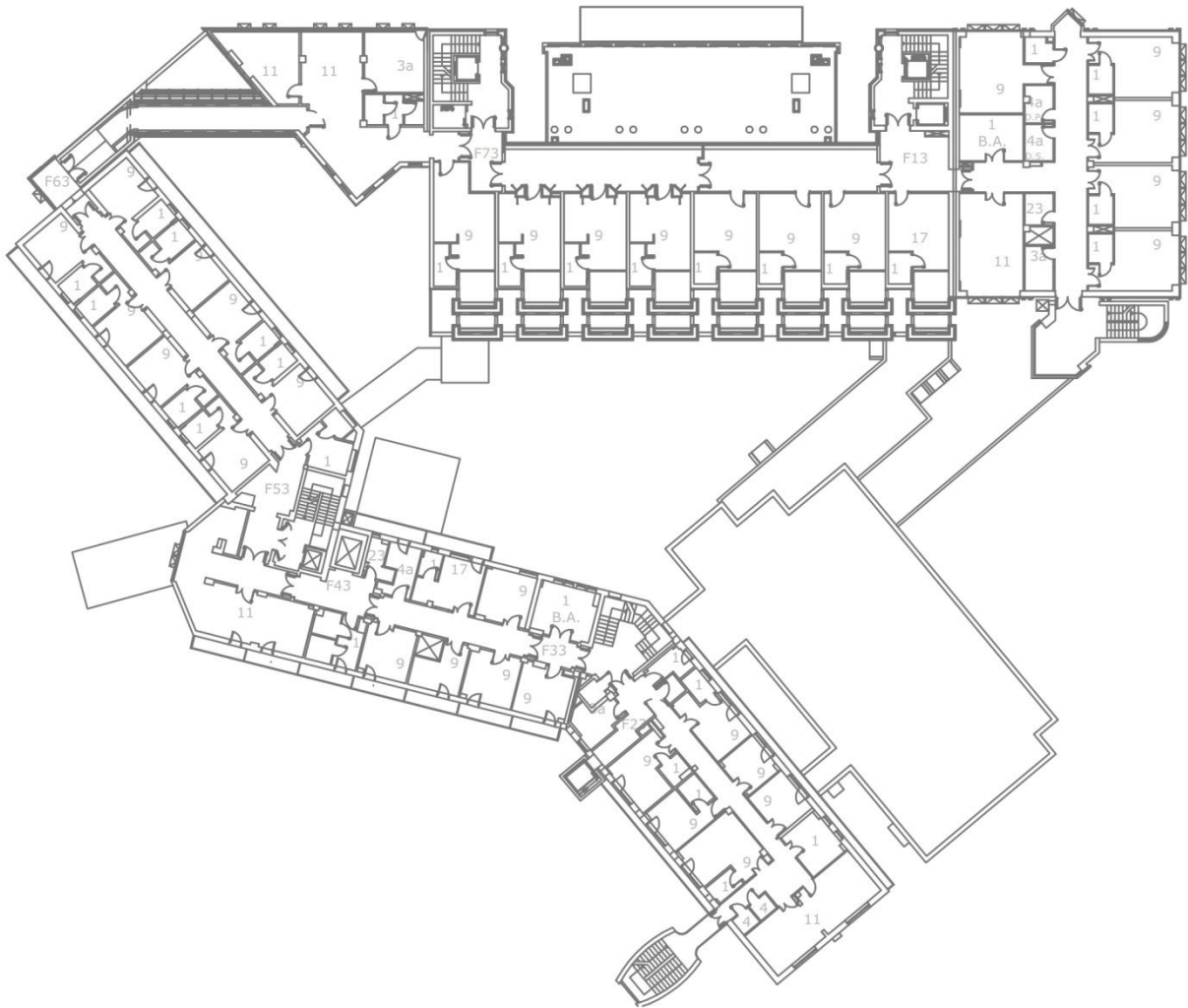
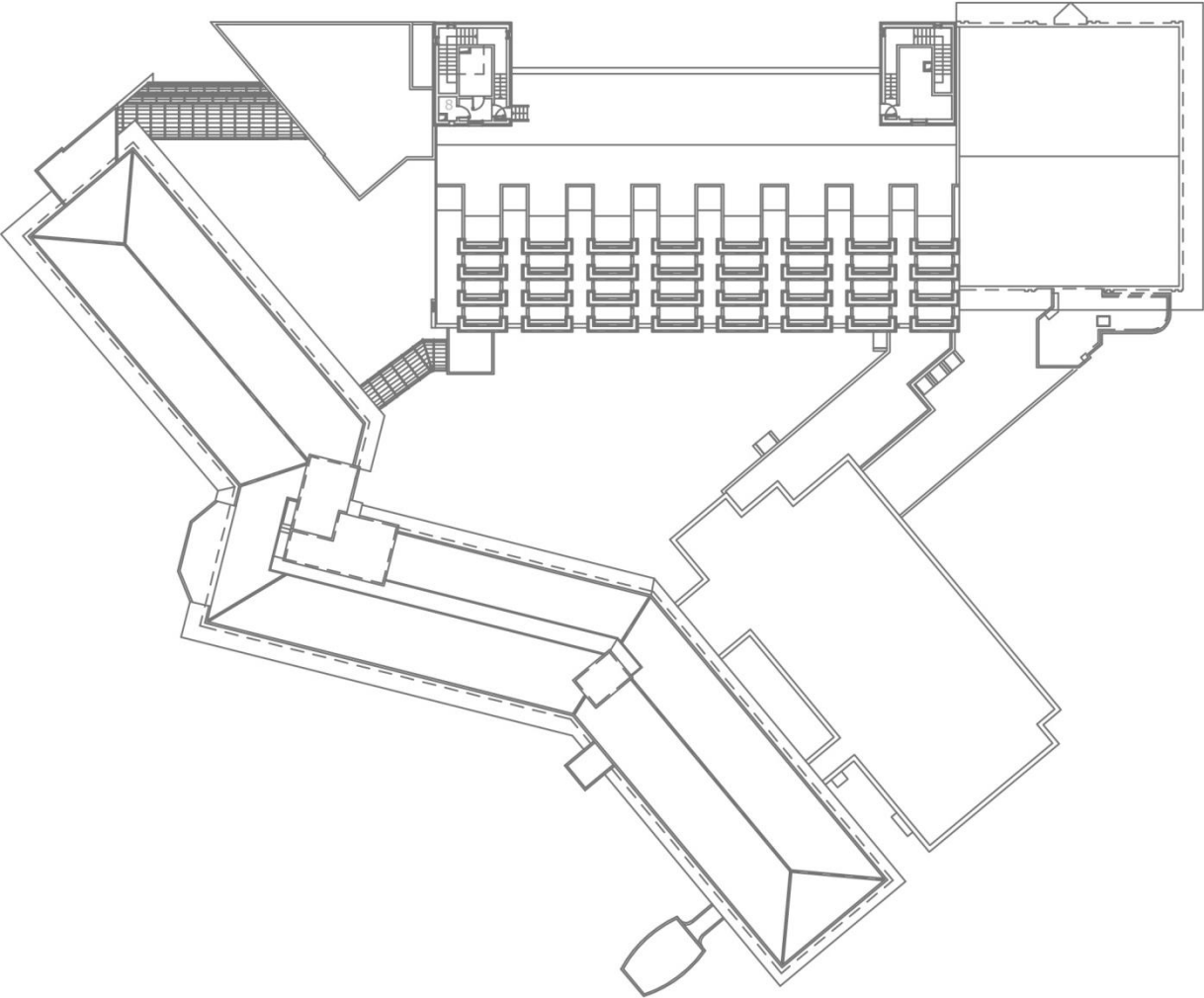






Figura 8 – Pianta piano Copertura



## 2.4 Periodo di riferimento

La Diagnosi oggetto del presente rapporto è relativa ai **dati rilevati nell'anno 2016**.

I consumi di energia elettrica e gas metano sono stati rilevati nei due anni solari consecutivi precedenti a quello di redazione, quindi 2014-2015-2016.

## 2.5 Unità di misura

Le principali unità di misura adottate nel corso della diagnosi per i differenti vettori energetici sono:

- Quantità gas metano – Sm<sup>3</sup>
- Energia Elettrica – kWh
- Energia termica – kWh
- Energia – TEP (tonnellata equivalente di petrolio)

Per il calcolo dell'energia termica del gas metano è stato considerato il seguente valore del potere calorifico inferiore (PCI):

- PCI gas metano = 34,54 MJ/Nm<sup>3</sup>

Per le analisi in termini di energia primaria consumata sono stati considerati i fattori di conversione:

- fattore di conversione tra kJ e kWh : 1/3600
- energia primaria del gas naturale =  $0,825 \times 10^{-3}$  [tep/Smc]
- energia primaria dell'energia elettrica =  $0,187 \times 10^{-3}$  [tep/kWh]

## 2.6. Metodo di raccolta dati

Sono state richieste le informazioni utili ad acquisire i dati storici di consumo energetico, dati relativi all'utilizzo della struttura, le documentazioni tecniche relative a strutture, componenti e sistemi interessati dagli usi energetici, nonché le informazioni utili a definire i fattori di aggiustamento, vale a dire le grandezze correlate alle condizioni ambientali e climatiche o alle attività degli utenti e tali da influenzare direttamente i consumi energetici.

La documentazione fornita dall'Organizzazione è così riassumibile:

- Utilizzo della struttura
- Fatture di energia elettrica e del gas metano
- Planimetrie generali

## 2.7. Fattori di aggiustamento

Ore	h/anno
8760	h/anno di utilizzo

## 2.8. Sistema di monitoraggio

L'edificio non dispone di un sistema di monitoraggio per la rilevazione dei consumi energetici.

## 2.9. Finalità della Diagnosi Energetica

La finalità principale della Diagnosi Energetica è l'efficientamento energetico dell'edificio. Si vuole dunque perseguire l'obiettivo di ridurre i consumi energetici a parità di condizioni di utilizzo della struttura.

Ulteriore finalità è contribuire a ridurre le emissioni di CO2 nell'ambiente.

## 2.10 Scopo della Diagnosi Energetica

La Diagnosi Energetica è applicata all'intero edificio, come sopra individuato e di seguito descritto:

- Piano seminterrato
- Piano terra
- Piano primo
- Piano secondo
- Piano terzo
- Piano quarto
- Piano copertura

## 3 Diagnosi Energetica

### 3.1 Indicatori energetici

Gli indicatori di prestazione energetica (EnPI – Energy Performance Indicator) consentono di confrontare le prestazioni ed i consumi dello stabilimento con gli standard di riferimento, ove presenti, o consentire il confronto nel tempo su se stessi.

#### **EnPI**

E' stato adottato l'**indice di consumo di energia primaria totale**: espresso in **kWh/m<sup>2</sup> anno**, come richiesto dalla Committente.



## 3.2 Descrizione delle attività espletate

Attualmente l'A.S.P. è una struttura rivolta all'ospitalità di persone anziane, autosufficienti e non-autosufficienti ed in grado di fornire prestazioni di carattere sanitario e riabilitativo, oltre a quelle alberghiere e di socializzazione-animazione.

La struttura è situata tra via Morgagni e via Carnia Libera 1944. Le due entrate sono comunicanti tra loro e portano ai reparti di degenza.

L'attività di assistenza all'interno della sede istituzionale avviene in 7 nuclei suddivisi tra i 5 piani della Struttura:

Piano terra: nucleo MARGHERITA

Primo piano: Nucleo GIGLIO e nucleo BUCANEVE

Secondo piano: nucleo LILLA' e nucleo GARDENIA

Terzo piano: nucleo IRIS e nucleo GENZIANA (R.S.A.)

La capacità ricettiva complessiva media è di n. 166 posti letto (esclusi i posti letto dell'R.S.A.).

Presso il nucleo GENZIANA è ospitato dal 2001 il reparto R.S.A. dell'A.S.S. n. 3 "Alto Friuli", rivolto agli utenti dell'alto Friuli che hanno bisogno di temporanea assistenza per stati morbosi non curabili a domicilio oppure grave rischio di perdita dell'autosufficienza (riabilitazione).

Il Comune di Tolmezzo gestisce all'interno della Struttura (presso il salone dell'ingresso su Via Carnia Libera 1944) il Centro diurno rivolto agli anziani del territorio tolmezzino.

La struttura è dotata di sala di terapia occupazionale, palestra attrezzata per fisioterapia, giardino interno, Cappella per i servizi religiosi, salone dove gli anziani usufruiscono del servizio di animazione, sala TV e sala da pranzo, sala della parrucchiera, ambulatorio medico, centro diurno, cella mortuaria.

Gli uffici amministrativi si trovano al piano terra del padiglione su via Carnia Libera 1944. L'Ufficio accettazione fornisce al potenziale utente tutte le informazioni necessarie all'accoglimento. La fisioterapia si trova nel piano seminterrato in una sezione dedicata alla riabilitazione (palestre).

### 3.3 Involucro edilizio

L'edificio è composto sostanzialmente da n.3 parti indipendenti e collegati fra loro da percorsi interrati o di superficie:

- il padiglione storico denominato Ala A (suddiviso in nord, centro e sud), è posto sull'intero lato ovest;
- i padiglioni nuovi, articolati in quattro parti comprendono l'Ala B1-B2 (torre nord con corpo centrale), Ala C (edificio a torre posto a sud) e l'ingresso nuovo su via Carnia Libera 1944 (davanti al blocco centrale).
- l'Hospital day, posto a Sud, parallelo al Padiglione vecchio.



Durante gli anni sono stati eseguiti vari interventi:

- completamento blocco B e collegamento padiglione vecchio (2003)
- completamento blocco C.
- Ristrutturazione Hospital Day (coibentazione e sostituzione infissi).
- Completamento ingresso principale su Via Carnia Libera 1944.

Il padiglione storico, costruito in data precedente il 1990, presenta strutture fortemente dispersive in termini di energia termica. La struttura è realizzata con pareti in calcestruzzo con rivestimento in laterizio senza isolamento.

I numerosi aggetti a vista, passanti, costituiscono, dal punto di vista termico, altrettanti ponti termici, contribuendo in modo significativo alle dispersioni termiche dell'involucro. Le strutture edilizie opache presentano delle trasmittanze termiche elevate.



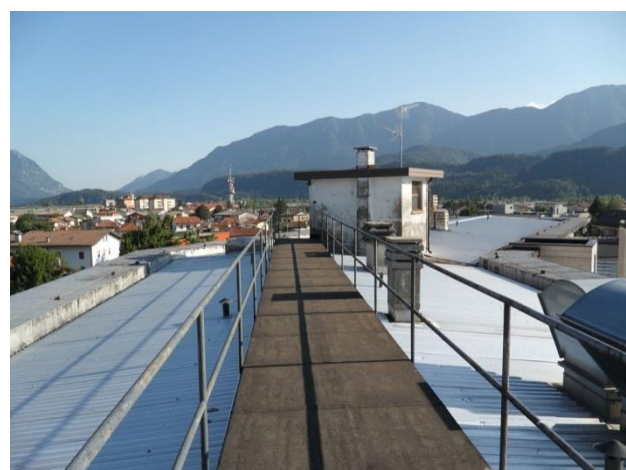
I 3 tunnel di connessione del vecchio padiglione (ala nord) con il nuovo edificio (ala B1) sono realizzati mediante struttura metallica rivestita con parti opache in cartongesso e parti trasparenti in policarbonato opale. La struttura presenta segni di infiltrazioni evidenti. Il grado di isolamento è basso e tale da rendere il suo utilizzo difficoltoso soprattutto nella stagione estiva in quanto la schermatura è assente.

La facciata continua ad ovest del blocco B1 presenta anch'essa evidenti segni di infiltrazioni. Inoltre il raccordo con i 3 tunnel necessita di una sostanziale revisione.

I serramenti, pure in buono stato di conservazione e sostituiti in tempo relativamente recente (primi anni 2000), sono realizzati con un telaio in alluminio senza taglio termico e con vetrocamera 3+3/12/6 con trasmittanza UW pari a 2,8 W/m<sup>2</sup>K.

Molti di questi serramenti sono dotati di cassonetto superiore non coibentato.

Il tetto è privo di isolamento termico. E' stato oggetto di un intervento di bonifica amianto con sostituzione del manto di copertura mediante lamiera di acciaio.



I 3 tunnel di connessione del vecchio padiglione (ala nord) con il nuovo edificio (ala B1) sono realizzati mediante struttura metallica rivestita con parti opache in cartongesso e parti trasparenti in policarbonato opale. La struttura presenta segni di infiltrazioni evidenti. Il grado di isolamento è

basso e tale da rendere il suo utilizzo difficoltoso soprattutto nella stagione estiva in quanto la schermatura è assente.

La facciata continua ad ovest del blocco B1 presenta anch'essa evidenti segni di infiltrazioni. Inoltre il raccordo con i 3 tunnel necessita di una sostanziale revisione.

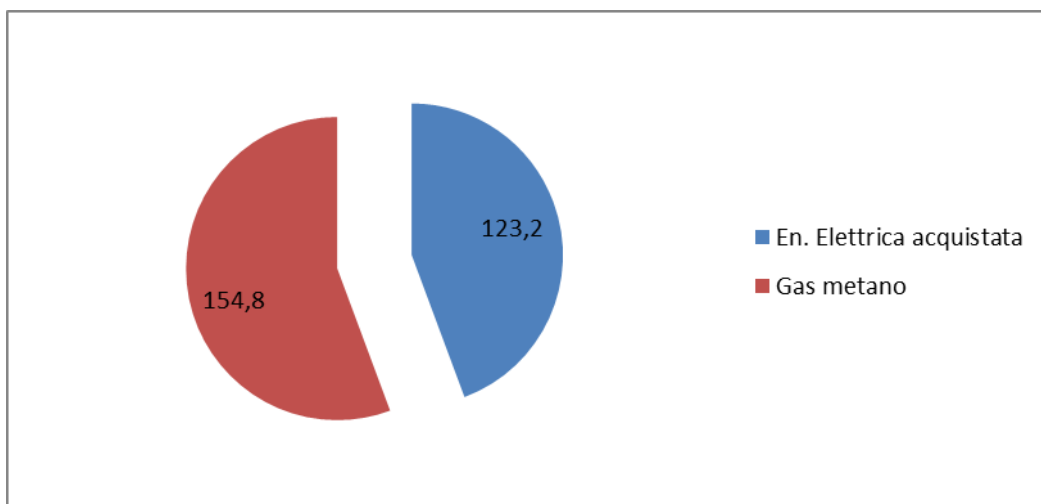


### 3.4 Consumi energetici

Di seguito riportiamo gli acquisti dei vari vettori energetici per l'edificio in oggetto, espressi in kWh, Sm<sup>3</sup>, tep e relativi all'anno 2016.

Contatore/Flusso	Energia Elettrica	Consumo 2016	TEP 2016	Costo €	Costo €/unità
1	En. Elettrica acquistata [kWh]	658.668	123,2	€ 125.188,65	€ 0,19
2	Gas metano [Sm <sup>3</sup> ]	187.582	154,8	€ 136.669,85	€ 0,73

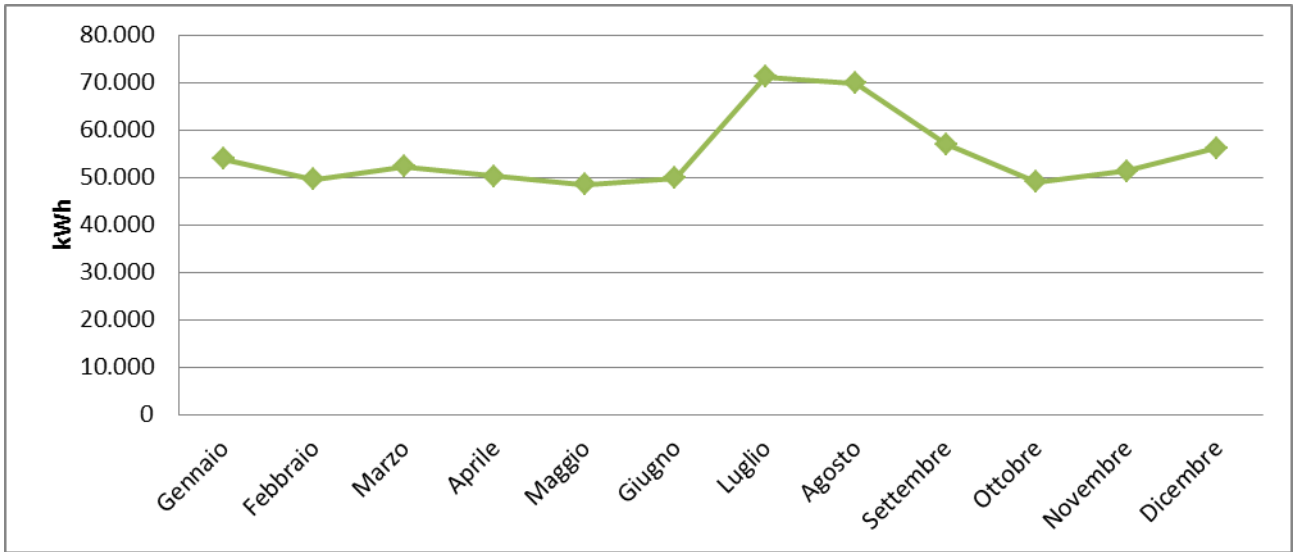
Grafico Energia acquistata [TEP]



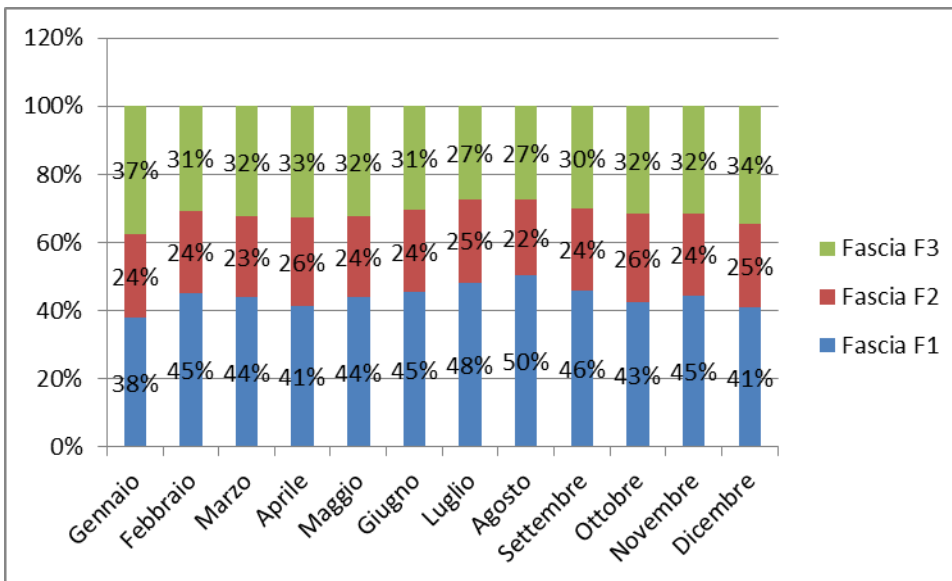
### 3.4.1 Andamento mensile del consumo di energia elettrica Anno 2016

Mese	IT001E04371370						Anno 2016	
	fascia F1 [kWh]	fascia F2 [kWh]	fascia F3 [kWh]	Consumi tot in [kWh]	Equivalente in [tep]	Equivalente in CO <sub>2</sub> [t]	Totale fattura	Prezzo medio [€/kWh]
Gennaio	20.533	13.145	20.159	53.837	10,068	21,196	€ 9.904,35	€ 0,1840
Febbraio	22.403	11.949	15.206	49.558	9,267	19,511	€ 9.236,72	€ 0,1864
Marzo	23.037	12.282	16.952	52.271	9,775	20,579	€ 9.641,18	€ 0,1844
Aprile	20.755	13.132	16.340	50.227	9,392	19,774	€ 9.560,96	€ 0,1904
Maggio	21.331	11.453	15.738	48.522	9,074	19,103	€ 9.202,91	€ 0,1897
Giugno	22.639	11.934	15.218	49.791	9,311	19,603	€ 9.686,38	€ 0,1945
Luglio	34.360	17.451	19.348	71.159	13,307	28,015	€ 12.755,08	€ 0,1792
Agosto	35.187	15.487	19.157	69.831	13,058	27,492	€ 14.834,48	€ 0,2124
Settembre	26.218	13.623	17.126	56.967	10,653	22,428	€ 10.759,98	€ 0,1889
Ottobre	20.908	12.640	15.468	49.016	9,166	19,298	€ 9.269,99	€ 0,1891
Novembre	22.855	12.230	16.272	51.357	9,604	20,219	€ 9.750,13	€ 0,1899
Dicembre	23.014	13.785	19.333	56.132	10,497	22,099	€ 10.586,49	€ 0,1886
<b>Totale</b>	<b>293.240</b>	<b>159.111</b>	<b>206.317</b>	<b>658.668</b>	<b>123,2</b>	<b>259,3</b>	<b>€ 125.188,65</b>	<b>€ 0,1901</b>

Consumi mensili di energia elettrica anno 2016



Consumi mensili di energia elettrica anno 2016 - suddivisione per fasce di prelievo



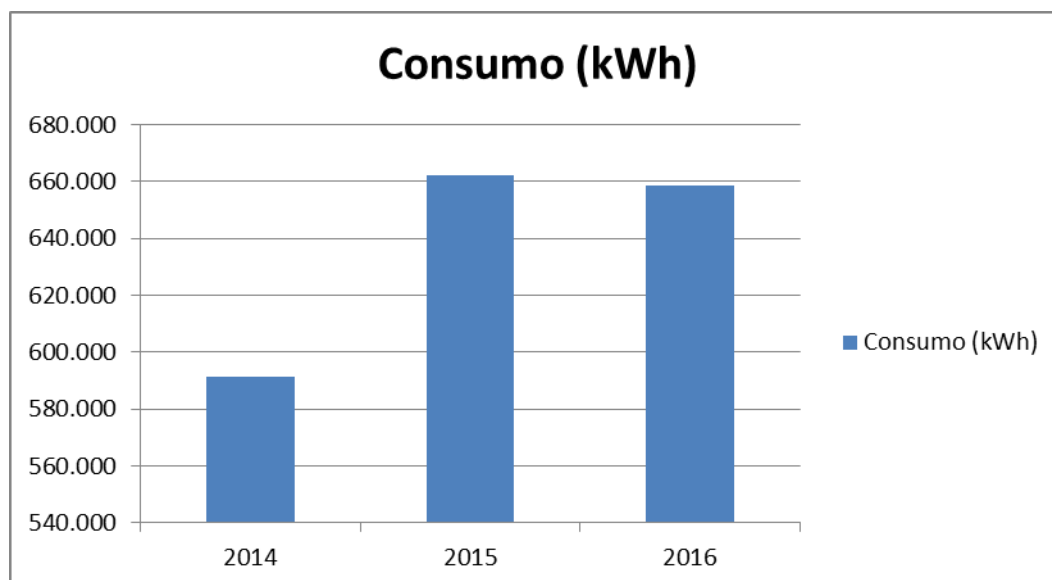
Dai dati sopra esposti si nota come il consumo di energia elettrica presenti un andamento pressoché costante durante l'anno, fatta eccezione per i due mesi estivi che risentono dell'attivazione dei gruppi frigoriferi.

### 3.4.2 Riepilogo consumi energia elettrica

Viene di seguito riportato un riepilogo dei consumi di energia elettrica negli anni 2014, 2015 e 2016.

Anno	Consumo energia elettrica (kWh)	Equivalente in [tep]	Equivalente in CO <sub>2</sub> [t]	Costo energia elettrica (€)
2014	591.293	110,6	232,8	€ 133.010,30
2015	662.432	123,9	260,8	€ 137.371,13
2016	658.668	123,2	259,3	€ 125.188,65
<b>Media</b>	<b>637.464</b>	<b>119,2</b>	<b>251,0</b>	<b>€ 131.857</b>

Consumi annuali di energia elettrica



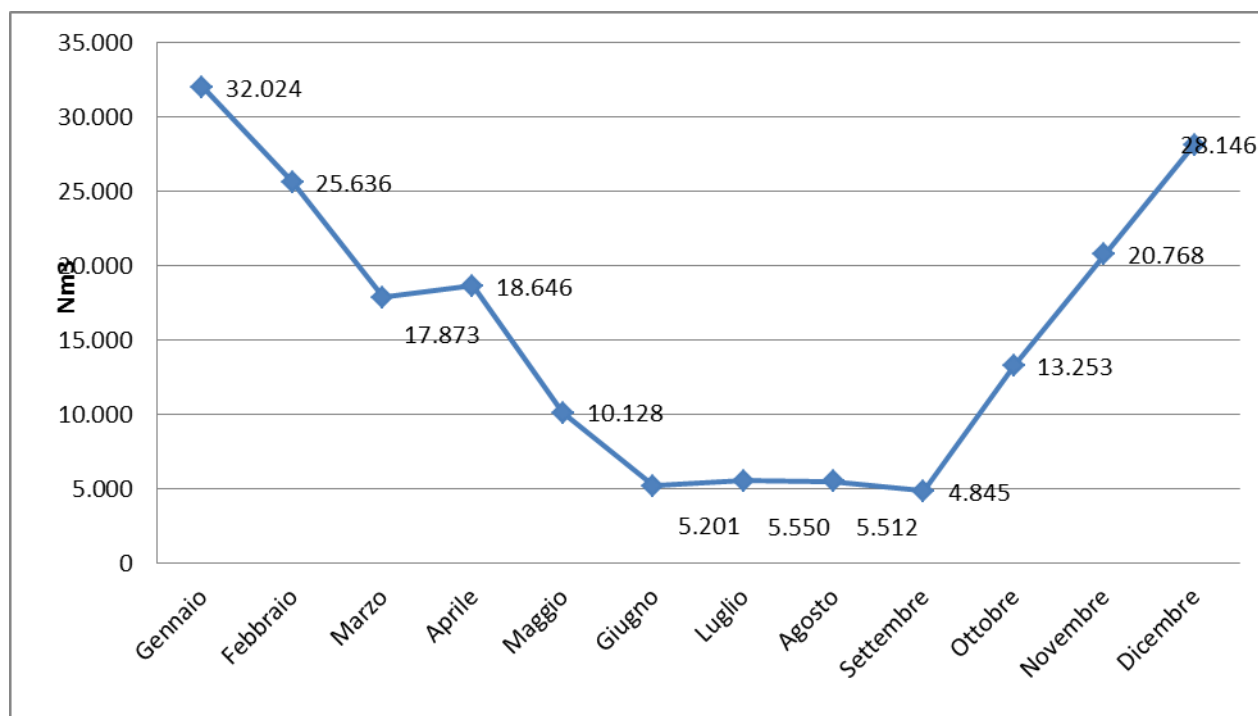
Per quanto riguarda il minor consumo dell'anno 2014, si segnala come contributo significativo una sostanziale diminuzione dei gradi giorno, dovuta ad un anno particolarmente nuvoloso.



### 3.4.3 Andamento mensile del consumo di gas metano Anno 2016

03620000080667						2016
Mese	Combustibile Nm3	Consumi in [kWh]	Equivalente in [tep]	Equivalente in [t CO <sub>2</sub> ]	Totale fattura	Prezzo medio [€/U comb]
Gennaio	32.024	307.209,43	26,420	61,380	€ 26.344,48	€ 0,8226
Febbraio	25.636	245.928,71	21,150	49,137	€ 21.077,28	€ 0,8222
Marzo	17.873	171.457,48	14,745	34,257	€ 15.209,56	€ 0,8510
Aprile	18.646	178.872,94	15,383	35,739	€ 14.253,91	€ 0,7644
Maggio	10.128	97.158,92	8,356	19,412	€ 7.644,70	€ 0,7548
Giugno	5.201	49.893,71	4,291	9,969	€ 3.963,76	€ 0,7621
Luglio	5.550	53.241,71	4,579	10,638	€ 4.109,56	€ 0,7405
Agosto	5.512	52.877,17	4,547	10,565	€ 4.082,16	€ 0,7406
Settembre	4.845	46.478,57	3,997	9,286	€ 3.601,45	€ 0,7433
Ottobre	13.253	127.137,35	10,934	25,402	€ 7.786,25	€ 0,5875
Novembre	20.768	199.229,50	17,134	39,806	€ 12.150,47	€ 0,5851
Dicembre	28.146	270.007,39	23,220	53,947	€ 16.446,27	€ 0,5843
<b>Totale</b>	<b>187.582,00</b>	<b>1.799.492,88</b>	<b>154,755</b>	<b>359,539</b>	<b>€ 136.669,85</b>	<b>€ 0,7286</b>

Consumi mensili di gas metano anno 2016



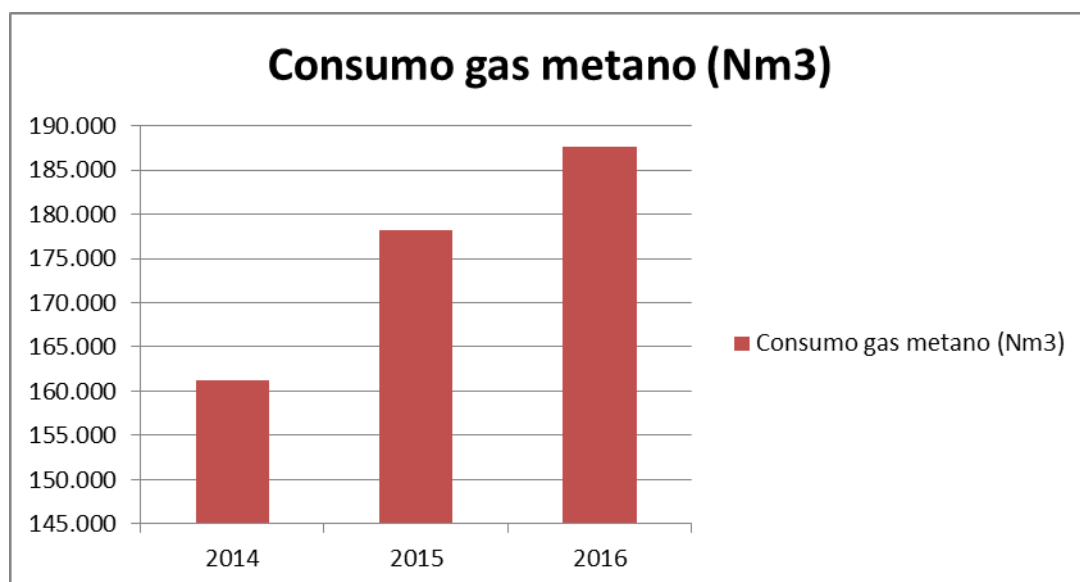
### 3.3.4 Riepilogo consumi gas metano

Viene di seguito riportato un riepilogo dei consumi di gas metano negli anni 2014, 2015 e 2016.

Anno	Consumo gas metano (Nm3)	Equivalente in [tep]	Equivalente in CO <sub>2</sub> [t]	Costo gas metano (€)
2014	161.193	133,0	309,0	€ 78.368,89 *
2015	178.158	147,0	341,5	€ 107.463,47
2016	187.582	154,8	359,5	€ 136.669,85
<b>Media</b>	<b>175.644</b>	<b>144,9</b>	<b>336,7</b>	<b>107.501</b>

\* Anomalia nel conteggio degli importi delle fatture, dovuta a conguagli.

Consumi annuali di gas metano



### 3.4 Indice di prestazione complessivo attuale

In base a quanto esposto sopra si è desunto l'indice di prestazione complessivo dell'edificio.

Consumo gas metano (Sm3)	Consumo energia elettrica (kWh)	Energia primaria (kWh)	TEP	Emissione CO <sub>2</sub> (t)	Costo annuo vettori energetici	Indice di consumo energia primaria (kWh/mq)
187.582	658.668	3.231.724	277,9	619	€ 261.858,50	258,54

**Indice di consumo di energia primaria totale:** espresso in kWh/m<sup>2</sup>: **258,54**.

La superficie dell'edificio, identificata dallo scopo della Diagnosi è 12.500mq.

## 3.5 Modelli energetici

Dopo aver fotografato lo stato complessivo del sito oggetto della diagnosi ed aver individuato un indice di prestazione complessivo si è proceduto alla mappatura dei consumi energetici e alla individuazione e caratterizzazione delle aree funzionali con l'obiettivo di avere un grado di dettaglio maggiore e creare appropriati indici prestazionali di area; tutto questo per poter giungere, dopo aver creato un inventario dei macchinari e degli impianti che caratterizzano le aree funzionali, ad effettuare un'attività di confronto (benchmarking) volta ad individuare potenziali interventi di miglioramento energetico.

I modelli energetici della struttura sono rappresentati negli schemi riportati di seguito.

Per maggiore comprensione si specifica che i vettori energetici in gioco sono:

- $V_{GAS\ METANO}$ = Vettore Gas metano
- $V_{EN.ELETRICA}$ = Vettore energia elettrica

### 3.5.1 Vettore Gas metano

#### 3.5.1.1 RISCALDAMENTO AMBIENTI E PRODUZIONE ACS

L'utilizzo del gas metano avviene per la climatizzazione invernale, la generazione di vapore e la produzione di acqua calda sanitaria.

A tale scopo sono presenti in centrale due caldaie:

- un generatore a condensazione a gas metano
- un generatore di riserva alimentato a metano e a gasolio.

Dettagli e specifiche tecniche dei generatori:

<b>Generatore di calore nr. 1</b>	
Costruttore-Modello	Viessmann mod. Vitocrossal 300-895
Fluido termovettore	Acqua
Potenza al focolare	978,04 kW
Potenza nominale	895,0 kW
Anno di installazione	01/09/2004
<b>Bruciatore nr. 1</b>	
Costruttore-Modello	Weishaupt mod. tipo G 7/1 D eseg. Zmad
Combustibile	Gas metano
Tipologia	soffiato
Portata termica massima nominale	1750 kW
Portata termica minima nominale	150 kW
Anno di installazione	01/09/2004

<b>Generatore di calore nr. 2</b>	
Costruttore-Modello	Viessmann mod. Vitoplex 300-895
Fluido termovettore	Acqua
Potenza al focolare	953,10 kW
Potenza nominale	895,0 kW
Anno di installazione	01/03/2003
<b>Bruciatore nr. 2</b>	
Costruttore-Modello	Weishaupt mod. tipo GL 7/1 D eseg. ZD
Combustibile	Gas metano/gasolio
Tipologia	Soffiato/bicombustibile
Portata termica massima nominale	1750 kW
Portata termica minima nominale	300 kW
Anno di installazione	01/03/2003

La produzione di vapore, utilizzato nella cucina e per la sterilizzazione è ottenuta mediante apposito generatore. L'impianto risale al 2003.

<b>Generatore di vapore</b>	
Costruttore-Modello	Garioni mod. VPR 120
Fluido termovettore	vapore
Potenza utile	84 kW
Potenza nominale	895,0 kW
Anno di installazione	01/03/2003

Sono presenti pompe di circolazione nelle sottocentrali, che distribuiscono il fluido vettore acqua. Nella sottostazione principale sono installati i collettori di distribuzione principale di riscaldamento, i collettori di distribuzione acqua fredda ed il ricircolo sanitario.

E' presente inoltre un impianto di trattamento acqua.

I collettori di distribuzione principale per il riscaldamento presentano i seguenti circuiti:

- circuito scambiatore
- circuito padiglione vecchio ala nord
- circuito padiglione vecchio ala su
- circuito sottostazioni 1-2-3 padiglione nuovo
- circuito sala riunione.

Ogni circuito è dotato di due elettropompe.

La distribuzione dell'acqua calda sanitaria, fredda e di ricircolo avviene anch'essa mediante collettori. Sono presenti un collettore acqua fredda, un collettore acqua calda miscelata e un collettore per il ricircolo.

È presente una regolazione climatica di centrale. In ambiente sono state rilevate delle valvole termostatiche sui radiatori.

### 3.5.1.2 ACCUMULO ACQUA CALDA

L'acqua calda viene utilizzata solo per scopi civili.

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria è garantito da due bollitori di accumulo da 500 litri, collegati in parallelo, e alimentati tramite due scambiatori istantanei.

### 3.5.1.3 RECUPERO DI CALORE

Non sono presenti impianti di recupero del calore.

## 3.5.2 Vettore Energia elettrica

### 3.5.2.1 FORNITURA

Per alimentare i servizi dell'edificio è presente una fornitura in bassa tensione 400V 3F+N con sistema TT, avente potenza disponibile 200kW.

### 3.5.2.2 RIFASAMENTO

Dal 01.01.2016 il fattore di potenza deve rimanere al di sopra del valore 0,95. Attualmente dalle fatture del fornitore di energia elettrica vi sono modeste penali applicate per basso fattore di potenza.

### 3.5.2.3 ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione della struttura è generalmente costituito da sorgenti luminose a fluorescenza, sia di tipo compatto che lineare.

Le accensioni sono di tipo manuale.

### 3.5.2.4 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice è principalmente composto da:

- varie prese di servizio
- asciugacapelli/mani in vista a parete
- elettropompe di circolazione
- unità di trattamento aria
- gruppo frigo
- alimentazione macchinari

### 3.5.2.5 CENTRALE TERMICA

L'impianto di forza motrice della centrale termica è composto da varie pompe e dalle caldaie.

### 3.5.2.6 CLIMATIZZAZIONE ESTIVA E TRATTAMENTO ARIA

L'impianto è costituito da n.3 unità di trattamento aria del tipo a sola aria primaria ed ubicate al piano seminterrato. Per la refrigerazione dell'acqua è presente un gruppo frigo. Le specifiche tecniche delle UTA sono di seguito riportate:

CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	
<b>UTA 1 [zona uffici]</b>	
Costruttore-Modello	Ferrolì mod. FTP200
Portata aria	18.500 m <sup>3</sup> /h
Potenza installata [elettrica]	18,5 kW
<b>UTA 2 [zona nuova]</b>	
Costruttore-Modello	Ferrolì mod. FTP120
Portata aria	11.600 m <sup>3</sup> /h
Potenza installata [elettrica]	11,5 kW
<b>UTA 3 [zona vecchia]</b>	
Costruttore-Modello	Mekar mod. 03MKP10CDZSH5R+REC+CDT SPEC
Portata aria	12.000 m <sup>3</sup> /h
Potenza installata [elettrica]	19,5 kW

### 3.5.2.7 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

La ripartizione dei consumi è stata eseguita mettendo in relazione misure in campo ed indicazioni fornite da parte delle maestranze sugli orari effettivi di funzionamento delle varie macchine per individuare per ciascun centro di consumo una stima del fabbisogno annuo in funzione del valore del servizio e divisa su tre aree:

- Attività Principale
- Servizi Ausiliari
- Servizi Generali

Tabella - Ripartizione energia elettrica

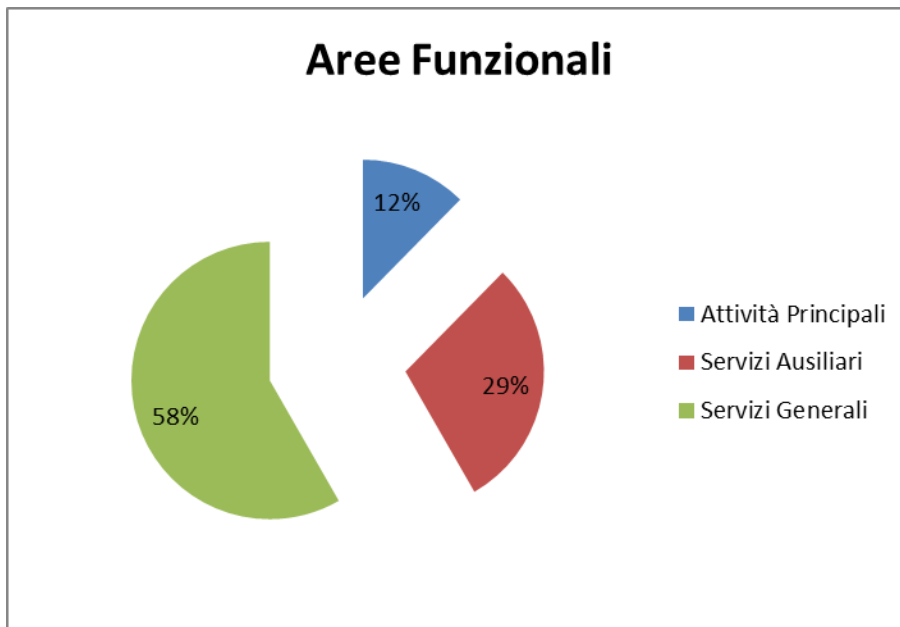
Area	Descrizione	Pot.eletr. kW	Ore annue stimate	Consumo kWh	%
<b>A.P. ATTIVITA' PRINCIPALE</b>				<b>81.933</b>	<b>12%</b>
ILLUMINAZIONE - ATTIVITA' PER GLI OSPITI	Ambulatorio-anticamera palestra-cappella-coord.socio assistenziale-direzione-disimpegno-fisioterapia-laboratorio-lavanderia-stanze degenza-palestra-sale riunioni-tv-salette-uffici	14,965	5475	81933	100,0%
<b>S.A. SERVIZI AUSILIARI</b>				<b>194.032</b>	<b>29%</b>
RISCALDAMENTO	Locale collettori	10,174	2800	28487	14,7%
RISCALDAMENTO	Centrale termica	8,5	2800	23800	12,3%
RISCALDAMENTO	Locale collettori acqua calda sanitaria	4,5	2800	12600	6,5%
RAFFRESCAMENTO	UTA N.1	20,33	780	15857	8,2%
RAFFRESCAMENTO	UTA N.2	11,87	780	9259	4,8%
RAFFRESCAMENTO	UTA N.3	13,37	780	10429	5,4%
RAFFRESCAMENTO	Gruppo frigo per la refrigerazione	120	780	93600	48,2%
<b>S.G. SERVIZI GENERALI</b>				<b>385.796</b>	<b>58%</b>
ILLUMINAZIONE - SERVIZI AGLI OSPITI	Antibagni-atri-bagni assistiti-bar-corridoi-cucine-sala da pranzo-reception-sale d'attesa-saloni-scale-servizi igienici-soggiorno-spogliatoi	35,163	6570	231021	59,9%
ILLUMINAZIONE - SERVIZI AGLI OSPITI	autorimessa coperta-depositi-interrato-locali ai piani indicati con lettere-magazzini-ripostigli	8,75	1460	12775	3,3%
SERVIZI AGLI OSPITI	Amministrazione e servizi	10	14200	142000	36,8%

La differenza con la ripartizione dei consumi effettuata è dello 0,5%, inferiore al limite convenzionale fissato da Enea pari al 5%.

Tabella riassuntiva – Ripartizione dei consumi di energia elettrica per tipo di aree funzionali

Aree Funzionali	Consumo (kWh)
Attività Principali	81.933
Servizi Ausiliari	194.032
Servizi Generali	385.796
<b>Totale</b>	<b>661.761</b>

Grafico – Ripartizione dei consumi di energia elettrica





## 4 Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica

In funzione delle caratteristiche dell'involucro edilizio e della ripartizione dei consumi sopra esposta, risulta chiaro che gli ambiti di intervento sui quali agire per rendere più efficiente l'edificio sono:

- isolamento dell'involucro edilizio
- impianto di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria
- impianto di illuminazione

Effettivamente l'isolamento delle varie parti dell'edificio è responsabile dei consumi di metano, che rappresentano il 56% dei TEP totali consumati dalla struttura.

L'impianto di illuminazione, responsabile di più del 50% dei consumi elettrici della struttura, può essere efficientato in modo semplice con l'ausilio della tecnologia led.

Nel dettaglio gli interventi previsti vengono di seguito riassunti:

1. Isolamento a cappotto per strutture opache verticali;
2. Rifacimento serramenti;
3. Rifacimento del tetto con sostituzione dell'isolamento orizzontale;
4. Modifiche al circuito di acqua calda sanitaria;
5. Modifiche ai circuiti di acqua calda sanitaria;
6. Sostituzione apparecchi illuminanti corridoi ed aree comuni.

### 4.1 Interventi Passati/in essere

Recentemente non vi sono stati interventi atti a migliorare l'efficienza dell'edificio. Si segnala nel 2010 la ristrutturazione dell'Hospital Day.

### 4.2 Obiettivi

#### 4.2.1 Isolamento a Cappotto

Si propone di realizzare un isolamento verticale della struttura con le seguenti caratteristiche:

- pareti in laterizio con cappotto in EPS da 16 cm,  $U_{medio}=0,17 \text{ W/mqK}$
- soglie con nicchie tamponate e taglio termico  $U=0,14/0,03 \text{ W/K}$  a seconda se si tratta di serramenti con avvolgibili o no
- eliminazione poggianti e sporti vari



## 4.2.2 Sostituzione dei serramenti

Si propone la realizzazione di serramenti in PVC in sostituzione degli infissi in alluminio esistenti. I nuovi serramenti avranno vetri a triplo strato ad altissima performance energetica avente le seguenti caratteristiche:

- serramenti in PVC con triplovetro  $U_{medio}=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- spalle coibentate  $U=0,13 \text{ W/K}$



- E' prevista la sostituzione di tutti i cassonetti avvolgi tapparelle con cassonetti avvolgibili coibentati aventi  $U=0,81 \text{ W/K}$ .

I serramenti saranno realizzati con materiale hi-tech in fibra composita, realizzato per garantire resistenza e durata nel tempo, efficacemente impiegato nel sistema come nucleo del profilo per conferire, unitamente ad un sistema di rinforzo integrato, una elevata rigidità alla torsione abbinata ad una specifica leggerezza.

Caratteristiche:

- Profondità: 86 mm / Tre guarnizioni, di cui una centrale
- Numero di camere: 6
- Materiale: materiale in fibra composita con strato esterno estruso in RAU-PVC
- Sezioni anta finestra 86x77
- Telaio normale 86x72
- Tre guarnizione di tenuta in gomma color nero o argento
- Maniglie colore argento

I serramenti sono forniti di Certificazione Energetica che pone l'obbligo di effettuare le prove di laboratorio sui serramenti per rilevarne le seguenti caratteristiche:

- Permeabilità all'aria;
- Trasmittanza termica di ogni singolo serramento;
- valore di trasmissione luminosa dei vetri.

### 4.2.3 Rifacimento del tetto

Data l'importanza della copertura per il miglioramento delle caratteristiche energetiche dell'edificio, se ne propone un rifacimento completo, realizzando una copertura piana coibentata previa rimozione della copertura esistente.

Una volta rimosso il manto esistente e le relative sottostrutture fino al solaio piano esistente, la nuova copertura verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- Livellamento di piccole cavità e/o irregolarità (ad esempio canali gronda, ecc.) con betoncino specifico per ripristini strutturali;
- Pannelli in cemento fibro rinforzato a rivestimento del muretto in elevazione della cornice perimetrale;
- Barriera vapore in guaina bitume-elastomero sull'intera superficie della copertura, con risvolto in verticale sulla cornice perimetrale;
- Struttura di sostegno in legno lamellare, per l'appoggio del manto di copertura;
- Isolamento termico in polistirene in doppio strato, con spessore complessivo di cm 24;
- Manto di copertura in pannelli sandwich metallici in alluminio preverniciato, con pendenza del 15% circa;
- Lattonerie di collegamento e finitura in alluminio preverniciato.

L'intercapedine fra la coibentazione ed il manto di copertura sarà ventilata; in tal modo si innescherà un lento e continuo ricambio di aria dell'intercapedine che nella stagione invernale eviterà il depositarsi di condense e nella stagione estiva contrasterà il surriscaldamento dell'intercapedine stessa, migliorando la resa dell'isolamento e quindi il comfort ambientale degli spazi sottostanti. La copertura così realizzata sarà in grado di fornire un ottimale uniformità dell'isolamento termico con assenza di ponti termici, ed una ridotta necessità di manutenzione nel tempo.

Particolare cura dovrà essere posta, come del resto per qualsiasi altro sistema di copertura nei raccordi con corpi sporgenti dalla copertura quali comignoli, fine corsa ascensori, e simili, dove il manto di copertura verrà risvoltato in verticale ed ulteriormente protetto da scossaline metalliche a loro volta fissate e sigillate sui corpi sporgenti stessi.

#### 4.2.4 Riepilogo interventi di isolamento termico ed analisi

Al fine di poter identificare i risparmi derivanti dagli interventi sopra elencati si descrivono i dati progettuali di partenza, quelli ad interventi realizzati ed infine si stima il risparmio ottenibile.

Allo stato attuale sono stati ipotizzati:

- pareti in laterizio  $U_{medio}=0,9 \text{ W/mqK}$
- serramenti in Alluminio con vetrocamera:  $U_{medio}=2,9 \text{ W/mqK}$
- cassonetti avvolgibili non coibentati  $U=1,0 \text{ W/K}$
- soglie con nicchie non coibentate  $U=0,2 \text{ W/K}$
- copertura (come da elaborato grafico visto)  $U=0,9 \text{ W/mqK}$

Allo stato di progetto, riassumendo, sono stati ipotizzati:

- pareti in laterizio con cappotto in EPS da 16 cm,  $U_{medio}=0,17 \text{ W/mqK}$
- serramenti in PVC con triplovetro  $U_{medio}=1,0 \text{ W/mqK}$
- cassonetti avvolgibili coibentati  $U=0,81 \text{ W/K}$
- spalle coibentate  $U=0,13 \text{ W/K}$
- soglie con nicchie tamponate e taglio termico  $U=0,14/0,03 \text{ W/K}$  a seconda se si tratta di serramenti con avvolgibili o no
- eliminazione poggiali e sporti vari
- copertura coibentata con 26 cm di XPS e rifacimento manto areato  $U=0,13 \text{ W/mqK}$

Considerando quanto sopra esposto, in sintesi i risultati della simulazione energetica del padiglione A sono i seguenti:

- Fabbisogno energia termica utile riscaldamento ante lavori  $Q_{n,h} = 444.600 \text{ kWh}$
- Fabbisogno energia termica utile riscaldamento post lavori  $Q_{n,h} = 160.700 \text{ kWh}$

Considerando, un rendimento degli impianti pari all' 85%, risultano i seguenti consumi stimati di gas metano:

- Consumo standard gas metano per riscaldamento ante lavori  $54.117 \text{ Smc/anno}$
- Consumo standard gas metano per riscaldamento post lavori  $19.207 \text{ Smc/anno}$
- Risparmio sui consumi:  $34.910 \text{ Smc/anno}$ .

Il risparmio economico, considerando il costo medio dell'anno 2016 pari a  $0,729 \text{ €/Smc}$ , risulta essere di  $\text{€ } 25.450$  annui.

Si otterranno anche risparmi indiretti sui consumi di energia elettrica, dovuti al minor funzionamento degli impianti sia nei periodi invernali che estivi. Si stima che la riduzione dei consumi sia del 2,5% rispetto ai consumi globali.

Di seguito sono riportate delle tabelle riepilogative con evidenziati gli indici di prestazione energetica scelti.

**Tabella riepilogativa riferita alla sola zona d'intervento (9.400mq):**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE interventi	POST interventi		
Energia termica utile per il riscaldamento (kWh)	441.365	156.651	284.714	<b>64,5%</b>
Consumo standard di gas metano (Sm3)	54.117	19.207	34.910	
Consumo equivalente in TEP	44,6	15,8	29	
Emissioni di CO2 (t)	103,7	36,8	67	
Spesa acquisto materia prima	€ 39.451,29	€ 14.001,90	€ 25.450,00	
Energia primaria annuale (kWh)	545.216	193.510	351.706	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>40,26</b>	<b>14,29</b>	<b>25,97</b>	

**Tabella riepilogativa riferita allo scopo della Diagnosi (intero edificio):**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE interventi	POST interventi		
Energia termica utile per il riscaldamento (kWh)	1.799.849	1.464.888	334.961	<b>11,5%</b>
Consumo standard di gas metano (Sm3)	187.582	152.672	34.910	
Consumo energia elettrica (kWh)	658.668	642.201	16.467	
Consumo equivalente in TEP	277,9	246,0	32	
Emissioni di CO2 (t)	645,7	571,6	74	
Spesa acquisto materia prima gas metano	€ 136.669,85	€ 111.297,89	€ 25.450,00	
Spesa acquisto materia prima energia elettrica	€ 125.188,65	€ 122.018,25	€ 3.170,40	
Energia primaria annuale (kWh)	3.231.724	2.861.023	370.701	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>258,54</b>	<b>228,88</b>	<b>29,66</b>	

## 4.2.5 Interventi su circuiti acqua calda sanitaria (ACS)

Allo stato attuale sono presenti linee estese di distribuzione e ricircolo correnti a vista nel piano interrato, nello specifico:

- Blocco A ala Sud: per la distribuzione + ricircolo
- Cucina: 35 m (distribuzione)
- Blocchi B e C: per la distribuzione + ricircolo

L'indirizzo progettuale è quello di diminuire l'estensione delle reti di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e del ricircolo correnti al piano seminterrato, e quindi anche le dispersioni di calore, de localizzando le produzioni:

- nella sottocentrale a servizio del Blocco B ala nord
- nella sottocentrale a servizio dei Blocchi B Ala Sud e C
- nel locale cucina per servire la cucina stessa (centro di grande consumo di acqua), gli spogliatoi, la lavanderia e l'ala sud del Blocco A.

Per un maggiore dettaglio si veda la relativa relazione descrittiva e di calcolo di progetto.

In sintesi, da calcoli di stima eseguiti, la situazione energetica è la seguente:

- Perdite allo stato attuale 14.884 kWh
- Perdite allo stato di progetto 3.153 kWh

Considerando un rendimento degli impianti pari all' 85%, risultano i seguenti consumi stimati di gas metano:

- Consumo standard gas metano per perdite di rete ante lavori 1.825 Smc/anno
- Consumo standard gas metano per produzione de localizzata post lavori 387 Smc/anno

Il Risparmio ottenuto, arrotondato è di 1.440 Smc/anno

Il costo dell'intervento di progetto risulta essere di € 33.806,18.

**Tabella riepilogativa riferita alla sola zona d'intervento (9.400mq):**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE intervento	POST intervento		
Perdite energia termica per ACS (kWh)	14.884	3.153	11.731	<b>78,8%</b>
Consumo standard di gas metano (Sm3)	1.825	387	1.440	
Consumo equivalente in TEP	1,5	0,3	1,2	
Emissioni di CO2 (t)	3,5	0,7	2,8	
Spesa acquisto materia prima	€ 1.330,43	€ 282,12	€ 1.048,00	
Energia primaria annuale (kWh)	17.507	3.713	13.795	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>1,36</b>	<b>0,29</b>	<b>1,07</b>	

**Tabella riepilogativa riferita allo scopo della Diagnosi (intero edificio):**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE intervento	POST intervento		
Energia termica utile (kWh)	1.799.849	1.786.032	13.817	<b>0,8%</b>
Consumo standard di gas metano (Sm3)	187.582	186.142	1.440	
Consumo equivalente in TEP	154,8	153,6	1,2	
Emissioni di CO2 (t)	359,5	356,8	2,8	
Spesa acquisto materia prima	€ 136.669,85	€ 135.697,52	€ 1.048,00	
Energia primaria annuale (kWh)	1.799.493	1.785.679	13.814	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>143,96</b>	<b>142,85</b>	<b>1,11</b>	

## 4.2.6 Sostituzione corpi illuminanti

La sostituzione di apparecchi illuminanti dotati di lampade fluorescenti sia di tipo compatto che lineare con apparecchi a LED comporta un risparmio energetico dell'ordine del 50% dei consumi di energia elettrica.

In rapporto all'effettivo numero di ore di funzionamento è possibile determinare un rientro dai costi di investimento iniziali più o meno brevi.

Nel presente progetto si è deciso di iniziare il programma di ammodernamento dei sistemi di illuminazione iniziando da corridoi e spazi comuni del padiglione storico.

Il rilievo dell'esistente ha prodotto la identificazione di 208 apparecchi ad incasso a controsoffitto dotati di lampade fluorescenti compatte da 2x18W con consumo complessivo pari a 39W che saranno sostituiti con apparecchi a LED da 16W – 2000 lumen. Presso i soggiorni si prevede di sostituire apparecchi a plafone dotati di lampade fluorescenti lineari da 4x18W con un consumo complessivo pari a 79W con apparecchi a plafone con ottica opale e LED da 48W – 5.000 lumen.

Infine nel piano interrato verranno sostituite plafoniere stagne dotate di lampade fluorescenti T8 con plafoniere stagne a LED di potenza dimezzata.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere scelti in modo tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa UNI 12464-1 per strutture sanitarie.

La scelta dei LED dovrà seguire anche una logica qualitativa legata al rispetto dei seguenti parametri:

- Efficienza luminosa : > 100 lumen/W
- Indice di resa cromatica IRC : > 80
- Sicurezza fotobiologica : RG0 – rischio esente
- Durata : L90B50:50.000h
- Indice di Mac Adam : 3
- Temperatura di colore : 4.000 K
- UGRL : < 22
- Garanzia : 5 anni





I corpi illuminanti oggetto di intervento, nello stato attuale, sono così distribuiti:

Corpi illuminanti oggetto d'intervento	Potenza corpo illuminante esistente (FL)					Potenza installata (kW)	Energia annua (kWh)
	1x18 W	1x36 W	2x58 W	2x18 W	4x18 W		
Piano edificio							
Piano seminterrato	7	9	6			1,2	4.844
Piano terra				44		1,7	13.779
Piano primo				53	13	3,1	24.845
Piano secondo				56	9	2,9	23.247
Piano terzo				55	7	2,7	21.665
<b>Totale</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>208</b>	<b>29</b>	<b>11,6</b>	<b>88.380</b>

Nello stato di progetto la situazione energetica sarà:

Corpi illuminanti oggetto d'intervento	Potenza corpo illuminante a progetto (LED)					Potenza installata (kW)	Energia annua (kWh)
	9 W	18 W	60 W	16 W	48 W		
Piano edificio							
Piano seminterrato	7	9	6			0,6	2.340
Piano terra				44		0,7	5.653
Piano primo				53	13	1,3	10.818
Piano secondo				56	9	1,2	9.970
Piano terzo				55	7	1,1	9.225
<b>Totale</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>208</b>	<b>29</b>	<b>5,0</b>	<b>38.006</b>

Per i corpi illuminanti del soggiorno (48W), dotati di sistema gestione Dali, è stato considerato un ulteriore risparmio del 20% grazie all'ottimizzazione che ne consegue.

**Tabella riepilogativa riferita alla sola zona d'intervento:**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE intervento	POST intervento		
Potenza illuminazione area oggetto intervento (kWh)	11,6	5,0	6,6	<b>56,7%</b>
Consumo energia elettrica (kWh)	88.380	38.006	50.374	
Consumo equivalente in TEP	16,5	7	9	
Emissioni di CO2 (t)	34,8	15,0	20	
Spesa acquisto materia prima	€ 16.792,22	€ 7.221,15	€ 9.571,00	
Energia primaria annuale (kWh)	192.177	82.642	109.535	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>20,44</b>	<b>8,79</b>	<b>11,65</b>	

**Tabella riepilogativa riferita allo scopo della Diagnosi (intero edificio):**

Indicatori	Stato di riferimento		Differenza	Differenza %
	PRE intervento	POST intervento		
Consumo energia elettrica (kWh)	658.668	608.294	50.374	<b>7,6%</b>
Consumo equivalente in TEP	123,2	113,8	9	
Emissioni di CO2 (t)	259,3	239,5	20	
Spesa acquisto materia prima	€ 125.188,65	€ 115.575,85	€ 9.571,00	
Energia primaria annuale (kWh)	1.432.231	1.322.696	109.535	
<b>Indice di prestazione energetica (Energia primaria annuale per mq) (kWh/mq)</b>	<b>152,37</b>	<b>140,71</b>	<b>11,65</b>	

## 5. Risultati attesi e nuovo indice di prestazione

In seguito alla realizzazione degli interventi sopra indicati, gli indici di prestazione energetica dell'edificio saranno i seguenti.

Viene riportata una tabella riepilogativa degli interventi previsti con i relativi dati tecnici, economici ed i risultati finali.

Gli indici di prestazione sono riferiti alla superficie dell'intero edificio che risulta essere di 12.500mq.

*Tabella sintesi degli interventi*



Intervento	Consumo gas metano (Sm3)	Consumo energia elettrica (kWh)	Energia primaria (kWh)	TEP	Emissione CO2 (t)	Costo annuo vettori energetici	Indice di consumo energia primaria (kWh/mq)	Risparmio % incrementale	Costo intervento
Stato di fatto	187.582	658.668	3.231.724	277,9	619	€ 261.858,50	258,54		
Interventi ad isolamento termico	152.672	642.201	2.861.023	246	545	€ 233.238,10	228,88	11,5%	€ 973.680,22
Interventi su circuiti di acqua calda sanitaria	151.232	642.201	2.847.209	245	542	€ 232.190,10	227,78	11,9%	€ 33.806,18
Sostituzione corpi illuminanti	151.232	591.827	2.737.674	235	522	€ 222.619,10	219,01	15,3%	€ 52.513,60
<b>Totale</b>	<b>151.232</b>	<b>591.827</b>	<b>2.737.674</b>	<b>235</b>	<b>522</b>	<b>€ 222.619,10</b>	<b>219,01</b>	<b>15,3%</b>	<b>€ 1.060.000,00</b>
<b>Risparmi</b>	<b>36.350</b>	<b>66.841</b>	<b>494.050</b>	<b>42</b>	<b>97</b>	<b>€ 39.239,40</b>	<b>40</b>	<b>15,3%</b>	

## Allegato 1: Legislazione e norme tecniche di riferimento

### Gestione energia

D.lgs 102 del 4 luglio 2014, n. 102 'Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE'.

D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

D.Lgs. 30 maggio 2008 n.115 'Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".

DM 21 dicembre 2007 "Revisione e aggiornamento dei D.M. 20 luglio 2004, concernenti l'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili".

D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20 "Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia".

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

D.Lgs. 19 agosto 2005, n.192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia".

D.M. 20 luglio 2004 "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia".

D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 77/2011 CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164 "Attuazione della direttiva 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'articolo 41 della L. 17 maggio 1999, n. 144".

Legge 23 luglio 2009, n. 99 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia".

D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".

D.Lgs. 26 ottobre 1995, n. 504 "Testo unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative".

D.P.R. 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".

Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

Norma tecnica CEI UNI EN ISO 50001 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso".

CEI UNI 11339 "Gestione dell'energia - Esperti in gestione dell'energia – Requisiti generali per la qualificazione".

CEI UNI 11352 "Gestione dell'energia. Società che forniscono servizi energetici (ESCO). Requisiti generali e lista di controllo per la verifica dei requisiti".

CEI UNI EN 15900 "Efficienza energetica dei servizi. Definizioni e requisiti"

UNI CEI/TR 11428 "Diagnosi energetiche. Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica"

UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi energetiche. Parte 1 – Requisiti generali"

UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi energetiche. Parte 2 – Edifici"

UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi energetiche. Parte 3 – Processi"

UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi energetiche. Parte 4 – Trasporto"

## **Edifici**

Delibera dell'Assemblea Legislativa (D.A.L.) n. 1362 del 20 settembre 2010 "Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di Assemblea legislativa n. 156/2008".

Delibera dell'Assemblea Legislativa (D.A.L.) n. 156 del 4 marzo 2008 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici".

D.M. 26 giugno 2015 (N°3) "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".

D. Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006

D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005

Direttiva 2002/91/CE

D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112

Legge 9 gennaio 1991, n. 10

Norme tecniche serie UNI/TS 11300 Parti 1 e 2 -Calcolo del fabbisogno energetico degli edifici-

Norma UNI EN ISO 13790:2008 "-Prestazione energetica degli edifici- Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento"

## **Impianti elettrici**

Decreto 22 gennaio 2008, n°37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".

UNI EN 15232 "Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici".

CEI 205-18 "Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio".

UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro in interno".

UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno".

CEI 82-1 Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

### **Impianti gas**

DM 12/4/1996 "Regola tecnica di prevenzione incendi per impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

Legge 1083/71 "Norme sulla sicurezza dell'impiego del gas combustibile".

UNI-CIG 7129 "Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione".

UNI 11528 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio".

### **Impianti di climatizzazione**

UNI 5104 "Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo".

UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".

UNI 8364 "Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione".

UNI 9317 "Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo".

UNI 10381 "Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera".

UNI 10412 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni per la sicurezza".

UNI 10339 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".