



Provincia di Modena

Area Tecnica
Edilizia

Determinazione numero 2182 del 08/10/2025

OGGETTO: APPROVAZIONE DEL RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA REDATTO AI SENSI DEL D.LGS. 102/2014 DELLA SOCIETA' SOLGEN CONSULTING S.R.L. RELATIVO ALL'EDIFICIO LICEO MURATORI - SAN CARLO SEDE DI C.SO CAVOUR 17 MODENA. .

Il Dirigente VITA ANNALISA

È volontà dell'Amministrazione provinciale perseguire un percorso di efficientamento energetico volto a ridurre gli sprechi ed ottimizzare i consumi degli immobili in gestione.

Per attuare le misure e le azioni finalizzate al contenimento dei consumi energetici degli edifici in gestione è possibile accedere agli incentivi previsti dalle norme regionali statali e comunitarie per gli interventi di efficientamento energetico, nello specifico Conto Termico come stabilito dal DM del Ministero dello Sviluppo Economico in data 16 febbraio 2016 avente ad oggetto: "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili";

CONSIDERATO che secondo il disposto di cui all'articolo 6, comma 4, lett. a) del Decreto Conto Termico (CT), le Amministrazioni Pubbliche possono accedere agli incentivi di cui al CT attraverso la procedura a "PRENOTAZIONE" prima dell'inizio dei lavori, presentando al GSE una richiesta per la prenotazione dell'incentivo, corredata di una diagnosi energetica predisposta nelle modalità previste dal decreto legislativo n. 102/2014 e un provvedimento o altro atto amministrativo attestante l'impegno all'esecuzione di almeno uno degli interventi previsti nella diagnosi;

CONSIDERATO che ai sensi dell'art. 12 comma 3 D.M. CT: "Limitatamente agli edifici di proprietà della pubblica amministrazione e da essa utilizzati, in deroga a quanto previsto al comma 1, fermo restando quanto previsto all'art. 7, comma 3, gli incentivi di cui al di cui al presente decreto sono cumulabili con incentivi in conto capitale, anche statali, nei limiti di un finanziamento complessivo massimo pari al 100% delle spese ammissibili, ad esclusione delle cooperative di abitanti e delle cooperative sociali."

RICHIAMATA la determinazione n. 1352 del 23/06/2025 con la quale è stato affidato a Solgen srl il servizio per la redazione di diagnosi energetica dell'Istituto superiore LICEO MURATORI – SAN CARLO sede di C.SO CAVOUR 17 Modena;

VISTO il rapporto di diagnosi energetica propedeutica alla richiesta di incentivo ex D.M. 16/02/2016 (c.d. Conto Termico) relativa all'Istituto superiore LICEO MURATORI – SAN CARLO sede di C.SO CAVOUR 17 Modena acquisito agli atti con protocollo n. 32307 del 24/09/2025;

ESAMINATO il rapporto la diagnosi energetica che analizza i consumi dell'Istituto superiore LICEO MURATORI – SAN CARLO sede di C.SO CAVOUR 17 Modena (MO)

contraddistinto catastalmente al foglio 109 mapp. 191 par. 8 del Comune di Modena e classificata in cat. B/5

RILEVATO che la diagnosi energetica ha rilevato come azione primaria in termini di costi/benefici la sostituzione del sistema di illuminazione esistente con un nuovo impianto con apparecchi a LED, La sostituzione porta ad una riduzione dei consumi, in regime di fruizione normale della scuola, di circa 19.558 kWh/anno pari ad un risparmio del 61 % circa del consumo dell'impianto di illuminazione oggetto di sostituzione e del 42,3 % circa del consumo complessivo di energia elettrica della scuola. In termini di potenza totale di impianto si passerebbe da 14,6 kW a 5,7 kW ottenendo una riduzione del 61 % superando la soglia del 50% richiesta dal GSE per l'accesso all'incentivo di Conto Termico.

CONSIDERATO che dalla diagnosi energetica è emersa la possibilità di sostituire l'impianto di illuminazione esistente con un nuovo impianto a LED e che per tale attività, ai sensi del Conto Termico di cui sopra, è possibile richiedere un finanziamento massimo di €. 70.000,00 iva inclusa;

RITENUTO quindi di procedere con la richiesta al GSE mediante inserimento della procedura del Conto Termico per il progetto di sostituzione dell'impianto di illuminazione esistente con impianto a LED, che consente, una riduzione dei consumi del comparto illuminazione ed apporta benefici ambientali e di comfort visivo;

ACCERTATO che le somme necessarie per la realizzazione di tale progetto, troveranno copertura finanziaria pari al 100% tramite il "Conto Termico" e saranno accertate e prenotate con successivo atto;

VISTI:

- Lo Statuto e il Regolamento di organizzazione dell'Ente;
- La legge 7 agosto 1990, n. 241, "Norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai procedimenti amministrativi".

VISTI:

- il decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267; ed in particolare gli artt. 107, 153, 163, 183, 191 e 192;
- il D.lgs. 118/2011 e s.m.i.

Il responsabile del procedimento è l'Ing. Annalisa Vita Direttrice Area Tecnica della Provincia di Modena.

Ai sensi dell'art. 13 del Regolamento europeo n. 679/2016, l'Ente Provincia di Modena, in qualità di "Titolare" del trattamento, è tenuta a fornire informazioni in merito all'utilizzo dei dati personali, consultabili nel sito internet dell'Ente:

<https://www.provincia.modena.it/servizi/urp/accessibilita-e-note-legali-del-sito/privacy/> .

Il Titolare del trattamento dei dati personali di cui alla presente Informativa è l'Ente Provincia di Modena, nella persona del Presidente della Provincia pro-tempore, con sede in Modena, Viale Martiri della libertà n. 34, CAP 41121.

L'Ente Provincia di Modena ha designato quale Responsabile della protezione dei dati la società Lepida S.c.p.A., contattabile tramite e-mail dpo-team@lepida.it oppure telefonicamente al numero 051/6338860.

L'Ente ha designato i Responsabili del trattamento nelle persone dei Direttori d'Area in cui si articola l'organizzazione provinciale, che sono preposti al trattamento dei dati contenuti nelle banche dati esistenti nelle articolazioni organizzative di loro competenza.

Per quanto precede,

DETERMINA

- 1) di approvare il rapporto di diagnosi energetica propedeutica alla richiesta di incentivo ex D.M. 16/02/2016 (c.d. Conto Termico) relativa all' Istituto superiore LICEO MURATORI –

SAN CARLO sede di C.SO CAVOUR 17 Modena acquisita a protocollo n. 32307 del 24/09/2025;

- 2) di dare mandato alla ditta Solgen S.r.l. di procedere alla “Prenotazione” prevista all’articolo 6, comma 4, lett. a) del Decreto Conto Termico (CT), presentando al GSE la richiesta di incentivo per il progetto sostituzione dell’impianto di illuminazione esistente con impianto a LED per un importo massimo di €. 70.000,00 iva inclusa;
- 3) di dare atto che la spesa di €. 70.000,00, in caso di accettazione del progetto, verrà interamente finanziata dal GSE ai sensi dell’art. 12 comma 3 D.M. 16 febbraio 2016 (c.d. Conto Termico);
- 4) di dare atto che il Responsabile Unico del Procedimento è la Direttrice Area Tecnica della Provincia di Modena Ing. Annalisa Vita;
- 5) di dare atto che la presente determinazione non comporta impegno di spesa;
- 6) di provvedere alla pubblicazione del presente atto sul sito della Provincia di Modena, Amministrazione trasparente, Provvedimenti” come prescritto dal D.lgs. n. 33/2013;
- 7) di informare che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso giurisdizionale al Tribunale Amministrativo Regionale nei termini di legge.

Il Dirigente
VITA ANNALISA

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)

Rapporto di Diagnosi Energetica ai sensi del D.lgs. 102/2014

Liceo Classico e Linguistico "L.A. Muratori - San Carlo" Sede Cavour

Corso Camillo Benso Conte di Cavour, 17, 41121 Modena MO

Redatto da
SOLGEN Consulting S.r.l



Energy Auditor	<i>Martina Lucarno</i> 
Project Manager	<i>Roberto Pistacchi</i> 
Data versione attuale	13/08/2025

Sommario

1.	Nota su chi ha redatto la diagnosi energetica.....	4
2.	Scopo e confine della presente diagnosi energetica.....	4
3.	Dati generali del sito oggetto di diagnosi.....	5
4.	Periodo di riferimento della diagnosi.....	11
5.	Consumi energetici.....	11
5.1.	Unità di Misura e Coefficienti di Conversione.....	11
5.2.	Energia Primaria.....	12
5.2.1.	Energia elettrica prelevata da rete.....	13
5.2.2.	Gas naturale.....	15
6.	Indicatori energetici.....	16
7.	Modelli energetici.....	16
7.1.	Modello elettrico.....	17
7.2.	Modello termico e Firma Energetica.....	20
8.	Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio.....	20
9.	Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.	22
10.	Interventi effettuati in passato.....	22
11.	Individuazione dei possibili interventi.....	22
11.1.	Retrofit Illuminazione.....	22
11.2.	Installazione di un sistema di Building Automation.....	26
12.	Conclusioni.....	28

1. Nota su chi ha redatto la diagnosi energetica.

La società Solgen S.r.l., con sede legale in Corso Sempione 36, 20154, Milano, è incaricata di espletare la diagnosi energetica propedeutica alla richiesta di incentivo ex D.M. 16 febbraio 2016 (c.d. Conto Termico). Il tecnico che ha gestito l'incarico e che fa parte dell'organico di Solgen S.r.l. è la Dott.ssa Martina Lucarno, Esperto Gestione energia certificato CQY nel settore civile al n.88.

2. Scopo e confine della presente diagnosi energetica.

La provincia (MO), C.F. 01375710363 e P.IVA 01375710363 intende ridurre le spese operative riducendo i consumi energetici della scuola comunale di sua proprietà. A tale scopo ha incaricato la società scrivente per l'elaborazione della presente D.E.

La D.E. è finalizzata all'individuazione degli usi energetici significativi e sui quali è palesato un effettivo potenziale di risparmio attraverso interventi di efficienza energetica.

Lo scopo della presente diagnosi è di fatto quello di individuare i migliori interventi, da un punto di vista ambientale e di costi benefici, per riqualificare energeticamente l'edificio e validare l'intervento con l'obiettivo di portarle al più presto in una fase di cantiere.

I servizi energetici presentano gli aspetti tipici degli edifici scolastici che impiegano energia elettrica ad uso prevalente degli impianti di illuminazione, e combustibile fossile ad uso riscaldamento.

Alla luce di quanto sopra, la presente D.E. conterrà valutazioni approfondite sull'impianto di illuminazione e la possibile applicazione di sistemi di building automation delle aree interne ed esterne che il Provincia è intenzionato a riqualificare e per il quale è intenzionato a richiedere l'incentivo del Conto Termico (con meccanismo di prenotazione), e conterrà alcune considerazioni generali in merito agli altri usi energetici.

Sull'uso energetico dell'illuminazione, che risulta coprire l'69% del consumo elettrico totale (vedi paragrafi successivi), è stata pertanto effettuata una stima dei consumi attuali, attraverso il censimento dei corpi illuminanti ed il loro regime di funzionamento, al fine anche di valutare la convenienza economica della proposta di miglioramento.

Tali proposte ridurranno in maniera consistente gli assorbimenti di energia elettrica e termica ed i relativi costi energetici dell'intero edificio, trovando il migliore rapporto costi benefici ed aumentando il livello dei servizi erogati. L'analisi identificherà inoltre il beneficio sull'impatto ambientale in termini di ton di CO2 evitate.

Si segnala che, relativamente all'intervento sull'illuminazione individuato, l'accuratezza del calcolo costi/benefici indicato nella presente è fondato su uno studio di fattibilità preliminare e dovrà essere convalidato attraverso un progetto esecutivo.

3. Dati generali del sito oggetto di diagnosi

L'edificio scolastico, sito nella Provincia di Modena (MO), si trova in zona climatica E con 2.258 GG (Gradi Giorno secondo DPR 412/93).

La struttura è registrata al catasto urbano al fg.109 mapp. 191 par. 8 ed è classificata in cat. B/5.

Gli interventi in tale area potranno beneficiare dell'art. 48-ter per l'ammissibilità del 100% delle spese all'incentivo del Conto Termico che espressamente richiede la classificazione catastale nella categoria B/5.



Figura 1: Veduta aerea del sito

Le caratteristiche metriche del complesso scolastico sono estratte dal documento catastale. Da sopralluoghi effettuati e da planimetrie fornite dal personale della Provincia è stata calcolata una superficie complessiva oggetto di intervento di 2.690 mq a fronte di una superficie calpestabile di 2.731 mq.

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 04/04/2025

Dati della richiesta	Comune di MODENA (Codice:F257)
Catasto Fabbricati	Provincia di MODENA
	Foglio: 109 Particella: 191 Sub.: 8

INTESTATO

1	COMUNE DI MODENA sede in MODENA (MO)	00221940364*	(1) Proprieta'
---	--------------------------------------	--------------	----------------

Unità immobiliare dal 09/11/2015

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale	Rendita	
1		109	191	8	1		B/5	1	10.018 m³	Totale: 3007 m²	Euro 12.934,64	Variazione del 09/11/2015 - Inserimento in visura dei dati di superficie.
Indirizzo CORSO CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 17 Piano T-1 - 2 - 3												
Notifica Partita Mod.58 -												

Mappali Terreni Correlati

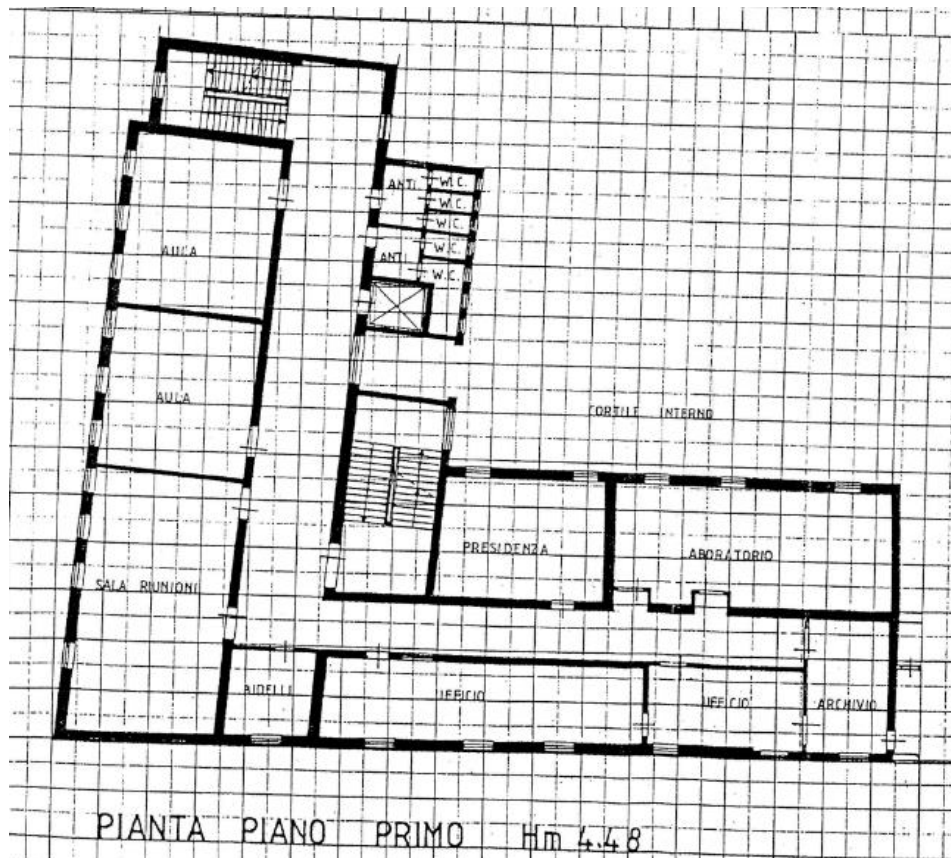
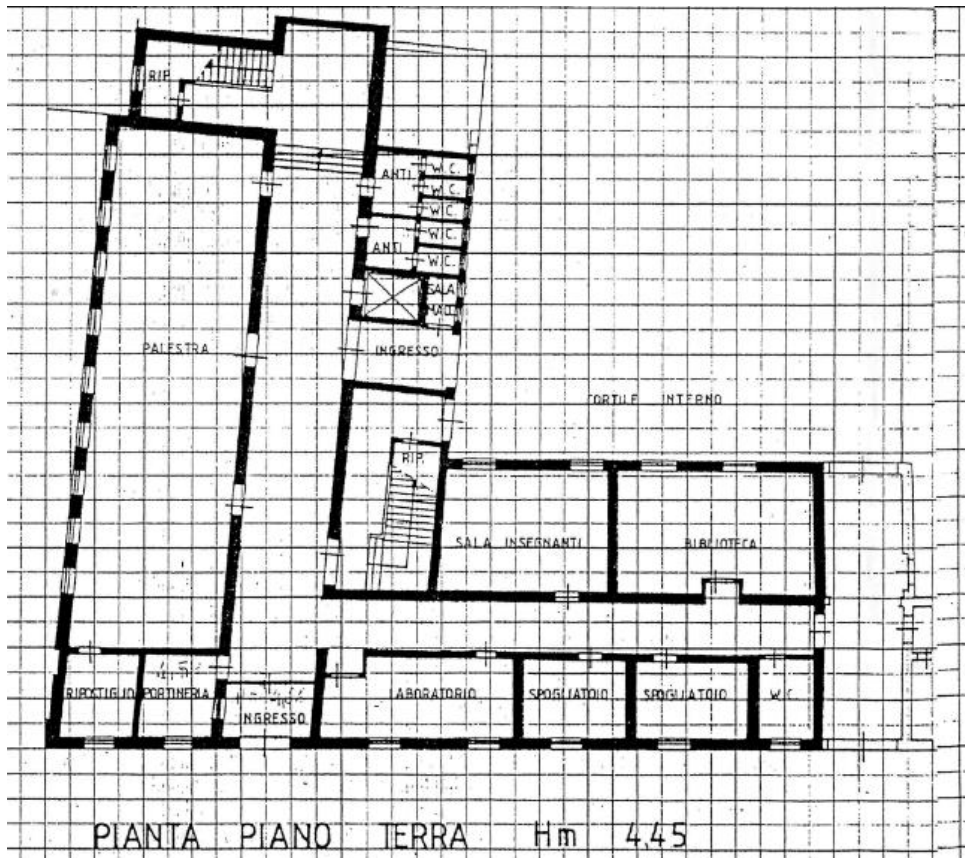
 Codice Comune F257 - Foglio 109 - Particella 190
 Codice Comune F257 - Foglio 109 - Particella 191

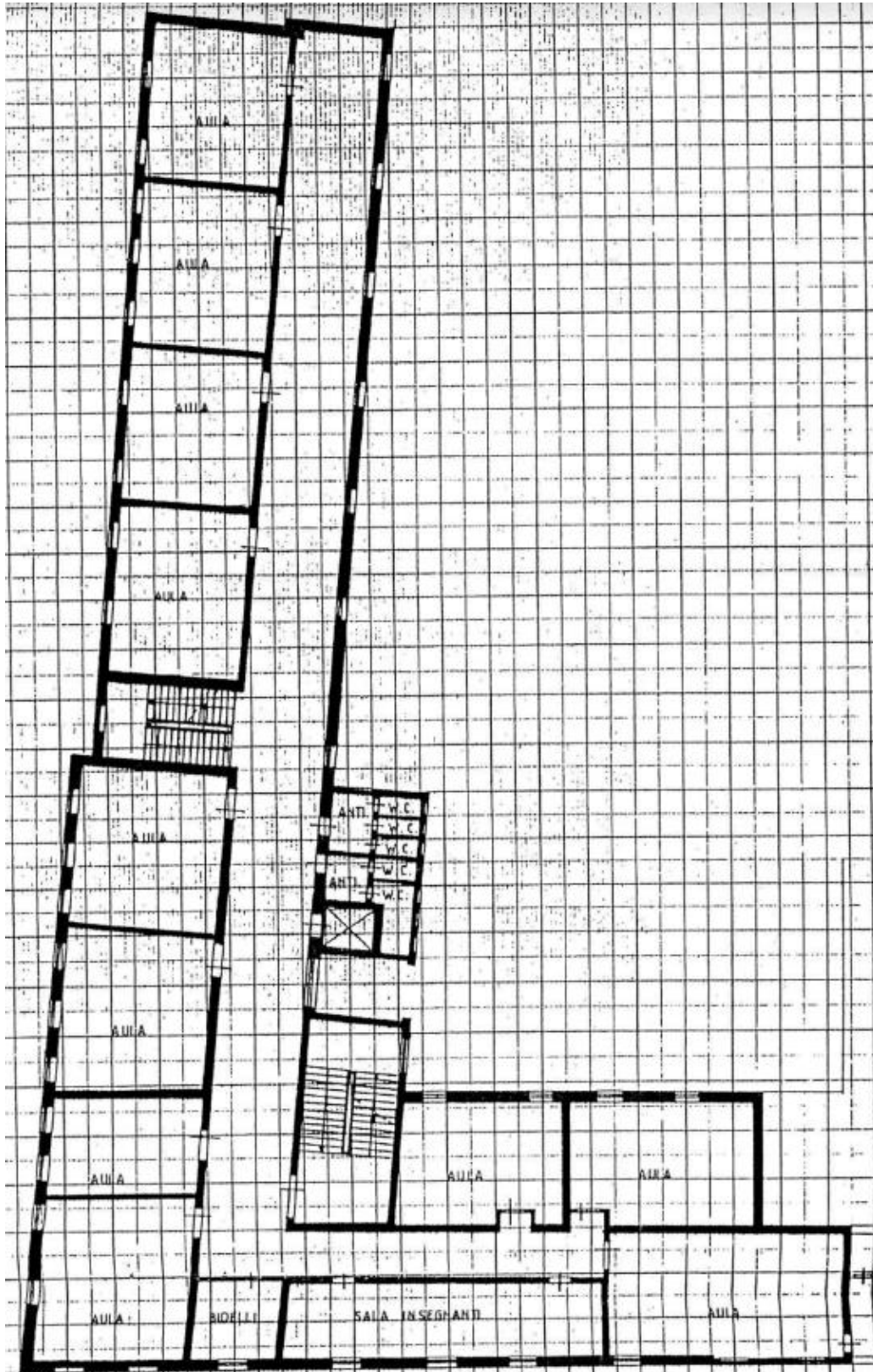
Situazione dell'unità immobiliare dal 07/02/2005

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale	Rendita	
1		109	191	8	1		B/5	1	10.018 m³		Euro 12.934,64	VARIAZIONE TOPONOMASTICA del 07/02/2005 Pratica n. MO0110176 in atti dal 07/02/2005 VARIAZIONE DI TOPONOMASTICA (n. 89986.1/2005)
Indirizzo CORSO CAMILLO BENSO DI CAVOUR n. 17 Piano T-1 - 2 - 3												
Notifica Partita Mod.58 -												

Mappali Terreni Correlati

 Codice Comune F257 - Foglio 109 - Particella 190
 Codice Comune F257 - Foglio 109 - Particella 191





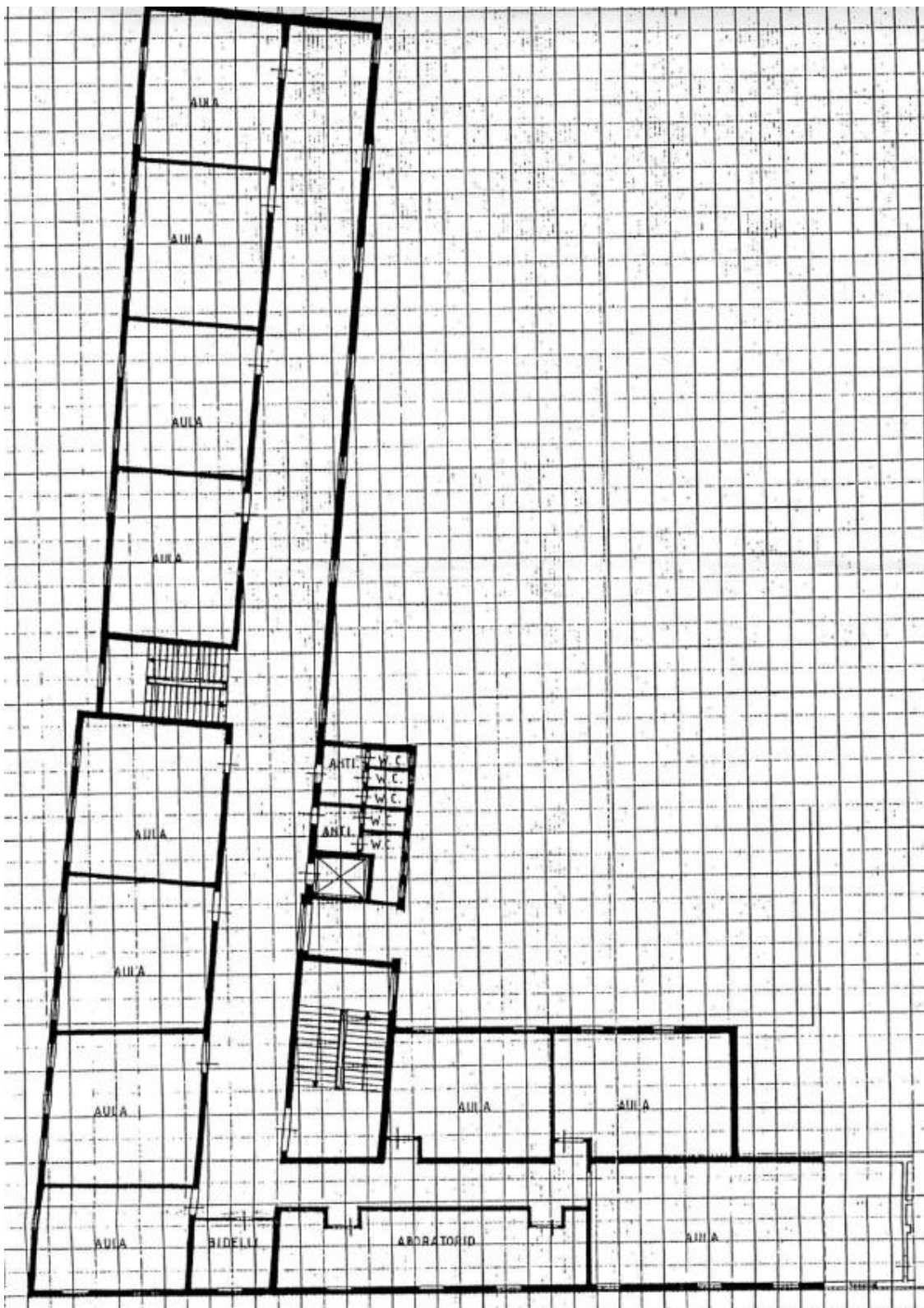


Figura 2- Estratti Visura e Planimetria Catastale

4. Periodo di riferimento della diagnosi

La presente diagnosi è basata su consumi e condizioni operative riferite all'anno 2024.

5. Consumi energetici

5.1. Unità di Misura e Coefficienti di Conversione

FATTORI DI CONVERSIONE		
Denominazione grandezza	Unità di Misura	Fattore di conversione in TEP
Energia elettrica	MWh	0,187
Gas naturale	Smc	$8,25 \times 10^{-4}$
Gasolio	ton	10.200×10^{-4}
GPL	ton	11.000×10^{-4}
Denominazione grandezza	Unità di Misura	Fattore di emissioni in kg CO_{2eq}
Energia elettrica	MWh	0,265
Gas naturale	MWh	0.233
Tonnellate Equivalenti di Petrolio	TEP	2.200

Tabella 1 – Fattori di conversione

Fonti:

Appendice ENEA “sulle unità di misura, i fattori di conversione e Poteri Calorifici Inferiori (P.C.I.) adottati nel Bilancio energetico Nazionale (BEN 2007) per la conversione in calorie delle quantità fisiche delle fonti energetiche”.

Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico 18 dicembre 2014.

Report ISPRA 363/2022 “Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico”

5.2. Energia Primaria

A partire dai file di contabilità energetica dell'istituto, nelle tabelle e nei grafici sottostanti vengono riportati i consumi relativi all'anno solare 2024 per l'energia elettrica e 2023 – 2024 per il gas, in quanto, per quest'ultima fonte, è stato possibile recuperare dalla Provincia solo le informazioni relative alla stagione termica 2023 - 2024

In particolare si segnala che per quanto riguarda l'energia elettrica, la scuola preleva da rete (POD IT001E10025482 – bassa tensione con potenza disponibile di 33 kW). Le bollette hanno permesso di recuperare i costi e i kWh prelevati dalla rete nel 2024.

Per il riscaldamento, invece, l'edificio preleva dalla rete il gas metano. Tuttavia, come anticipato, la Provincia ha potuto trasmettere solo un documento di sintesi riportante il consumo totale della stagione termica 2023- 2024 e non le singole bollette. Non è stato pertanto possibile ricostruire i consumi e i costi mensili del 2024 né avere indicazioni del PDR. Per il calcolo del fabbisogno di energia primaria si specifica pertanto che sono stati utilizzati i consumi da bolletta del 2024 e i consumi del gas della stagione termica 2023 – 2024 presupponendo che i mesi da ottobre 2023 a dicembre 2024 abbiano avuto un comportamento simile ai medesimi del 2023.

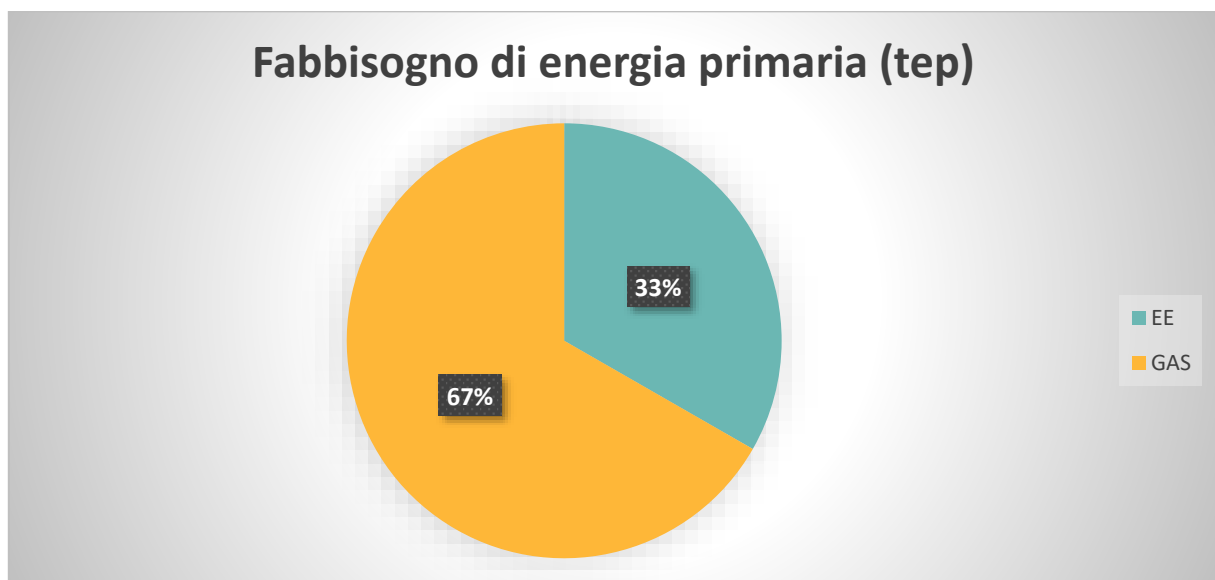


Figura 3- Ripartizione dei consumi per vettore energetico in TEP

EE = Energia Elettrica, GAS = Gas Metano

La scuola è approvvigionata per il 67% da gas naturale, il 33% di energia elettrica prelevata da rete. Il totale TEP annui risulta pari a un totale di circa 26, in linea con i consumi tipici di questa tipologia di strutture.

5.2.1. Energia elettrica prelevata da rete

La scuola è alimentata in bassa tensione.

I consumi totali forniti per fascia sono riportati come da indicazioni delle bollette:

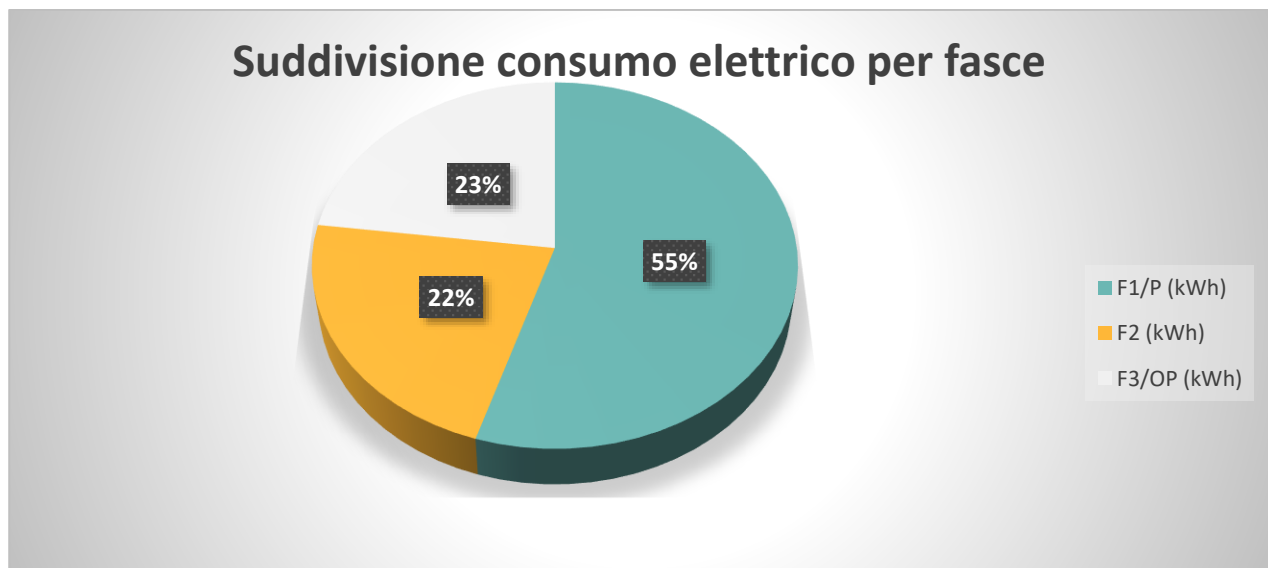


Figura 4- Suddivisione dei consumi di energia elettrica per fasce di consumo

Si osserva che circa il 55% del consumo è nella fascia di occupazione scolastica (F1 -ore di punta: dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 19:00, festività nazionali escluse), mentre il restante 45% circa nelle fasce non di picco (F2 ore intermedie: dal lunedì al venerdì dalle 7:00 alle 8:00 e dalle 19:00 alle 23:00, sabato dalle 7:00 alle 23:00, escluse le festività nazionali; F3 ore fuori punta: dal lunedì al sabato dalle 00:00 alle 7:00 e dalle 23:00 alle 24:00, domenica e festivi per tutto il giorno). Rispetto agli edifici scolastici, tale scuola ha un consumo di energia prelevata in linea con gli altri edifici: si nota infatti che la maggior parte dei consumi si concentrano in F1 in corrispondenza dell'apertura agli studenti per lo svolgimento delle

attività scolastiche. Si nota inoltre una netta diminuzione dei consumi nei mesi estivi legata alla chiusura delle attività scolastiche per il periodo di vacanza.

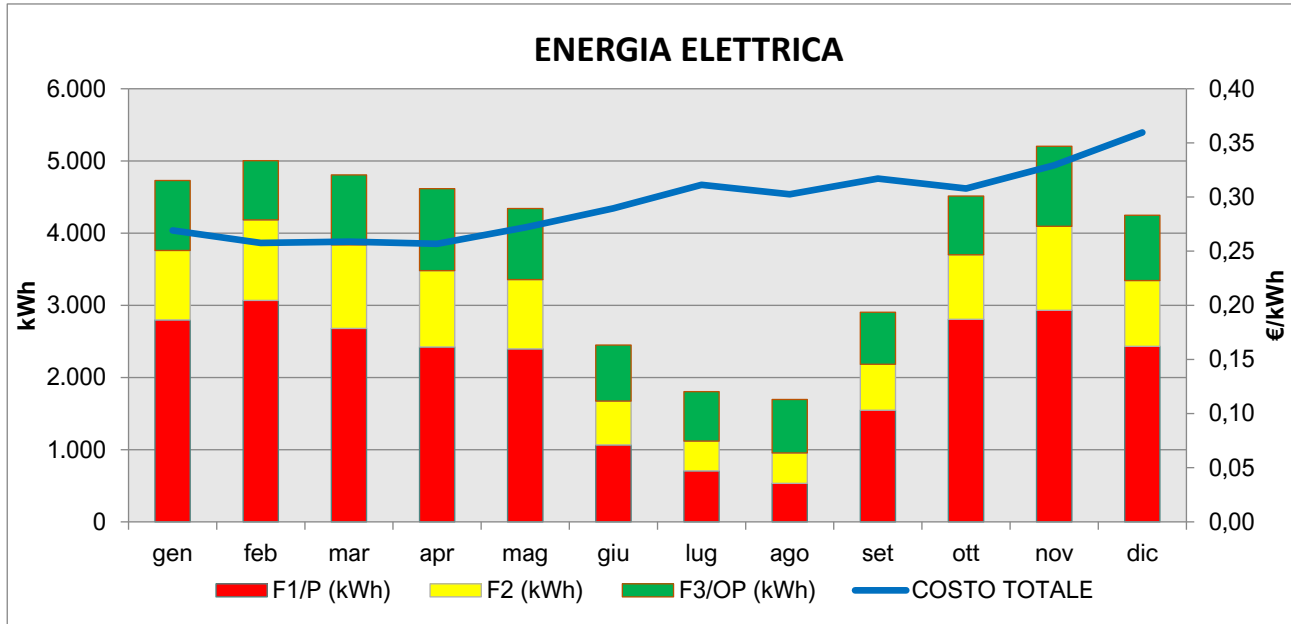


Figura 5- Ripartizione mensile dei consumi di energia elettrica e relativo costo

Il costo totale del 2024 è mediamente pari a 0,0,292 €/kWh al lordo delle imposte, per un consumo complessivo prelevato da rete di 46.314 kWh e un totale annuo di spesa di circa 13.507 €. Si specifica che tali valori sono in parte rilevati dalle bollette, in parte stimati in quanto i documenti trasmessi dalla Provincia presentano una serie di ricalcoli operati dal fornitore di energia e non è stato pertanto possibile rilevare il costo esatto sostenuto dalla Provincia relativamente ai primi 4 mesi del 2024. I dati stimati vengono riportati nella tabella in colore rosso.

	CONSUMO					COSTO TOTALE	
	F1/P (kWh)	F2 (kWh)	F3/OP (kWh)	TOTALE (kWh)	TIPO CONSUMO	Euro	€/kWh
gen	2.797	963	970	4730	reale	1273	0,269
feb	3.069	1.115	820	5004	reale	1289	0,258
mar	2680	1157	970	4807	reale	1244	0,259
apr	2423	1058	1134	4615	reale	1185	0,257
mag	2396	961	984	4341	reale	1180	0,272
giu	1066	608	775	2449	reale	709	0,290
lug	707	411	686	1804	reale	562	0,311
ago	534	420	742	1696	reale	513	0,303
set	1547	636	721	2904	reale	921	0,317
ott	2806	895	812	4513	reale	1389	0,308
nov	2930	1164	1109	5203	reale	1713	0,329
dic	2431	913	904	4248	reale	1528	0,360
TOTALE	25.386	10.301	10.627	46.314		13.507	0,292
% TOTALE	55%	22%	23%				

Tabella 2 - Ripartizione mensile dei consumi di energia elettrica e relativo costo

5.2.2. Gas naturale

La Provincia si appoggia ad un servizio di Gestione Calore: non essendo stato possibile recuperare dal fornitore le bollette di gas con la mensilizzazione dei dati, ma soltanto una tabella riepilogativa con i consumi totali della stagione termica si riporta esclusivamente l'andamento del consumo medio del gas nelle differenti stagioni invernali degli ultimi anni.

Annualità	GG della annualità	Consumo mc di metano letti al contatore
1° _ 2020-2021	1.931	22.131
2° _ 2021-2022	2.303	25.226
3° _ 2022-2023	1.793	19.186
4° _ 2023-2024	2.012	20.760

Tabella 3 - Ripartizione annuale dei consumi di gas metano

Come indicato dalla Provincia la spesa relativamente al gas per la stagione termica 2023 – 2024 è stata pari a 22.254 € (iva inclusa), ovvero pari a 107,2 c€/Smc

6. Indicatori energetici

Viene preso a riferimento come indicato in premessa il rapporto monografico “Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia” che, pur trattando di immobili ad uso ufficio risulta un riferimento per i consumi del servizio di illuminazione non altrimenti identificabile in altri dati di letteratura.

Energia Elettrica per l'illuminazione ITALIA				
Unità misura utilizzate	Superficie		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione produzione		IPE	Campo di variazione indice	
Min	Max		Min	Max
m ²	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
500	95.700	24,66 ± 16,49	8,17	41,16

Tabella 20 – Indice di prestazione consumi energia elettrica per illuminazione

Tabella 3 – Valori di Benchmark

7. Modelli energetici

Il riferimento di letteratura per suddividere i consumi dei vettori energetici nei rispetti usi è il “Working paper ASSOIMMOBILIARE Linee Guida per il Monitoraggio energetico degli edifici per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014” del 18/10/2017 e il rapporto monografico “Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia”. Pur trattandosi di edifici ad uso uffici ed essendo l’unico riferimento che guida alla suddivisione degli usi energetici e alla implementazione della strategia di monitoraggio specifica per gli edifici, riteniamo che tale linea guida si possa adeguare con i dovuti aggiustamenti anche al caso in esame.

Livello



Figura 7- Suddivisione Servizi Generali e Ausiliari secondo metodologia Assolmobiliare

Sulla base dell'esperienza raccolta in campo su vari edifici scolastici in varie regioni italiane, gli edifici scolastici, si compongono per la maggior parte di consumi energetici legati alla climatizzazione invernale e all'illuminazione degli ambienti.

Il dettaglio verrà trattato nei capitoli seguenti nel modello elettrico e termico.

7.1. Modello elettrico

In assenza di analizzatori specifici per utenza di consumo è stato costruito il modello elettrico attraverso la stima dei consumi dell'impianto di illuminazione, che rappresenta l'uso principale della scuola, dei servizi per la climatizzazione estivo/invernale comprensivi di pompe di circolazione per il riscaldamento invernale. Il residuo sulla bolletta elettrica è associato ai consumi del boiler elettrico e della Forza motrice che sono legati alle altre utenze di consumo (postazioni pc e stampanti, ascensore, stufette e altre prese ad uso ufficio, etc....). L'energia Elettrica complessivamente utilizzata, considerando quella prelevata da rete, è pari a circa 13.507 kWh/anno. La sintesi è riportata nel grafico e nella tabella sottostante:

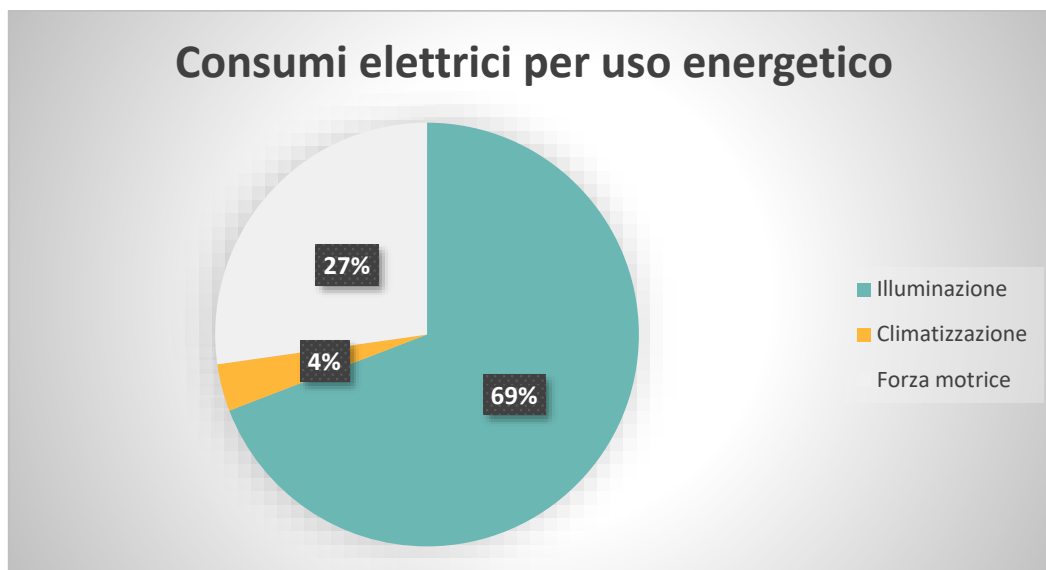


Figura 8 - Modello Energia Elettrica – Suddivisione percentuale dei Consumi

Uso energetico	kWh/anno
Illuminazione	32.028
Climatizzazione	1.668
Forza motrice	12.619
Tot.	14.286

Tabella 5 - Modello Energia Elettrica – Suddivisione dei Consumi

Come evidente, il consumo dell'impianto di illuminazione è pari a circa all'69% del consumo elettrico annuo della scuola. Nei paragrafi successivi si riporta l'elenco dei principali impianti da cui è stato elaborato il modello elettrico.

Impianto di illuminazione

L'illuminazione interna della struttura è caratterizzata in prevalenza da apparecchi fluorescenti, in particolare ioduri 2 x 58 e 4 x 18 e 40 W con reattore ferromagnetico, asservite all'illuminazione delle

aule, e da altre tipologie di illuminazione non a risparmio energetico negli altri punti interni come, ad esempio nei W.C, e i locali tecnici.

Nella tabella a seguire è indicato un prospetto riassuntivo con la tipologia di lampade installate, il numero di punti luce, la potenza installata. Attraverso un'ipotesi delle ore di funzionamento si è stimato il consumo di energia dell'illuminazione dell'intero complesso. Rispetto alle altre scuole, la Provincia ha dichiarato che la gestione dell'illuminazione potrebbe non essere stata totalmente efficiente, pertanto nel calcolo delle ore totali di utilizzo si è proceduto a fare una stima maggiore rispetto alla norma, ovvero considerando circa un funzionamento annuo pari a 2.200 ore. Il numero totale di lampade installate è pari a 216 corpi per una potenza totale installata nominale pari a circa 14,56 kW. Pertanto, il consumo di energia stimato è pari a circa 32.027 kWh/anno.

TIPO PLAFONIERA	N° Plaf.	POTENZA TOTALE [W]	GIORNI LAVORO	ORE/ GIORNO	ENERGIA ASSORBITA kWh/anno
2x58W	9	1.044	200	11	2.297
2x36W	167	12.024	200	11	26.453
18W	5	90	200	11	198
LED 40W	35	1.400	200	11	3.080
TOTALE	216	14.558			32.028

Tabella 6 - Censimento corpi illuminanti e stima del fabbisogno energetico

Pompe di circolazione e impianto di climatizzazione estivo e invernale

Per quanto riguarda la climatizzazione, all'interno della scuola sono presenti 4 pompe come da elenco in tabella. La loro potenza è di circa 2,56 kW e il loro consumo è stato stimato di circa 1.668 kWh/anno, considerando circa 2.160 h di lavoro all'anno.

Pompa	N°	potenza W
Grundfos UMS 65 – 60	1	580
Grundfos UPD 50 – 120 F	1	720
Wilo DPL 50/160 – 0,55/4	2	1.260
TOT	4	2.560

Tabella 7 – elenco delle pompe

Forza Motrice

La restante quota parte dei consumi è stata attribuita alla forza motrice in cui sono stati conteggiati 3 boiler per la produzione di ACS, un ascensore, 40 pc per il laboratorio e 7 stufette. Quest'ultime non essendo parte dell'impianto di riscaldamento centralizzate, vengono gestite manualmente dal personale, con un numero di ore di funzionamento probabilmente superiore alle reali necessità.

Non essendo stato possibile recuperare le targhette di tutte le attrezzature si è provveduto a stimare potenze e ore di utilizzo. Di seguito si riporta la mappatura delle attrezzature e la stima del loro consumo.

Pompa	N°	potenza W
Boiler	3	800
Ascensore	1	880
Stufette	7	3.456
PC	40	160
TOT	4	5.296

Tabella 8 – elenco delle pompe

La restante parte dei consumi della forza motrice è relativa agli schermi e le altre prese per il collegamento delle attrezzature necessarie allo svolgimento delle attività didattiche.

7.2. Modello termico e Firma Energetica

Per quanto riguarda le macchine alimentate a gas, la scuola è dotata di una caldaia marca Viessmann modello Vitocrossal 300 CT3 di potenza nominale 730 e rendimento 95,97% per la produzione di riscaldamento.

Non essendo stati trasmessi dalla Provincia i consumi mensili di gas, non risulta possibile eseguire il modello termico attraverso il metodo della firma energetica, per verificare il dimensionamento della caldaia rispetto alle reali necessità dell'impianto. È possibile che la caldaia non soddisfi il fabbisogno di energia termica in ambiente considerando che il personale utilizza stufette elettriche per garantire il comfort in ambiente.

8. Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio

Nel seguito vengono date indicazioni di massima per implementare un sistema di misura che monitori il consumo degli usi principali energetici del Polo secondo la linea guida (documento

Diagnosi Energetiche art 8 del D.lgs. 102/2014 Linee Guida e Manuale Operativo Clusterizzazione, il rapporto di diagnosi ed il piano di monitoraggio del 13/02/2019 redatto da ENEA). Tale linea guida prevede che la misura diretta di una quota di servizi Ausiliari e dei servizi generali secondo gli schemi riportati nel seguito:

Consumo anno di riferimento (tep/anno)		Numero siti soggetti a monitoraggio	Servizi Ausiliari Livello di copertura dei consumi da monitorare	Servizi Generali Livello di copertura dei consumi da monitorare
> 1.000		100%	60%	60%
900	1.000	25%	50%	50%
800	899	20%		
700	799	16%		
600	699	12%	40%	40%
500	599	10%		
400	499	6%		
300	399	4%	30%	30%
200	299	2%		
100	199	1%		

Tabella 2 – Quote percentuali di utenze da sottoporre a monitoraggio

Tabella 9 – Livelli di copertura di Monitoraggio

Essendo il consumo della scuola di 26 tep e dunque inferiore ai 100 tep, riteniamo valido il criterio di monitorare con misura diretta e per ogni vettore energetico, il 30% dei servizi Ausiliari e dei Servizi Generali secondo lo schema degli usi energetici individuato nel “working paper assoimmobiliare” riportato nel paragrafo precedente.

Considerando la stima dei consumi di energia elettrica effettuata nel paragrafo precedente, si suggerisce di porre sotto monitoraggio gli usi diversi dall’illuminazione (ad esempio carichi elettrici della climatizzazione), in quanto più suscettibili di variazione di carico durante la giornata che di conseguenza necessitano di un controllo più approfondito.

In merito all’impianto di illuminazione si suggerisce un controllo da remoto delle accensioni ed eventuale monitoraggio per l’ottimizzazione secondo fasce orarie prestabilite.

Per quanto riguarda la misura degli usi energetici alimentati da gas naturale il contatore fiscale risulta sufficiente in quanto copre il 100% dei servizi generali presenti (climatizzazione invernale).

9. Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.

In base a quanto introdotto nel Capitolo 6 e al rapporto monografico “Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia”, il servizio di illuminazione è mediamente compreso tra 8,17 e 41,16 kWh/mq. I consumi termici invece si attestano mediamente sul valore di 109 kWh/m². L’indice della scuola è pari a $32.028 \text{ kWh} / 2.690 \text{ mq} = 11,90 \text{ kWh/mq}$ che si colloca all’interno del range medio nazionale, come da estratto del rapporto riportato in precedenza. Sui consumi termici possiamo calcolare un valore di $201.372 \text{ kWh} / 2.731 \text{ mq} = 73,73 \text{ kWh /mq}$, in linea con il range medio nazionale per la zona climatica E. L’impianto potrà migliorare l’indice elettrico a seguito di un intervento di retrofit con tecnologia a LED.

10. Interventi effettuati in passato

Non si evidenzia nessun intervento realizzato negli ultimi anni.

11. Individuazione dei possibili interventi

11.1. Retrofit Illuminazione

È stato individuato l’intervento di miglioramento dell’impianto di illuminazione, riguarderà l’intero complesso scolastico, tutti gli spazi accatastati in B/5. L’intervento insisterà perciò su una superficie complessiva utile pari a 2.209 mq.

È possibile sfruttare la tecnologia a LED con corpi luce più performanti in modo da garantire prestazioni migliori.

I vantaggi della tecnologia LED sono così riassunti:

- Durata di funzionamento (i fari LED raggiungono le 50.000 ore anche se gli alimentatori arrivano ad un massimo di 30.000 ore).

- Costi di manutenzione ridotti;
- Consumo energetico ridotto;
- Accensione a freddo senza problemi;
- Durata non influenzata dal numero di ON/OFF;
- Poca sensibilità all'umidità;
- Efficienza luminosa superiore ai 130 lm/W.

Nella tabella sottostante viene riportato il prospetto riassuntivo, derivante da calcoli illuminotecnici, con la proposta di nuovi apparecchi a LED e il relativo risparmio energetico.

La sostituzione porta ad una riduzione dei consumi, in regime di fruizione normale della scuola, di circa 19.558 kWh/anno pari ad un risparmio del 61 % circa del consumo dell'impianto di illuminazione oggetto di sostituzione e del 42,3 % circa del consumo complessivo di energia elettrica della scuola. In termini di potenza totale di impianto si passerebbe da 14,6 kW a 5,7 kW ottenendo una riduzione del 61 % superando la soglia del 50% richiesta dal GSE per l'accesso all'incentivo di Conto Termico. In termini economici il risparmio risulta di circa 5.704 €/anno (considerando il costo medio dell'energia elettrica del 2024 di 0,29 €/kWh).

EX ANTE

TIPO PLAFONIERA	N° Plaf.	POTENZA TOTALE [W]	GIORNI LAVORO	ORE/ GIORNO	ENERGIA ASSORBITA kWh/anno
2x58W	9	1.044	200	11	2.297
2x36W	167	12.024	200	11	26.453
18W	5	90	200	11	198
LED 40W	35	1.400	200	11	3.080
TOTALE	216	14.558			32.028

EX POST

TIPO PLAFONIERA	N° Plaf.	POTENZA TOTALE [W]	GIORNI LAVORO	ORE/ GIORNO	ENERGIA ASSORBITA kWh/anno
20W	105	2.100	200	11	4.620
40W	26	1.040	200	11	2.288
28W	66	1.848	200	11	4.066
25W	4	100	200	11	220
36W	5	180	200	11	396
50W	8	400	200	11	880
TOTALE	214	5668			12470

Tabella 10 – Intervento di Retrofit illuminazione

In merito all'analisi economica si riportano nelle figure seguenti i dati di ingresso e gli indicatori principali. Il calcolo è eseguito su un anno di fruizione tipica degli impianti, ed utilizzando il costo di 35/€ mq quale primo riferimento massimale di costo indicato nelle regole del Conto Termico.

In questo caso l'incentivo del conto termico, abbattendo praticamente i costi del 100% in considerazione dell'emendamento 48-ter della conversione in legge del DL 104- permetterà la realizzazione dell'intervento a costo zero.

A tale proposito si rammenta che l'incentivo permetterà di coprire i costi dell'intervento sino alla soglia massimale di 35€/mq di costo unitario e fino a 70.000 € come valore totale dell'investimento (IVA inclusa laddove sia un costo per la PA). Nonostante la superficie più elevata, l'intervento richiederebbe un investimento di 70.000 € (IVA inclusa), all'interno quindi della soglia prevista dall'incentivo.

		Attuale	Progetto
Dati impianto			
Consumo annuo	kWh	32.028	12.470
Costi annuali			
Costo ee	€/anno	9.341	3.637
Manutenzione ordinaria	€/anno	0	0
Altri costi imprevisi (sostituzione componenti,etc..)	€/anno	0	0
Costi investimento			

FORNITURA ED INSTALLAZIONE DELLA NUOVA TECNOLOGIA	€	70.000
ALTRI DATI PER LA VALUTAZIONE ECONOMICA		
Durata di vita impianto	anni	15
Tasso di interesse del finanziamento richiesto	%	4%
costo elettrico	€/kWh	0,292
INCENTIVO	si	
INCENTIVO €	CT	70.000

Tabella 11 - Analisi Economica Intervento di relamping del sistema di illuminazione

Indici economici			
Vita (anni)	VAN	TIR	IP
15	12.268 €	8,9%	0,18
Tempo di ritorno semplice TR (anni)	12,3		
Tempo di ritorno attualizzato TR (anni)	12,8		
Valori considerando l'incentivo di Conto Termico			
Vita (anni)	VAN	TIR	IP
15	82.268 €	-	-
Tempo di ritorno semplice TR (anni)	0,0		
Tempo di ritorno attualizzato TR (anni)	0,0		

Tabella 12 - indicatori economici intervento di relamping del sistema di illuminazione

Per quanto riguarda il calcolo della riduzione del carico ambientale, considerando la quota di 330,6 g CO₂/kWh per ogni kWh di energia elettrica consumato come da rapporto ISPRA 257/2017 “Fattori di Emissione atmosferica di CO₂ e altri gas a effetto serra nel settore elettrico” il totale di emissioni CO₂ evitate risulta pari a circa 6.465,87 Kg CO₂/anno.

11.2. Installazione di un sistema di Building Automation

L'intervento prevede l'installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) per l'impianto di illuminazione e riscaldamento che rispetti i criteri e i parametri per l'identificazione della classe B secondo quanto regolato dalla norma UNI EN 15232 sostituita successivamente dalla UNI EN ISO 52120-1.

L'intervento includerebbe ad esempio: sistemi di controllo presenze per il rilevamento automatico di presenza di persone all'interno dei locali, controllo automatico della luce diurna, regolazione automatica dell'intensità luminosa lungo l'arco della giornata, sistemi di regolazione dei corpi di emissione, della temperatura del fluido termovettore, regolazione giri delle pompe di circolazione, controllo dei serbatoi di accumulo. I dettagli vengono riportati nelle tabelle sottostanti.

L'intervento è incentivabile attraverso il conto termico fino ad un massimo di 25 €/m² e di 50.000 € come totale investimento (IVA inclusa laddove sia un costo per la PA). Nonostante la superficie più elevata, l'intervento richiederebbe un investimento di 50.000 € (IVA inclusa), all'interno quindi della soglia prevista dall'incentivo.

Per accedere all'incentivo occorrerebbe nello specifico l'installazione di un sistema di automazione che rispetti i parametri minimi per il raggiungimento di almeno classe B in tutte le tipologie impiantistiche considerate. Per ogni tipologia impiantistica, inoltre, si potrà considerare raggiunta la classe B solo se tutte le voci che la caratterizzano raggiungeranno almeno la classe B, ad eccezione delle funzioni di regolazione che possono essere escluse per ragioni di impossibilità tecnica o perché generanti un risparmio inferiore al 5% dei consumi del servizio considerato.

prospetto A.1 **Modello per l'asseverazione del sistema BACS installato (Continua)**

			Definizione delle classi							
			Residenziale				Non residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
5	REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE									
5.1	Regolazione in base alla presenza									
	0	Interruttore manuale di accensione e spegnimento								
	1	Interruttore manuale di accensione e spegnimento + segnale di spegnimento automatico L'illuminazione è controllata con un interruttore manuale. In aggiunta un segnale automatico spegne le luci almeno una volta al giorno, tipicamente alla sera per evitare una illuminazione non necessaria.								
	2	Rilevazione automatica Auto ON/Auto OFF: Accensione automatica in presenza di persone, in assenza di persone spegnimento automatico Auto ON/Dimmed OFF: Accensione automatica in presenza di persone, in assenza di persone, riduzione del flusso luminoso ad un valore prefissato.								
	3	Rilevazione automatica – Accensione manuale Manual ON/Partial Auto ON Auto OFF: Accensione manuale o automatica in presenza di persone. In assenza di persone, spegnimento automatico. Manual ON/Partial auto ON/Dimmed OFF: Accensione manuale o automatica in presenza di persone. In assenza di persone, del flusso luminoso ad un valore prefissato.								
5.2	Regolazione in base alla luce diurna									
	0	Manuale centralizzata								
	1	Manuale per ogni locale								
	2	Crepuscolare ON/OFF								
	3	Crepuscolare con regolazione del flusso luminoso								

Tabella 13 – Definizione delle classi del sistema BACS da installare (Classe B)

In termini di consumo, in base al metodo semplificato dei fattori BACS (UNI EN ISO 52120-1) che prevedono i risparmi in base a casistiche con determinati profili di utilizzo, si ridurrebbero i consumi di illuminazione potenzialmente di almeno il 22%, corrispondenti a circa 7.046 kWh anno (considerando l'intero impianto di illuminazione esistente), che in termini economici corrisponderebbero a circa 2.055 €/anno di risparmi elettrici (considerando il costo dell'energia a 0,292 €/kWh).

		Attuale	Progetto
Dati impianto			
Consumo annuo	kWh	32.028	24.982
Costi annuali			
Costo ee	€/anno	9.341	7.286
Manutenzione ordinaria	€/anno	0	0
Altri costi imprevisi (sostituzione componenti,etc..)	€/anno	0	0

Costi investimento		
FORNITURA ED INSTALLAZIONE DELLA NUOVA TECNOLOGIA	€	50.000
ALTRI DATI PER LA VALUTAZIONE ECONOMICA		
Durata di vita impianto	anni	15
Tasso di interesse del finanziamento richiesto	%	4%
costo elettrico	€/kWh	0,292
INCENTIVO	si	
INCENTIVO €	CT	50.000

Tabella 14 - Analisi Economica Intervento di building automation applicato al sistema di illuminazione

Indici economici			
Vita (anni)	VAN	TIR	IP
15	-20.361 €	1,8%	-0,41
Tempo di ritorno semplice TR (anni)	Più di 20 anni		
Tempo di ritorno attualizzato TR (anni)	Più di 20 anni		
	-	-	-
Valori considerando l’incentivo di Conto Termico			
Vita (anni)	VAN	TIR	IP
15	29.639 €	-	-
Tempo di ritorno semplice TR (anni)	0,0		
Tempo di ritorno attualizzato TR (anni)	0,0		

Tabella 15 - indicatori economici intervento di building automation applicato al sistema di illuminazione

12. Conclusioni

La presente diagnosi energetica ha rilevato che l'edificio scolastico si trova al momento all'interno della media nazionale in termini di consumi energetici.

Gli interventi proposti sono stati valutati sul piano costi/benefici per tutte le categorie impiantistiche presenti e sono risultati tutti decisamente vantaggiosi grazie al supporto dell'incentivo di conto

termico. Nel complesso è possibile raggiungere una riduzione dei consumi dell'illuminazione nell'intorno del 61% con la sostituzione dell'impianto oltre che apportando benefici ambientali e di comfort visivo. Invece, l'integrazione di un sistema di building automation sull'impianto di illuminazione permetterebbe una riduzione di un 22 % circa sulla componente illuminazione automatizzando inoltre la gran parte dei cicli di accensione- spegnimento. Il costo totale se si volessero eseguire i due interventi ammonterebbe ad un totale di 120.000 €.

Il sottoscritto **[Nome e Cognome]**, in qualità di legale rappresentante del Comune di **Comune (Provincia)**,

premesso che

in merito alla redazione della diagnosi energetica relativa alla scuola **[inserire nome della scuola]** non è stato possibile trasmettere alcune delle informazioni necessarie all'elaborazione della Diagnosi in conformità con la UNI CEI 16247 e il D.lgs.102/2014.

DICHIARA

Di sollevare Solgen s.r.l. da ogni responsabilità relativa a future eventuali contestazioni nei confronti della suddetta diagnosi derivanti dalla mancanza dei dati sopracitati

La presente dichiarazione è rilasciata per gli usi consentiti dalla legge.

Data e luogo _____

Firma_____

Spett.le Provincia di Modena,

con riferimento al servizio di cui all'oggetto, inviamo in allegato alla presente la diagnosi energetica richiesta.

Vi chiediamo inoltre di compilare, sottoscrivere e restituirci il modulo allegato per la dichiarazione di mancanza dati.

Restiamo a disposizione per eventuali approfondimenti.

Cordiali saluti.

Solgen Srl

Giuseppe Caruso

Da "PROVINCIA DI MODENA" provinciadi Modena@cert.provincia.modena.it

A SOLGEN@PEC.IT

Cc

Data Fri, 25 Jul 2025 08:42:14 +0200 (CEST)

Oggetto (Rif: 2025/26191 PRGE) LICEO MURATORI - SAN CARLO SEDE DI C.SO CAVOUR 17 MODENA.

SERVIZIO PER LA REDAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA AI FINI DELLA RICHIESTA DI CONTRIBUTO AL
CONTO TERMICO PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE -
TRASMISSIONE DETERMINA AGGIUDICAZIONE.