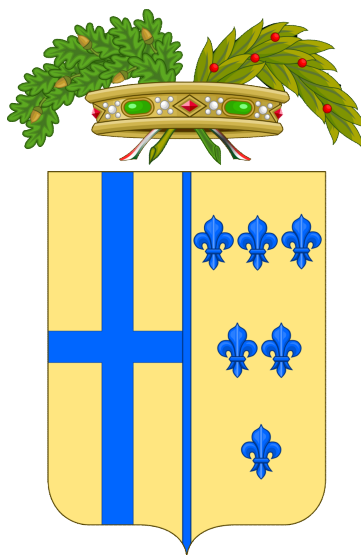


# DIAGNOSI ENERGETICA

Provincia di Parma

Diagnosi Energetica secondo UNI CEI EN 16247



## 03 - Palazzo Giordani

Stradone Martiri della Libertà 15, 43121,  
Parma - PR  
Comune di Parma



## Provincia di Parma

**Oggetto: DIAGNOSI ENERGETICA**

Allegato A: Relazione di calcolo

Allegato B: Interventi migliorativi

**Immobile: Palazzo Giordani**

**Stradone Martiri della Libertà 15, 43121, Parma - PR**

**Data: 21/01/2025**

**Azienda incaricata:**



 **UCLIDE**  
Heartbeat of Engineering  
**Ing. Claudio Fantozzi**  
Direttore Tecnico

**Euclide Srl** | P.IVA 09720920017  
Corso Vittorio Emanuele II, 68 - 10121 Torino (TO)  
+39 011 19704840 | info@euclidesrl.com  
euclidesrl.com



Questo documento è stato redatto in conformità al Sistema di Gestione integrato per la Qualità ISO 9001:2015, per l'Ambiente ISO 14001:2015, per l'Energia ISO 50001:2018 e per la Sicurezza ISO 45001:2018 della società Euclide S.r.l., rispettivamente con certificazione IT1900401, IT2009801 e IT2009802.

Rev.	data redazione	redazione	data controllo e approvazione	controllo e approvazione	controllo qualità
0	21/01/2025	SV	21/01/2025	CF	LG

## *Premessa*

*La redazione della Diagnosi Energetica dell'immobile in oggetto è stata affidata alla azienda Euclide S.r.l., società esterna alla proprietà.*

*Euclide S.r.l., nominata Auditor Energetico, è dotata di esperienza pluriennale in ambito di Analisi energetica (Audit, Attestati di Prestazione Energetica) di patrimoni immobiliari; per la presente attività ha messo a disposizione le seguenti professionalità:*

- *REDE (Referente della Diagnosi), con esperienza nella redazione di Audit Energetici e progettazione preliminare ed esecutiva: Ing. Claudio Fantozzi (certificato RINA n. 16MI00042PV1)*
- *Team Diagnosi e Valutazioni energetiche*

*Il software di calcolo adottato è Edilclima, Edilclima EC700 versione 12.23.4 ed EC720 versione 6.23.3 (modulo aggiuntivo, specifico per la diagnosi energetica). con Certificato di validazione CTI n. 73*

*Nella presente relazione sono descritte la metodologia, le prassi e le opportunità di riqualificazione energetica del fabbricato oggetto di analisi: l'obiettivo ultimo è la conoscenza approfondita del comportamento termico e del consumo energetico del sistema edificio-impianto al fine di individuare le modifiche tecnologiche e gestionali necessarie al contenimento degli usi finali dell'energia.*

## Sommario

1. Introduzione
  - 1.1 Finalità
  - 1.2 Livello di approfondimento della diagnosi energetica
  - 1.8 Dati sull 'edificio oggetto di diagnosi
  - 1.3 Riferimenti di legge
    - 1.3.1 Legislazione
    - 1.3.2 Normativa
  - 1.4 Nota sulla Diagnosi
  - 1.5 Metodologia
    - 1.5.1 Fase di raccolta dati
    - 1.5.2 Fase di rilievo
    - 1.5.3 Calcolo delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto
    - 1.5.4 Confronto tra stime energetiche e consumi effettivi e validazione del modello
    - 1.5.5 Simulazione degli interventi
  - 1.6 Fattori di Conversione
  - 1.7 Impostazioni di calcolo
2. Analisi dello stato di fatto
  - 2.1 Inquadramento
    - 2.1.1 Dati generali
    - 2.1.2 Contesto geografico
    - 2.1.3 Contesto climatico
    - 2.1.4 Rilievo in loco
    - 2.1.5 Documenti forniti dalla committenza
  - 2.2 Sistema Edificio / Impianto
    - 2.2.1 Profilo di utilizzo
    - 2.2.2 Involucro edilizio
    - 2.2.3 Impianti tecnologici
      - 2.2.3 .1 Climatizzazione invernale
      - 2.2.3 .2 Impianto di produzione di ACS
      - 2.2.3 .3 Illuminazione interna
      - 2.2.3 .4 Trasporto
      - 2.2.3 .5 Impianto di trattamento dell'aria
      - 2.2.3 .6 Climatizzazione estiva
      - 2.2.3 .7 Fonti rinnovabili
  - 2.3 Consumi
    - 2.3.1 Consumi termici
    - 2.3.2 Consumi elettrici
    - 2.3.3 Energy Performance Indicator
  - 2.4 Usi significativi dell'energia

## 2.5 Modello Energetico

### 2.5.1 Analisi delle dispersioni

- 2.5.1 .1 Riepilogo delle dispersioni:
- 2.5.1 .2 Dispersioni attraverso l'involucro
- 2.5.1 .3 Dispersioni per ventilazione

### 2.5.2 Analisi del fabbisogno di energia

### 2.5.3 Bilancio energetico

- 2.5.3 .1 Bilancio Termico
- 2.5.3 .2 Bilancio Elettrico
- 2.5.3 .4 Sintesi modello energetico
- 2.5.3 .5 Emissioni di CO<sub>2</sub>

## 3. Interventi migliorativi

### 3.1 Tipologie di intervento

#### 3.1.1 Installazione pannelli fotovoltaici

## 1. Introduzione

Nella presente relazione sono descritte la metodologia e le prassi di utilizzo del fabbricato oggetto di analisi: l'obiettivo ultimo è la conoscenza approfondita del comportamento termico e del consumo energetico del sistema edificio-impianto al fine di individuare le modifiche tecnologiche e gestionali necessarie al contenimento degli usi finali di energia elettrica e termica.

### 1.1 Finalità

La diagnosi energetica del sistema edificio impianto è lo strumento base per realizzare un percorso di riduzione dei consumi di energia. Attraverso di essa vengono individuate le attività con più spazio per l'efficienza energetica e la valutazione dei possibili margini di risparmio conseguibili. Essa deve possedere i seguenti requisiti:

- completezza: nessuna parte del sistema edificio-impianto deve essere tralasciata o non considerata, né nella parte iniziale di acquisizione dei dati, né in quella finale di restituzione dei risultati;
- attendibilità: è fondamentale l'acquisizione dei dati reali in numero e quantità necessaria per lo sviluppo dell'inventario energetico della Diagnosi Energetica ed il sopralluogo del sistema energetico;
- tracciabilità: chiara identificazione della documentazione utilizzata nel processo di valutazione, dei dati storici e della modalità di elaborazione dei dati a supporto dei risultati della Diagnosi Energetica;
- utilità: identificazione e valutazione sotto il profilo costi/benefici degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica espressi attraverso documentazione adeguata e differenziata in funzione del settore, delle finalità e dell'ambito di applicazione;
- verificabilità: chiara identificazione degli elementi che consentono al committente di verificare il conseguimento di miglioramenti di efficienza risultanti dalla applicazione degli interventi proposti.

La procedura di diagnosi si sviluppa attraverso il reperimento dei dati d'ingresso (caratteristiche climatiche della località, caratteristiche dell'utenza, uso energetico dell'edificio, specifiche caratteristiche dell'edificio e degli impianti), la determinazione della prestazione energetica (calcolo di usi energetici totali e parziali) e l'individuazione delle opportunità d'intervento per il miglioramento della prestazione energetica (soluzioni tecniche proponibili e relativa analisi costi-benefici).

## 1.2 Livello di approfondimento della diagnosi energetica

La norma UNI CEI EN 16247:2022 Parte 1: Requisiti generali, propone tre livelli di audit per soddisfare le esigenze dei committenti in modo adeguato, dal livello 1 al livello 3.

Il livello 1 è conforme alla norma UNI EN 16247-1:2022, i livelli 2 e 3 comprendono requisiti aggiuntivi opzionali. Il livello 2 è utilizzabile per analisi che richiedono che il consumo degli usi significativi venga misurato, il livello 3 invece è finalizzato a diagnosi che richiedano che il consumo degli usi significativi venga misurato e nei quali l'analisi economica deve essere supportata da quotazioni dettagliate.

	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Complessivo	Audit standard conforme con la UNI EN 16247	Audit Dettagliato.	Audit dettagliato, in cui l'analisi di fattibilità è supportata da preventivi.
Tipologia di siti idonei	Tutti i siti che richiedono un'analisi delle opportunità di risparmio energetico		Tutti i siti che richiedono un'analisi delle opportunità di risparmio energetico e una informazione di dettaglio riguardo ai costi e agli investimenti.
Sopralluogo	Richiesto: è la base di tutte le valutazioni		
Raccolta dati	Utilizzo di dati rilevanti ( Involucro, fatture, dati del sito), misure.	Gli USE (Usi significativi dell'energia) devono essere misurati. Non sono ammesse stime.	
Ripartizione annua delle spese energetiche	L'audit tiene conto degli USE.	Tutti gli usi che rappresentano più del 10% del consumo di energia, devono essere presi in considerazione.	
Affidabilità delle raccomandazioni	Basato sulla stima dei risparmi energetici e dei costi d'investimento ed operativi .	Il risparmio energetico deve essere valutato attraverso calcoli dettagliati, include stima dei costi d'investimento ed operativi.	Il risparmio energetico deve essere valutato attraverso calcoli dettagliati ed i costi d'investimento e operativi devono essere supportati da quotazioni.

Conformemente alla norma UNI16247:2022 la presente diagnosi è realizzata con un livello 1 di approfondimento



## 1.3 Riferimenti di legge

### 1.3.1 Legislazione

D.lgs. 192/05	Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
D.lgs. 115/08	<p>Articolo 2 - Definizione di diagnosi energetica;</p> <p>Articolo 16 - Approvazione della procedura di certificazione per le diagnosi energetiche;</p> <p>Articolo 18 - Definizione dell'equivalenza tra certificazione energetica (D.lgs. 192/05) e diagnosi energetica rispondente a requisiti indicati;</p> <p>Allegato 3 - norme tecniche da adottare per le metodologie di calcolo per l'esecuzione delle diagnosi energetiche degli edifici</p>
D.P.R. 59/09	Conferma dell'obbligo di allegare alla relazione tecnica una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto per potenze nominali al focolare $\geq 100$ kW e in caso di nuova installazione di impianti termici, ristrutturazione integrale di impianti termici e sostituzioni di generatori di calore;
D.M. 26/06/09	Articolo 8 - Procedura di certificazione energetica degli edifici che comprende il complesso di operazioni svolte dai Soggetti certificatori quali l'esecuzione di una diagnosi, o di una verifica di progetto, la classificazione dell'edificio in funzione degli indici di prestazione energetica, il rilascio dell'attestato di certificazione energetica
Legge 90/13	Conversione in legge del DL 63/13 sulla prestazione energetica nell'edilizia. Modifica il D.lgs. 192/05 per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE
D.lgs. 102/14	Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico
D.I. 26/06/15	Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
D.G.R. 967/15	Requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (Emilia Romagna)
D.G.R. 1275/15	Certificazione energetica (Emilia Romagna)
D.G.R. 13-381/14	Disposizioni operative per la costituzione e gestione del catasto degli impianti termici in attuazione del d.lgs.192/2005 e s.m.i. e del D.P.R. 74/2013. Approvazione nuovi modelli di libretto di impianto e di rapporto di controllo di efficienza energetica (Emilia Romagna)
Legge Regionale 3/15	Disposizioni regionali in materia di semplificazione (Piemonte)
D.G.R. 24-2360/15	Disposizioni in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici in attuazione del d.lgs. 192/2005 e s.m.i., del D.P.R. 75/2013 e s.m.i., del D.M. 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" e degli articoli 39, comma 1, lettera g) e i) e 40 della LR 3/15 (Piemonte)
D.G.R. 29-3386/16	Aggiornamento D.G.R. 46-1168/09: "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative della legge regionale 28 maggio 2007 n. 13 (disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia)" (Piemonte)
Legge Regionale 19/15	Norme in materia di esercizio e controllo degli impianti termici degli edifici (Marche)
D.R. 6480 30/07/2015	Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo Attestato di Prestazione Energetica (Lombardia)
Decreto n. 224 Del 18 gennaio 2016	Integrazione delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto 6480 (Lombardia)
DDUO n. 18546 del 18.12.2019	Testo unico sull'efficienza energetica degli edifici della regione (Lombardia)

### 1.3.2 Normativa

UNI CEI EN 16247-1:2022	Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali
UNI CEI EN 16247-2:2022	Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici
UNI CEI EN 16247-3:2022	Diagnosi energetiche - Parte 3: Processi
UNI CEI EN 16247-4:2022	Diagnosi energetiche - Parte 4: Trasporto
UNI CEI/TR 11428:2011	Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica
UNI/TS 11300-1:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-4:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI EN 15193:2017	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
EN ISO 52016:2017	Energy performance of buildings - Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads
UNI EN 15603:2008	Prestazione energetica degli edifici - Consumo energetico globale e definizione dei metodi di valutazione energetica
UNI EN ISO 52016:2018	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 52016:2018	Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione;
UNI EN ISO 6946:2018	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
UNI EN 12207:2000	Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione
UNI EN 15242:2008	Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
UNI 10349-1:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
UNI/TR 10349-2:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
UNI 10349-3:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
UNI EN ISO 7730:2006	Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locali
UNI EN ISO 14683:2001	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

UNI EN 15316-2-3:2007	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti
UNI EN 15316-3-1:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)
UNI EN 15316-4-2:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore
UNI EN 15316-4-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
UNI EN 15316-4-6:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
UNI EN 15316-4-7:2009	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
UNI EN 13203-2:2007	Apparecchi a gas domestici per la produzione di acqua calda - Apparecchi di portata termica nominale non maggiore di 70 kW e capacità di accumulo di acqua non maggiore di 300 l - Parte 2: Valutazione del consumo di energia
UNI EN ISO 13370:2008	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN 15450:2008	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
UNI EN 12309-2:2002	Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Utilizzazione razionale dell'energia
UNI 12464-1:2004	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
UNI/TR 11328-1:2009	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI EN 13229:2006	Inseriti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 13240:2006	Stufe a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12815:2006	Termocucine a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova
UNI EN ISO 7726:2002	Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche
UNI EN ISO 7730:2006	Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale
UNI EN 15251:2008	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
UNI EN 15265:2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici - Criteri generali e procedimenti di validazione

## 1.4 Nota sulla Diagnosi

La diagnosi energetica è svolta in conformità alla UNI CEI EN 16247:2022 norma europea di riferimento. Il livello di approfondimento è livello 1, così come definito nella tabella B.1 Allegato B della norma sopra citata.

La norma fornisce le linee guida per l'efficienza energetica negli edifici e nei processi industriali, inclusi protocolli per la diagnosi energetica.

Il diagramma di flusso riportato a destra rappresenta l'approccio sistematico descritto nella Figura A.1 dell'Allegato A.

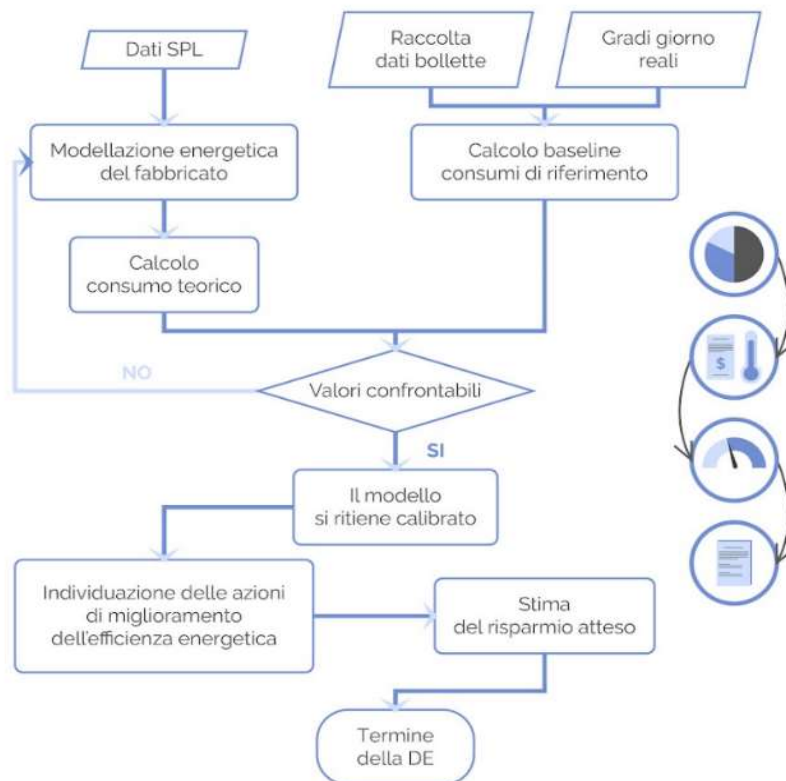
Nel caso specifico di diagnosi energetiche su edifici l'analisi consiste nell'individuazione dei flussi di energia relativi al fabbricato ed agli impianti, attraverso la realizzazione di un modello di calcolo basato sulla comprensione dei consumi e calibrato su quelli effettivi, cioè sulla baseline energetica rispetto a cui calcolare i benefici delle opere di efficientamento che saranno individuate.



La presente diagnosi è strutturata conformemente alla metodologia descritta nella UNI CEI EN 16247:2022 ed è realizzata in modo sistematico seguendo i seguenti passaggi:

- analisi dei dati procedenti dai sopralluoghi e dai censimenti finalizzati alla realizzazione della anagrafica tecnica.
- rilievo dei consumi fatturati e dei gradi giorno reali (Baseline consumi di riferimento).
- modellazione energetica del fabbricato basata su un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico.
- confronto tra il consumo teorico calcolato dal modello ed i consumi di riferimento (calibrazione del modello di calcolo).
- individuazione delle opportunità di efficientamento energetico (analizzate anche sotto il profilo dei costi-benefici).
- resoconto finale in merito alle valutazioni svolte ed ai risultati conseguiti.

Il diagramma di flusso presentato di seguito, riporta in modo schematico i passaggi precedentemente descritti:



## 1.5 Metodologia

### 1.5.1 Fase di raccolta dati

La prima fase è stata caratterizzata dalla raccolta di tutti i dati sia relativi allo stato di fatto dell'edificio, sia storici. L'acquisizione dei dati è legata all'organizzazione e all'analisi degli stessi, in funzione dell'identificazione degli input alla base della diagnosi energetica.

Aree tematiche di classificazione dei dati di input:

- involucro edilizio: tale fase di lavoro prevede lo studio dei progetti e dei rilievi dell'involucro edilizio in termini di planimetrie, prospetti e sezioni. Si conduce inoltre, l'analisi della documentazione relativa a capitolati, progetti di ristrutturazioni (o riqualificazioni del sistema edificio-impianto pregresse) se presenti e approvati;
- impianti tecnici: analisi dei progetti degli impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, climatizzazione, ricambio d'aria, impianti idrici, impianti per la conversione energetica da fonti rinnovabili, analisi dei capitolati e della documentazione tecnica relativa agli impianti, analisi dei consumi energetici dalle distinte dei contratti di fornitura;

- consumi: acquisizione ed analisi dei dati storici di fatturazione energetica. Saranno censiti i dati reali di consumo, in base ai vari contratti di fornitura (gas ed energia elettrica) degli ultimi anni. Tali dati, integrati da informazioni relative all'utilizzo di tutti gli impianti, permetteranno la costruzione di una richiesta energetica mensile media.

#### 1.5.2 Fase di rilievo

Durante la fase di sopralluogo è stato eseguito il rilievo delle principali caratteristiche interne ed esterne del fabbricato, il rilievo degli elementi impiantistici che caratterizzano le singole zone termiche e lo svolgimento di interviste all'utenza.

La fase di rilievo, integrata con i dati d'ingresso acquisiti, ha come output la descrizione dello stato di fatto (di cui al capitolo 2. ANALISI DELLO STATO DI FATTO), in cui sono anche indicate le caratteristiche principali della località, della geometria dell'edificio, quelle del sistema edificio-impianto e il riepilogo del profilo di utilizzo del fabbricato.

#### 1.5.3 Calcolo delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

Il calcolo delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto segue la seguente procedura:

- calcolo dei fabbisogni energetici dell'involucro edilizio e gli utilizzi di energia primaria per gli impianti elettrici, d'illuminazione, di climatizzazione estiva ed invernale,
- produzione di acqua calda sanitaria e trattamento dell'aria;
- calcolo dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico, ecc.) se presenti.

Al fine di valutare la prestazione energetica del sistema edificio-impianto occorre predisporre:

- un modello energetico (termico ed elettrico - Teleriscaldamento) che riassume la tipologia di utenza, le potenze installate, i profili di utilizzazione e le ore di funzionamento degli
- un bilancio energetico che descriva l'andamento dei flussi energetici caratteristici dell'edificio in modo da valutare in maniera puntuale i consumi specifici, le criticità e gli interventi da considerare.

#### 1.5.4 Confronto tra stime energetiche e consumi effettivi e validazione del modello

In questa fase vengono attuate le seguenti attività:

- confronto dei risultati del calcolo con i consumi rilevati dalle fatturazioni energetiche;
- la procedura di validazione del modello prevede in questa sede uno scarto massimo di accettabilità dei risultati del 5% rispetto alla baseline di riferimento dei consumi

### 1.5.5 Simulazione degli interventi

A valle del rilievo della situazione in essere, si procede alla simulazione degli interventi mediante la modifica o l'integrazione del modello energetico (termico ed elettrico) del sistema edificio-impianto. Il fine ultimo è testare l'efficacia di ipotetiche soluzioni per l'ottimizzazione energetica dell'edificio.

I risultati di tali simulazioni ci danno i risparmi conseguibili con l'applicazione delle misure di miglioramento dell'efficienza energetica identificate.

Per ogni intervento individuato vengono calcolati i principali indicatori economico / finanziari così da supportare il decisore finale nella scelta.

## 1.6 Fattori di Conversione

Nella presente relazione si fa riferimento ai fattori di conversione in energia primaria riportati nella seguente tabella:

Combustibile	Unità	Fattore di conversione in tep
Gasolio <sup>(1)</sup>	t	1,02
	1.000 litri	0,86
Gas di petrolio liquefatti (GPL) <sup>(6)</sup> - Stato liquido	t	1,1
Gas di petrolio liquefatti (GPL) <sup>(2)(6)</sup> - Stato liquido	1.000 litri	0,616
Gas di petrolio liquefatti (GPL) <sup>(3)(5)(6)</sup> - Stato gassoso	1.000 Sm <sup>3</sup>	2,53
Gas di petrolio liquefatti (GPL) <sup>(6)</sup> - Stato liquido	1.000 Nm <sup>3</sup>	2,67
Benzine autotrazione <sup>(4)</sup>	t	1,02
	1.000 litri	0,765
Gas naturale <sup>(5)</sup>	1.000 Sm <sup>3</sup>	0,836
	1.000 Nm <sup>3</sup>	0,882
Elettricità approvvigionata dalla rete elettrica	MWh	0,187

<sup>(1)</sup> E' stata adottata una densità di 0,84 kg/dm<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> E' stata adottata una densità di 0,56 kg/l

<sup>(3)</sup> E' stata adottata una densità di 2,3 kg/m<sup>3</sup> a T=15,5°C e pressione atmosferica

<sup>(4)</sup> E' stata adottata una densità di 0,74 kg/dm<sup>3</sup>

<sup>(5)</sup> E' stato adottato un fattore di conversione da Nm<sup>3</sup> a Sm<sup>3</sup> pari a 1000 Nm<sup>3</sup> =1055Sm<sup>3</sup>

<sup>(6)</sup> E' stata considerata una proporzione tra Butano e Propano rispettivamente pari al 70% e 30%

Fonte dati: Circolare MISE 18 dicembre 2014

## 1.7 Impostazioni di calcolo

L'analisi è stata eseguita applicando le specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed adottando la modalità di valutazione A3 (Tailored Rating).

La valutazione A3 si può discostare dalle valutazioni A2 (Asset Rating) e A1 (Design Rating), usate nel calcolo dell'attestato di prestazione energetica (APE) e verifiche di legge, secondo lo scopo finale ed in base alla discrezione ed esperienza del redattore.

La tabella di seguito riporta le specifiche di valutazione considerate:

Dati climatici	Convenzionali
Fattori di ombreggiatura	Convenzionali
Apporti interni	Convenzionali
Temperature interne	Convenzionali
Umidità relativa interna	Convenzionale
Ricambi d'aria	Condizioni reali stimate
Stagione di riscaldamento	Convenzionale
Stagione di raffrescamento	Convenzionale
Vicini	Presenti
Regime di funzionamento impianto	Intermittente
Fattore di contabilizzazione	Non considerato
Rendimento di emissione	Semplificato
Rendimento di regolazione	Corretto
Consumi di ACS	Convenzionali
Temperature reti di distribuzione ACS	Convenzionali
Illuminazione	Ambienti interni

## 1.8 Dati sull 'edificio oggetto di diagnosi

L'edificio oggetto di analisi è

Denominazione:	Palazzo Giordani
Tipologia d'uso:	Edificio adibito ad uffici
Indirizzo:	Stradone Martiri della Libertà 15, 43121, Parma - PR
Vettori in analisi:	Teleriscaldamento



## 2. Analisi dello stato di fatto

Nel paragrafo successivo saranno specificate tutte le caratteristiche dell'edificio allo stato attuale.

### 2.1 Inquadramento

#### 2.1.1 Dati generali

Nome edificio	Palazzo Giordani
Indirizzo	Stradone Martiri della Libertà 15, 43121, Parma - PR
Comune	Comune di Parma
Provincia	PR
Destinazione d'uso	E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.

a)



b)



*Inquadramento fotografico dell'immobile oggetto di Diagnosi energetica*

*a) Foto aerea (Google)*

*b) Foto esterna*

### 2.1.2 Contesto geografico

Provincia	Parma	
Altitudine s.l.m.	57	m
Gradi giorno da D.P.R.	2502	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5	°C
Latitudine	44° 48' N	
Longitudine	10° 19' E	

### 2.1.3 Contesto climatico

Irradiazione solare giornaliera media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13	10,1	6,9	3,9	2	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6	11	12,1	12	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9	7,4	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6	11	12,1	12	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9	7,4	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13	10,1	6,9	3,9	2	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10	13	15,9	15,6	12,2	8	4,8	3,1	1,7

Temperature esterne medie mensili

	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	4,7	9,3	13,2	18	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

### 2.1.4 Rilievo in loco

E' stato eseguito il sopralluogo, utile per il rilievo delle principali caratteristiche dell'involucro disperdente opaco e trasparente (sia interne che esterne) e l'identificazione dei parametri significativi che lo caratterizzano, quali la tipologia costruttiva, i terminali di emissione presenti, la conformazione impiantistica e l'individuazione degli ambienti climatizzati e non.

Durante il sopralluogo, è stato possibile intervistare gli utenti dell'edificio che vi lavorano con lo scopo di evidenziare, se pur in maniera indicativa, la sensazione di comfort interno rispetto ai parametri ambientali tipici (comfort luminoso, termico, acustico, eccetera...). Inoltre è stato possibile reperire informazioni in merito alle modalità di funzionamento dell'impianto: tempistiche, necessità legate all'utilizzo del fabbricato, necessità proprie dell'utenza, criticità dell'impianto.

### 2.1.5 Documenti forniti dalla committenza

- Planimetrie dell'edificio in formato .dwg
- PTE (come da capitolato CONSIP)
- RTI (come da capitolato CONSIP)
- Consumi fatturati

## 2.2 Sistema Edificio / Impianto

L'edificio risale presumibilmente agli anni 50 o precedente, è caratterizzato da una muratura portante, una copertura a falde e serramenti prevalentemente con telaio in legno e vetro singolo.



*Corte interna all'edificio*

### 2.2.1 Profilo di utilizzo

Attività prevalente	Ore di comfort	Occupazione
Edificio adibito ad uffici	Funzionamento dal lunedì al venerdì da 6 a 12 ore in media	Continua

### 2.2.2 Involucro edilizio

#### Caratteristiche geometriche dell'involucro disperdente

Dati dimensionali	[u.m]	Palazzo Giordani
Superficie in pianta netta	m <sup>2</sup>	5371,03
Superficie esterna lorda	m <sup>2</sup>	11804,43
Volume netto	m <sup>3</sup>	26239,28
Volume lordo	m <sup>3</sup>	32361,78
Rapporto S/V	m <sup>-1</sup>	0,36

Non essendo disponibili i dati di progetto e le stratigrafie degli elementi strutturali dell'intera struttura, tali dati sono stati ipotizzati in relazione al periodo di costruzione, in base a quanto riportato nel rapporto UNI/TR 11552:2014 e a quanto rilevato in fase di sopralluogo. Stratigrafie e trasmittanze sono riportate nell'Allegato A: Relazione di calcolo.

Per ciò che riguarda i serramenti, in sede di sopralluogo sono state misurate le dimensioni principali di ciascun componente, insieme alla tipologia di vetro, infisso e alla presenza o meno di schermature. Tali strutture sono riportate nell'Allegato A.

Per ultimo, nella modellazione energetica, sono stati considerati i ponti termici dovuti a punti in cui si incontrano strutture aventi stratigrafie differenti. Il loro calcolo si basa sulla UNI EN ISO 14683 e sulla UNI EN ISO 10211. Anche il loro calcolo è riportato nell'Allegato A.

### 2.2.3 Impianti tecnologici

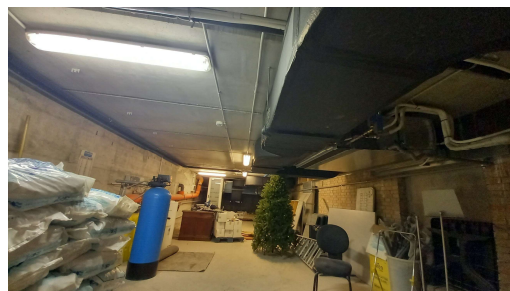
Nel presente paragrafo si riportano i dati tecnici degli impianti tecnologici presenti. Tali informazioni provengono da schede tecniche e dati di targa rilevate in fase di sopralluogo

Di seguito vengono riportati gli impianti tecnologici presenti nel fabbricato oggetto di studio:

- Climatizzazione invernale
- Impianto di produzione di ACS
- Illuminazione interna
- Trasporto
- Impianto di trattamento dell'aria
- Climatizzazione estiva



a)



b)



c)

#### *Rilievo fotografico*

*a) Sottostazione teleriscaldamento*

*b) canalizzazione UTA*

*c) Gruppi frigo*

#### **2.2.3 .1 Climatizzazione invernale**

In centrale termica sono presenti n.2 scambiatori di calore allacciati alla rete di teleriscaldamento, ciascuno di potenza pari a 500 kW, per una potenza complessiva pari a 1000 kW, adibiti al riscaldamento degli ambienti. L'impianto è del tipo a vaso chiuso (vaso di espansione chiuso su circuito di riscaldamento). La circolazione del fluido avviene attraverso elettroscambiatori che vanno a servire le utenze. I terminali di emissione sono costituiti per la maggior parte da radiatori, mentre in alcuni ambienti sono presenti bocchette di ventilazione.

Apparecchiatura di generazione	Potenza richiesta dal fabbricato	Alimentazione
Teleriscaldamento	577	Teleriscaldamento

La seguente tabella riporta i rendimenti del sistema di riscaldamento invernale:

Rendimenti stagionali dell'impianto		Palazzo Giordani	
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	%	93,2
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	%	97,8
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	%	94,8
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	%	235,2
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	%	139,4
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	%	269,5
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	%	162,2

Si precisa che i fattori di conversioni di energia primaria del teleriscaldamento utilizzati nel calcolo sono quelli forniti dal fornitore dell'energia IREN ENERGIA per l'anno 2022.

#### 2.2.3 .2 Impianto di produzione di ACS

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma attraverso boiler elettrici installati nei bagni.

#### 2.2.3 .3 Illuminazione interna

In assenza di un censimento puntuale delle sorgenti luminose è stato utilizzato un valore parametrico di potenza per unità di superficie pari a 10 W/mq che, moltiplicato per la superficie complessiva illuminata e per le ore di accensione calcolate da normativa in funzione della destinazione d'uso dei differenti locali, fornisce il consumo di energia elettrica. Il valore utilizzato deriva da dati di attività di diagnosi precedentemente svolte, dal confronto con edifici simili e dalla tipologia prevalente di corpi illuminanti identificati in sede di sopralluogo.



#### 2.2.3 .4 Trasporto

E' presente un ascensore per il trasporto di persone.

#### 2.2.3 .5 Impianto di trattamento dell'aria

E' presente un sistema di trattamento aria costituito da un' UTA ubicata nella sottocentrale termica, a servizio di alcuni uffici e ai bagni.

La tabella di seguito riporta le unità di trattamento aria preenti nell'edificio.

#### 2.2.3 .6 Climatizzazione estiva

E' presente un gruppo frigo composto da pompe di calore aria-aria a servizio di alcuni ambienti in cui sono installate unità interne (split).

Numero di componenti	Tipologia	Marca/ Modello	Potenza frigorifera utile [kW]	EER
0	Gruppo frigorifero	MITSUBISHI FDCKXZE1	50	0
0	Gruppo frigorifero	MITSUBISHI FDU224KXZE1	22,4	0

#### 2.2.3 .7 Fonti rinnovabili

L'edificio oggetto di analisi non ha impianti da FER.

## 2.3 Consumi

### 2.3.1 Consumi termici

La baseline di riferimento corrisponde alla media dei consumi fatturati degli anni 2021-2022-2023.

La tabella di seguito riporta la baseline di consumo termico:

	Consumi termici [kWht]
Palazzo Giordani	336.404,95

### 2.3.2 Consumi elettrici

I valori riportati nella seguente tabella corrispondono alla somma dei consumi dei servizi impiantistici presenti e delle altre utenze non comprese nella diagnosi energetica.

Per altre utenze vengono intese tutte le apparecchiature elettriche escluse dai servizi impiantistici considerati in diagnosi quali, laddove presenti:  
riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, trasporto e ventilazione.

	Consumi elettrici [kWh]
Palazzo Giordani	365.391,00



### 2.3.3 Energy Performance Indicator

La tabella di seguito riporta l'Energy Performance Indicator calcolato come consumo di combustibile in [kWht] per unità di volume netto riscaldato in [mc] del sito in analisi:

	EnPI [kWht / mc]
EnPI riscaldamento	13,31

La tabella di seguito riporta l'Energy Performance Indicator calcolato come consumo di energia elettrica [kWh] per unità di superficie in [mq] del sito in analisi:

	EnPI [kWh / mq]
EnPI vettore elettrico	39,55

## 2.4 Usi significativi dell'energia

L'ultimo aggiornamento della UNI EN 16247:2022 incorpora la definizione di USE (Significant Energy Uses).

Il concetto di usi significativi dell'energia si riferisce alle varie modalità in cui l'energia viene impiegata e utilizzata nella società per soddisfare le diverse esigenze.

Questi utilizzi variano ampiamente in base al settore industriale, ai servizi, al trasporto, e alle infrastrutture.

In questo caso specifico, l'USE è uno: il Riscaldamento, che rappresenta l'aspetto più energivoro nei sistemi edificio - impianto in analisi.

## 2.5 Modello Energetico

La realizzazione del modello energetico dell'edificio ha permesso l'analisi di tutte le componenti dell'involucro, degli impianti e delle apparecchiature installate in maniera globale, considerando quindi tutte le caratteristiche del fabbricato e consentendo le successive valutazioni di efficientamento energetico.

### 2.5.1 Analisi delle dispersioni

Il calcolo del fabbisogno di potenza è stato effettuato considerando sia le dispersioni attraverso l'involucro edilizio, che quelle riconducibili alla ventilazione dei locali. Le temperature di progetto impiegate nel calcolo sono riassunte nella seguente tabella.

	Palazzo Giordani
Temperature interna invernale	20 °C
Temperature interna estiva	26 °C
Temperatura esterna (minima di progetto)*	-5 °C

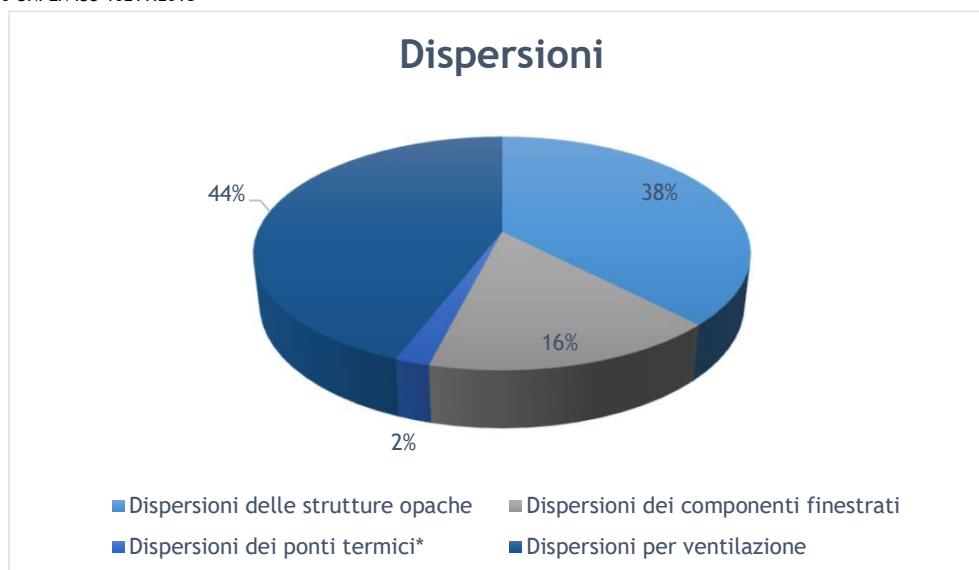
\* Secondo UNI 10349:2016

#### 2.5.1 .1 Riepilogo delle dispersioni:

La tabella di seguito riporta il riepilogo delle dispersioni. Per il dettaglio si rimanda all'Allegato A.

Dispersioni delle strutture opache	217.710 W
Dispersioni dei componenti finestrati	93.798 W
Dispersioni dei ponti termici*	11.031 W
Dispersioni per ventilazione	254.833 W
<b>Totale Dispersioni</b>	<b>577.372 W</b>

\* Secondo UNI EN ISO 10211:2018



### 2.5.1 .2 Dispersioni attraverso l'involucro

Le dispersioni attraverso l'involucro sono state calcolate mediante il modello realizzato tramite il software Edilclima. Come già sottolineato, poiché non sono stati resi disponibili i dati di progetto delle stratigrafie degli elementi strutturali dell'intero fabbricato, in fase di modellazione tali dati sono stati assunti in relazione al periodo di costruzione, in base al rapporto UNI/TR 11552:2014 e a quanto rilevato in fase di sopralluogo.

### 2.5.1 .3 Dispersioni per ventilazione

Per il calcolo dei ricambi d'aria per i locali dotati di UTA si fa riferimento ai dati tecnici delle macchine presenti.

I ricambi per ciascun locale sono riportati nell' *Allegato A* insieme ai calcoli delle dispersioni per ventilazione.

## 2.5.2 Analisi del fabbisogno di energia

Il calcolo del fabbisogno di energia è stato effettuato considerando le dispersioni attraverso l'involucro edilizio, quelle riconducibili alla ventilazione dei locali, e gli apporti gratuiti interni e solari.

La metodologia per il calcolo è quella illustrata nella Norma Tecnica UNI TS 11300, implementata nel software di calcolo. Nel seguito del presente capitolo, sono descritte le ipotesi adottate.

I calcoli e i valori ottenuti sono riportati nell' *Allegato A*.

## 2.5.3 Bilancio energetico

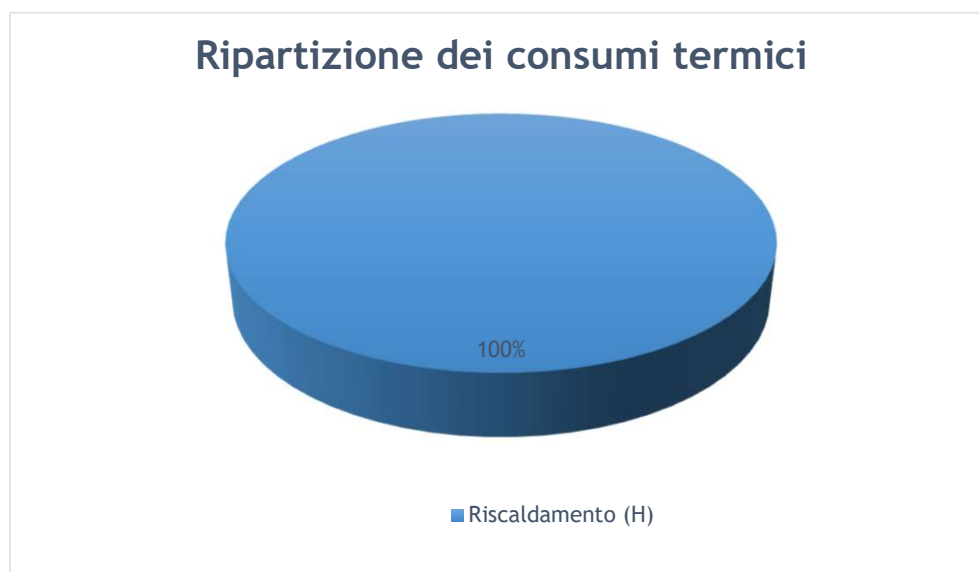
La realizzazione del modello energetico dell'edificio ha permesso l'analisi di tutte le componenti dell'involucro, degli impianti e delle apparecchiature installate in maniera globale, considerando quindi tutte le caratteristiche del fabbricato e consentendo le successive valutazioni dei risparmi conseguibili grazie agli interventi di efficientamento energetico.

### 2.5.3 .1 Bilancio Termico

Si riportano in tabella i fabbisogni di energia termica della struttura, calcolati attraverso il modello energetico.

Servizio	Consumi [kWht]	Emmissioni CO2 [kg/anno]
Riscaldamento (H)	349.158,00	104.747
Totale Modello energetico	349.158,00	104.747

Si evidenzia nel grafico successivo la ripartizione percentuale fra i consumi di energia termica.



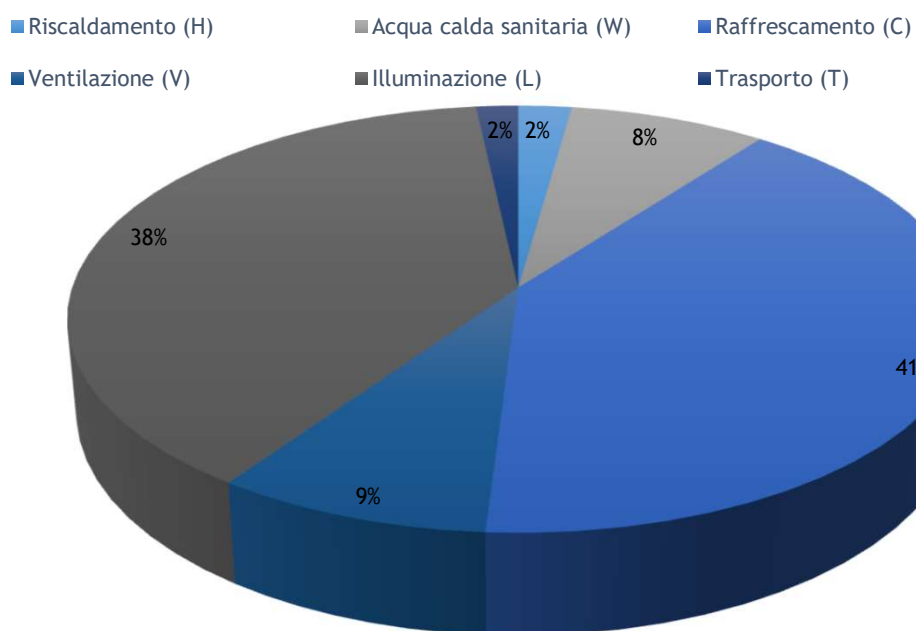
#### 2.5.3 .2 Bilancio Elettrico

Si riportano in tabella i fabbisogni di energia elettrica della struttura, calcolati attraverso il modello energetico.

Servizio	Consumi [kWh]	Emmissioni CO2 [kg/anno]
Riscaldamento (H)	4.693,00	2.159,00
Acqua calda sanitaria (W)	17.358,00	7.985,00
Raffrescamento (C)	86.291,00	39.694,00
Ventilazione (V)	18.396,00	8.462,00
Illuminazione (L)	82.009,00	37.724,00
Trasporto (T)	3.694,00	1.699,00
<b>Totale elettrico</b>	<b>212.441,00</b>	<b>97.723,00</b>

Si evidenzia nel grafico successivo la ripartizione percentuale fra i consumi di energia elettrica.

## Ripartizione dei consumi elettrici



### 2.5.3 .4 Sintesi modello energetico

- Validazione modello Termico

Servizio	Consumi [kWh] Palazzo Giordani
Riscaldamento (H)	349.158,00
<b>Totale</b>	<b>349.158,00</b>
Scostamento rispetto a baseline	3,79%

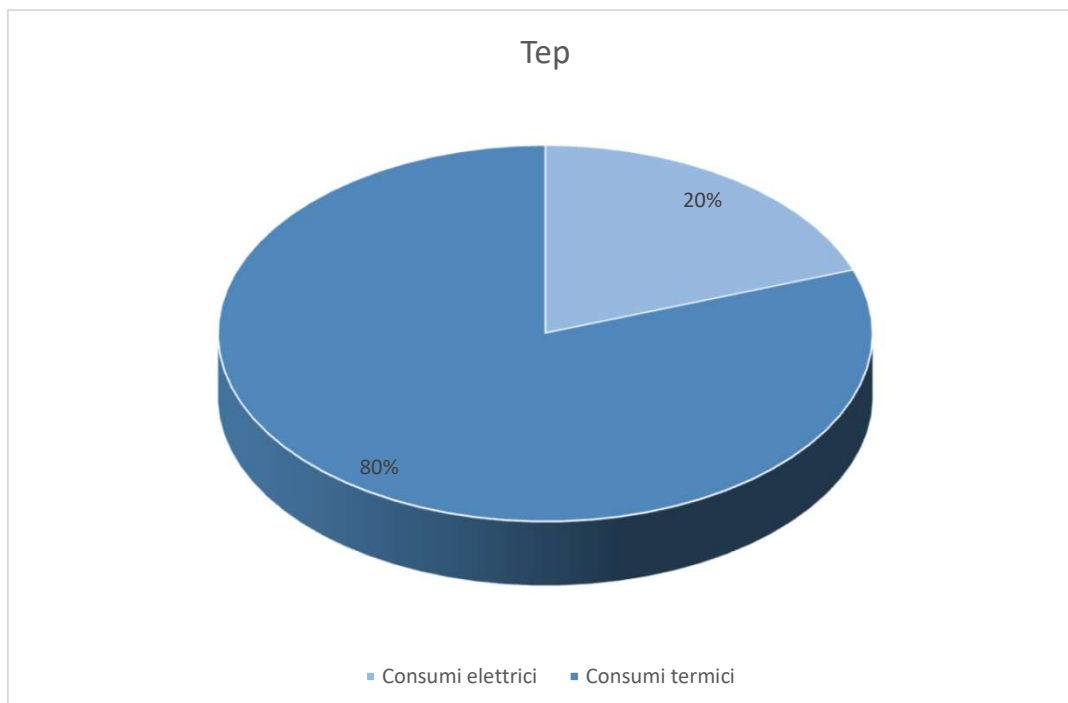
Il modello energetico è stato calibrato in riferimento alla baseline dei consumi tramite l'utilizzo di un fattore correttivo.

- Validazione modello Elettrico

Servizio	Consumi [kWh] Palazzo Giordani
Totale impianti	212.441,00
Altre utenze	134.680,45
<b>Totale</b>	<b>347.121,45</b>
Scostamento rispetto a baseline	-5%

Il modello energetico è stato calibrato in riferimento alla baseline dei consumi tramite l'utilizzo di un fattore correttivo.

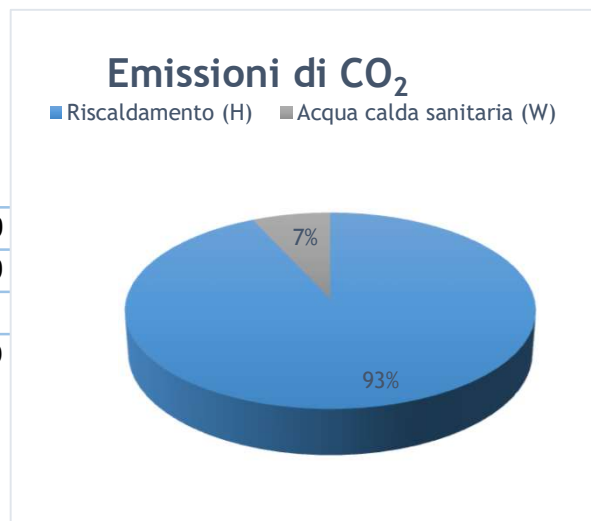
La seguente tabella rappresenta la ripartizione dei consumi fatturati, elettrici e termici, convertiti in tonnellate equivalenti di petrolio.



### 2.5.3 .5 Emissioni di CO<sub>2</sub>

Le emissioni di CO<sub>2</sub> riportate nella seguente tabella corrispondono alla somma delle emissioni dovute al consumo del vettore termico e al consumo del vettore elettrico.

Servizio	Emissioni di CO <sub>2</sub> [kg/anno]
Riscaldamento (H)	106.906,00
Acqua calda sanitaria (W)	7.985,00
<b>Totale</b>	<b>114.891,00</b>



La tabella di seguito riporta i fattori di conversione considerati per la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettori energetici	PCI		Emissione di CO <sub>2</sub>
	Valore	Unità di Misura	kg/ kWh energia fornita
Gas naturale	9,45	kWh/Smc	0,21
GPL Miscela 70%	26,78	kWh/Smc	0,24
Gasolio	11,86	kWh/kg	0,28
Olio combustibile	11,47	kWh/kg	0,29
Carbone	7,92	kWh/kg	0,37
Biomasse solide (Legna)	3,7	kWh/kg	0,05
Biomasse solide (Pellet)	4,88	kWh/kg	0,05
Biomasse liquide	10,93	kWh/kg	0,11
Biomasse gassose	6,4	kWh/kg	0,11
Energia elettrica da rete			0,46
Teleriscaldamento			0,3
Rifiuti solidi urbani	4	kWh/kg	0,17

Fonte dati: Enea

### 3. Interventi migliorativi

Nel seguente paragrafo verranno proposti “interventi singoli”, ovvero interventi che vengono applicati al modello energetico dell’edificio e non si prevede, in questa sede, una valutazione “combinata” degli interventi proposti: questa premessa vale sia per le riflessioni energetiche (e le relative percentuali di miglioramento che verranno dichiarate) che per le valutazioni economiche.

Per il dettaglio dei risparmi attesi e valutazioni economiche si rimanda all'Allegato B: Interventi migliorativi

Numero	Tipologia intervento	% risparmio sulla spesa globale annua
3.1.1	Installazione pannelli fotovoltaici	3,5



## 3.1 Tipologie di intervento

### 3.1.1 Installazione pannelli fotovoltaici

Si propone l'installazione di pannelli solari fotovoltaici "on grid" (ovvero connessi alla rete elettrica nazionale) per la produzione di energia con l'ausilio della sola radiazione solare. Si evidenzia che parallelamente all'installazione dei pannelli, è necessario installare uno o più inverter (per la trasformazione della corrente continua in alternata e la successiva immissione in rete) in uno spazio apposito e che tutto l'impianto deve essere dotato di unità di controllo delle caratteristiche dell'elettricità prodotta - quali frequenza e tensione - in sintonia con la rete a cui è connesso l'impianto.

Caratteristiche dell'intervento	
Numero di pannelli	22
Risparmio atteso sulla spesa annua globale [%]	3,5

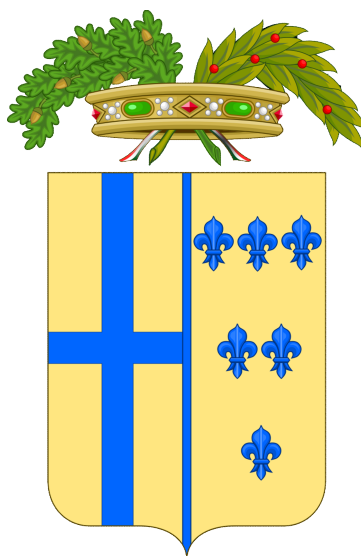




# ALLEGATO A

## RELAZIONE DI CALCOLO

Provincia di Parma



## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Diagnosi energetica (valutazione A3)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con angolo di Azimut</i></b>

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Parma**  
Provincia **Parma**  
Altitudine s.l.m. **57** m  
Latitudine nord **44° 48'** Longitudine est **10° 19'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2502**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Parma**  
per dati estivi **Parma**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Parma**  
per l'irradiazione **Parma**  
per il vento **Parma**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
Direzione prevalente **Est**  
Distanza dal mare **> 40** km  
Velocità media del vento **1,5** m/s  
Velocità massima del vento **3,0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C  
Umidità relativa **55,0** %  
Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **287** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y <sub>IE</sub> [W/m²K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	T	MLP01_sp 600	600,0	896	0,017	-22,221	59,369	0,90	0,30	-5,0	0,834
M2	T	MLP01_sp 750	750,0	1152	0,004	-27,951	59,535	0,90	0,30	-5,0	0,686
M3	U	MLP01_sp 600 vs vano scala	600,0	1008	0,029	-19,604	61,075	0,90	0,30	15,0	0,970
M4	U	MLP01_sp 450 vs vano scala	450,0	756	0,101	-14,776	62,255	0,90	0,30	15,0	1,193
M5	U	MLP01_sp 300 vs vano scala	300,0	504	0,357	-9,952	66,782	0,90	0,30	15,0	1,550
M8	U	Porta in legno VS VANO SCALA	60,0	60	1,364	-3,414	41,782	0,90	0,60	15,0	1,685
M9	T	Porta in metallo	70,0	546	3,886	-2,609	66,421	0,90	0,60	-5,0	4,994
M10	T	MLP01_sp 450	450,0	504	0,065	-16,447	53,731	0,90	0,30	-5,0	0,824
M11	U	MLP01_sp 600 vs vano scala	600,0	1008	0,029	-19,604	61,075	0,90	0,30	15,0	0,970
M12	T	MLP01_sp 300	300,0	392	0,294	-10,903	60,270	0,90	0,30	-5,0	1,275
M14	T	MLP01_sp 400 (uffici)	400,0	504	0,113	-14,693	57,850	0,90	0,30	-5,0	1,031
M15	T	MLP01_sp 300 (uffici)	300,0	392	0,294	-10,903	60,270	0,90	0,30	-5,0	1,275
M16	U	MLP01_sp 450 vs ZNR piano interrato	450,0	756	0,101	-14,776	62,255	0,90	0,30	12,0	1,193
M17	U	MLP01_sp 600 vs ZNR piano interrato	600,0	1008	0,029	-19,604	61,075	0,90	0,30	12,0	0,970
M18	U	MLP01_sp 750 vs ZNR piano interrato	750,0	1296	0,009	-24,105	61,741	0,90	0,30	12,0	0,835
M19	U	MLP01_sp 300 vs ZNR piano interrato	300,0	392	0,227	-11,427	59,221	0,90	0,30	12,0	1,183
M20	U	MLP01_sp 150 vs vano ascensore	150,0	196	1,020	-5,642	61,901	0,90	0,30	15,0	1,809
M21	T	MLP01_sp 100	100,0	144	2,367	-3,303	56,318	0,90	0,30	-5,0	2,982
M22	U	MLP01_sp 250 vs vano scala	260,0	336	0,340	-9,888	60,934	0,90	0,30	15,0	1,307
M23	T	MLP01_sp 150	150,0	196	1,309	-5,114	60,931	0,90	0,30	-5,0	2,034

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y <sub>IE</sub> [W/m²K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento su terreno	530,0	1019	0,133	-14,220	57,228	0,90	0,60	-5,0	0,359
P2	N	SOL02_sp335	335,0	280	0,306	-9,927	59,399	0,90	0,60	20,0	1,244
P4	U	SOL02_sp335 (vs ZNR piano interrato)	335,0	280	0,306	-9,927	59,399	0,90	0,60	12,0	1,244

**Soffitti:**

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	U	SOL1-Soffitto sottotetto	260,0	226	0,537	-6,719	68,627	0,90	0,60	6,0	1,169
S2	N	SOL02_sp335	365,0	330	0,370	-9,934	73,300	0,90	0,60	20,0	1,280
S4	T	COP01_sp390 (Terrazzo)	390,0	404	0,243	-10,849	66,388	0,90	0,60	-5,0	1,230
S5	T	COP01sp.290 (Copertura uffici)	220,0	176	0,303	-9,313	51,111	0,90	0,60	-5,0	0,929
S6	T	CIN04_sp290 (Copertura)	320,0	224	0,457	-7,602	67,531	0,90	0,60	-5,0	1,140
S7	T	CIN04_sp290 (Copertura vetrata)	310,0	204	0,457	-7,602	67,531	0,90	0,60	-5,0	1,140

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura		-0,533
Z2	W - Parete - Telaio		0,144
Z3	GF - Parete - Solaio controterra		-0,185
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano		0,268
Z5	C - Angolo tra pareti		-0,379
Z6	C - Angolo tra pareti	X	0,141

Legenda simboli

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo



**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g <sub>tot</sub> [-]	H [cm]	L [cm]	U <sub>g</sub> [W/m²K]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	н [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	L-S - 120X110	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	-	110,0	120,0	4,929	4,348	-5,0	1,058	4,120
W2	T	L-S - 220X350	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	-	350,0	220,0	4,929	4,674	-5,0	7,030	10,920
W3	T	L-S - 160X350	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	-	270,0	160,0	4,929	4,589	-5,0	3,818	8,120
W4	T	L-D - 160X350	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	270,0	160,0	2,632	2,648	-5,0	3,818	8,120
W5	T	L-S - 160X460 ('uffici)	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	-	150,0	160,0	4,929	4,492	-5,0	2,042	5,720

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g <sub>tot</sub>	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U <sub>g</sub>	Trasmittanza vetro
U <sub>w</sub>	Trasmittanza serramento
н	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Parma</b>	
Provincia	<b>Parma</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>57</b>	m
Gradi giorno	<b>2502</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>5371,03</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>11804,43</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>26239,28</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>32361,78</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,36</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Edificio scolastico	32361,78	26239,28	5371,03	6179,54	11804,43	0,36

Totale: **32361,78** **26239,28** **5371,03** **6179,54** **11804,43** **0,36**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Edificio scolastico	322539	254833	0	577373	577373

Totale: **322539** **254833** **0** **577373** **577373**

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località **Parma**  
 Provincia **Parma**  
 Altitudine s.l.m. **57** m  
 Gradi giorno **2502**  
 Zona climatica **E**  
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Zona 1 : Edificio scolastico

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9
N° giorni	-	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **01 gennaio** al **31 dicembre**  
 Durata della stagione **365** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **5371,03** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **11804,43** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **26239,28** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **32361,78** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,36** m<sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : Edificio scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>11804,43</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>5371,03</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>32361,78</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>26239,28</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,36</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>11,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>20022,60</b>	m <sup>2</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Gennaio	150158	8364	28208	186730	10062	43957	54019	73,2	1,000	132738
Febbraio	102363	10854	19991	133208	17547	39703	57250	73,2	0,996	76186
Marzo	74439	12497	15478	102414	24152	43957	68109	73,2	0,968	36511
Aprile	40608	11430	9519	61557	26730	42539	69268	73,2	0,800	6156
Maggio	1589	13703	2893	18185	33609	43957	77566	73,2	0,234	3
Giugno	-39721	14451	-4480	-29750	36656	42539	79195	0,0	1,000	-108945
Luglio	-52628	15857	-6799	-43569	36508	43957	80465	0,0	1,000	-124034
Agosto	-37961	15093	-4484	-27352	31774	43957	75730	0,0	1,000	-103082
Settembre	-5262	10680	840	6257	24308	42539	66847	73,2	0,094	0
Ottobre	31032	11340	6944	49316	17644	43957	61600	73,2	0,745	3394
Novembre	84879	7849	16379	109107	12172	42539	54710	73,2	0,991	54871
Dicembre	131849	8252	24737	164838	8517	43957	52473	73,2	0,999	112407
<b>Totali</b>	<b>48134</b> <b>4</b>	<b>14037</b> <b>0</b>	<b>10922</b> <b>6</b>	<b>73094</b> <b>0</b>	<b>27968</b> <b>0</b>	<b>51755</b> <b>2</b>	<b>79723</b> <b>2</b>			<b>86205</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Parma</b>
Provincia	<b>Parma</b>
Altitudine s.l.m.	<b>57</b> m
Gradi giorno	<b>2502</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Zona 1 : Edificio scolastico

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	10,2	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	10,2	-
N° giorni	-	-	-	18	30	31	30	31	31	30	31	12	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>14 marzo</b>	al <b>12 novembre</b>
Durata della stagione	<b>244</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>5371,03</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>11804,43</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>26239,28</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>32361,78</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,36</b>	m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Edificio scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>11804,43</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>5371,03</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>32361,78</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>26239,28</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,36</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>11,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>20022,60</b>	m <sup>2</sup>

#### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	66358	7696	32469	106522	14024	25523	39547	59,7	0,371	1
Aprile	86362	11430	43961	141753	26730	42539	69268	59,7	0,488	24
Maggio	48868	13703	28391	90963	33609	43957	77566	59,7	0,823	2705
Giugno	6033	14451	9616	30101	36656	42539	79195	59,7	1,000	49095
Luglio	-5348	15857	4614	15123	36508	43957	80465	59,7	1,000	65342
Agosto	9319	15093	10292	34704	31774	43957	75730	59,7	1,000	41033
Settembre	40492	10680	22667	73839	24308	42539	66847	59,7	0,859	3417
Ottobre	78312	11340	38328	127980	17644	43957	61600	59,7	0,481	18
Novembre	46482	3724	21717	71923	4869	17015	21884	59,7	0,304	0
<b>Totali</b>	<b>37687</b> <b>8</b>	<b>10397</b> <b>5</b>	<b>21205</b> <b>5</b>	<b>69290</b> <b>7</b>	<b>22612</b> <b>2</b>	<b>34598</b> <b>0</b>	<b>57210</b> <b>2</b>			<b>16163</b> <b>5</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,c</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
T	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

#### Profili di intermittenza

##### accesso

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne			
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento						Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												

##### spento

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												

##### accesso bocchette

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne			
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento			Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												



## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : ED003- Palazzo Giordani**

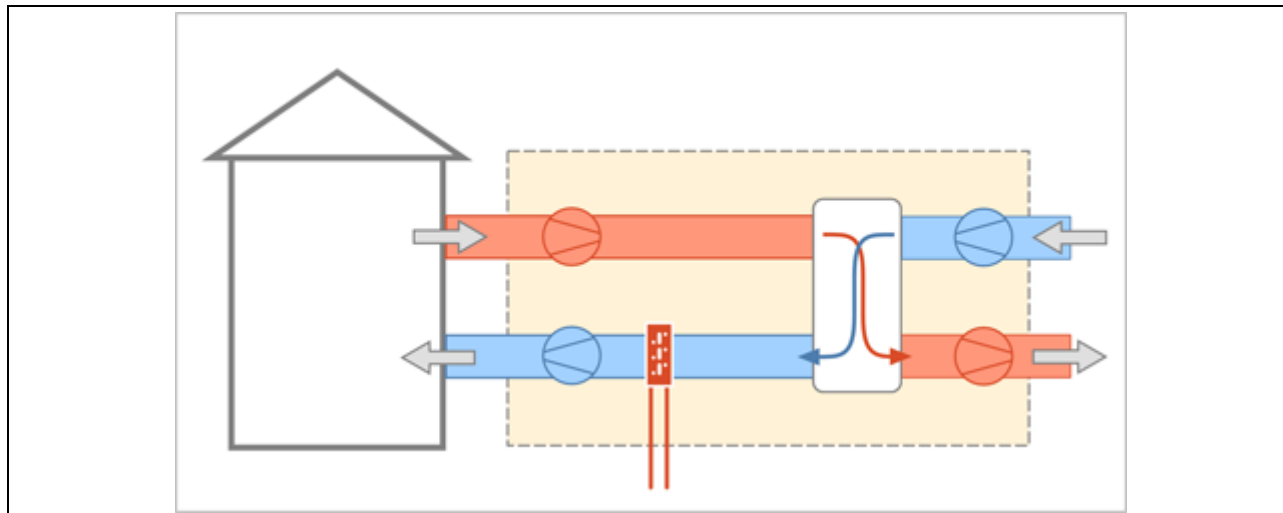
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

$n_{50}$  **1** h<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,04** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,60** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$h_f$  **7,00** -

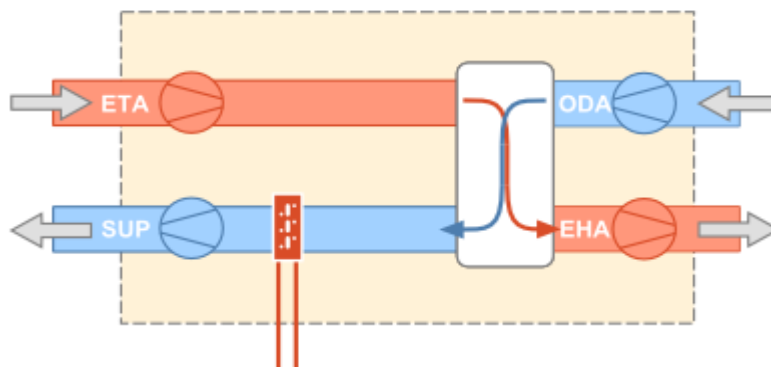
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta H_{nom}$  **0,95**

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	5	Uffici_B_Fluo	Estrazione + Immissione	250,00	250,00	250,00
1	6	Bagni + sala attesa_R+B_Fluo	Estrazione + Immissione	120,00	120,00	120,00
1	23	Uffici_B+S_Fluo	Estrazione + Immissione	450,00	450,00	450,00
1	33	Bagni_R+B_Fluo	Estrazione + Immissione	30,00	30,00	30,00
1	51	Uffici_B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	100,00	100,00	100,00
1	52	Ufficio_B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	80,00	80,00	80,00
1	53	Bagni_R+B_LED_UTA	Estrazione + Immissione	10,00	10,00	10,00
1	54	Bagni_R+B_LED_UTA	Estrazione + Immissione	10,00	10,00	10,00
1	57	Locale trattamento aria utenze_B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	500,00	500,00	500,00
Totale				<b>1550,00</b>	<b>1550,00</b>	<b>1550,00</b>

### Caratteristiche dei condotti



#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>6000</b>	W
Portata del condotto	<b>1550,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>6000</b>	W
Portata del condotto	<b>1550,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>1550,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Edificio : ED003- Palazzo Giordani

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Radiatori

##### Intermittenza

Regime di funzionamento	<b>Intermittente</b>
Metodo di calcolo	<b>UNI EN ISO 52016-1</b>

##### Profilo di intermittenza

Lun	<b>accesso</b>	Ven	<b>accesso</b>
Mar	<b>accesso</b>	Sab	<b>spento</b>
Mer	<b>accesso</b>	Dom	<b>spento</b>
Gio	<b>accesso</b>		

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,90**

##### Circuito bocchette

##### Intermittenza

Regime di funzionamento	<b>Intermittente</b>
-------------------------	----------------------

Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

Lun	<b>accesso bocchette</b>	Ven	<b>accesso bocchette</b>
Mar	<b>accesso bocchette</b>	Sab	<b>spento</b>
Mer	<b>accesso bocchette</b>	Dom	<b>spento</b>
Gio	<b>accesso bocchette</b>		

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,90**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>93,2</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,8</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>94,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>235,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>139,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>269,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>162,2</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>99,5</b>	<b>235,1</b>	<b>139,3</b>
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>81,6</b>	<b>246,5</b>	<b>152,8</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

**Dati per circuito**

**Circuito Radiatori**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>		
Temperatura di mandata di progetto	<b>80,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>432607</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>92,0</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

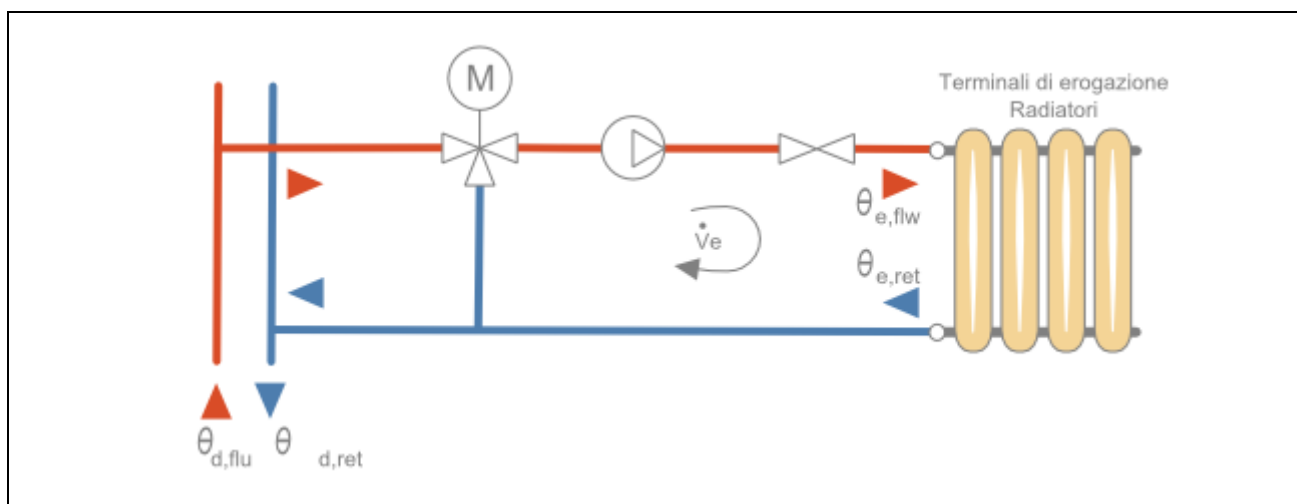
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>		
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>		
Rendimento di regolazione	<b>98,0</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>4</b>
Fattore di correzione	<b>0,82</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>95,1</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>2250</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
ΔT nominale lato aria	<b>50,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b> -
ΔT di progetto lato acqua	<b>30,0</b> °C
Portata nominale	<b>13650,82</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b> °C
ΔT mandata/ritorno	<b>20,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b> °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ <sub>e,avg</sub> [°C]	θ <sub>e,flw</sub> [°C]	θ <sub>e,ret</sub> [°C]
agosto	31	20,0	30,0	20,0
settembre	30	20,0	30,0	20,0
ottobre	31	22,8	32,8	20,0
novembre	30	44,4	54,4	34,4
dicembre	31	61,9	71,9	51,9
gennaio	31	67,7	77,7	57,7

febbraio	28	53,3	63,3	43,3
marzo	31	37,0	47,0	27,0
aprile	30	24,7	34,7	20,0
maggio	31	20,0	30,0	20,0
giugno	30	20,0	30,0	20,0
luglio	31	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Circuito bocchette**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria calda**  
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **122305** W  
 Fabbisogni elettrici **0** W  
 Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

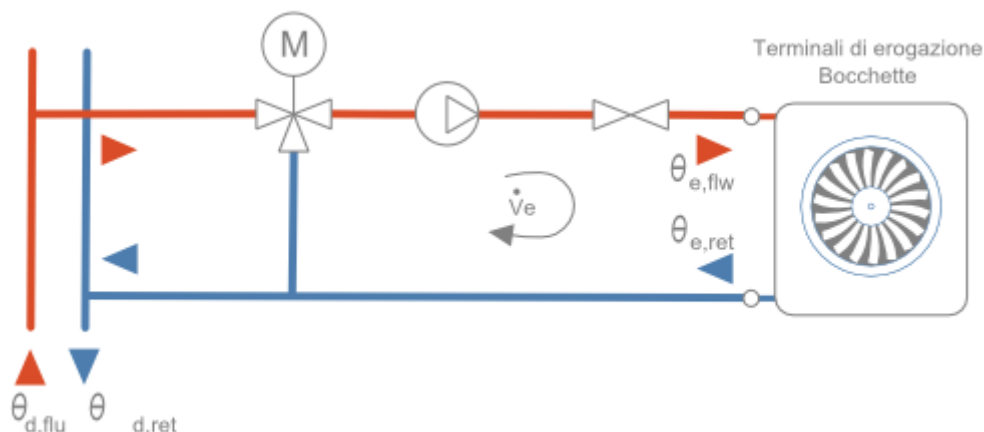
Tipo **Per zona + climatica**  
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**  
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**  
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**  
 Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori**  
 Posizione tubazioni **-**  
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**  
 Numero di piani **5**  
 Fattore di correzione **1,00**  
 Rendimento di distribuzione utenza **94,0** %  
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %  
 $\Delta T$  nominale lato aria **50,0** °C  
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C  
 Portata nominale **11577,93** kg/h  
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**  
 Temperatura di mandata massima **80,0** °C  
 $\Delta T$  mandata/ritorno **20,0** °C  
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
agosto	31	20,0	30,0	20,0
settembre	30	20,0	30,0	20,0
ottobre	31	22,2	32,2	20,0
novembre	30	54,6	64,6	44,6
dicembre	31	90,0	80,0	100,0
gennaio	31	102,8	80,0	125,6
febbraio	28	72,0	80,0	64,0
marzo	31	41,7	51,7	31,7
aprile	30	24,2	34,2	20,0
maggio	31	20,0	30,0	20,0
giugno	30	20,0	30,0	20,0
luglio	31	20,0	30,0	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flu}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

#### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$	$\theta_{d,flu}$	$\theta_{d,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
agosto	31	17,5	35,0	0,0
settembre	30	17,5	35,0	0,0
ottobre	31	28,9	37,8	20,0
novembre	30	54,1	69,6	38,6
dicembre	31	60,2	85,0	35,4
gennaio	31	64,6	85,0	44,1
febbraio	28	69,3	85,0	53,6
marzo	31	42,8	56,7	28,8
aprile	30	29,8	39,7	20,0
maggio	31	17,5	35,0	0,0
giugno	30	17,5	35,0	0,0
luglio	31	17,5	35,0	0,0

#### Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Teleriscaldamento	-
2	Teleriscaldamento	-

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Teleriscaldamento

#### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**  
 Tipo di generatore **Teleriscaldamento**  
 Metodo di calcolo **-**

#### Descrizione

Potenza utile nominale  $\Phi_{ss}$  **500,00** kW  
 Temperatura media del fluido  $\theta_{ss,w,avg}$  **90,0** °C  
 Percentuale di perdita della sottostazione  $P'_{ss,env}$  **0,7** %  
 Temperatura media del fluido  $\theta_{ss,w,rif}$  **85,0** °C (valore di riferimento)  
 Temperatura ambiente di installazione  $\theta_{ss,a,rif}$  **20,0** °C (valore di riferimento)

#### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**  
 Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,30** -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

5,5	9,7	14,3	18,2	23,0	28,2	29,7	28,1	24,4	20,2	13,3	7,9
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>			
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000</b>	kWh/kWh <sub>t</sub>	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,290</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>0,423</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>0,714</b>	-	
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,3000</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh	

Generatore 2 - Teleriscaldamento

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Teleriscaldamento</b>
Metodo di calcolo	-

Descrizione

Potenza utile nominale	$\Phi_{ss}$	<b>500,00</b>	kW	
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	<b>90,0</b>	°C	
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>0,7</b>	%	
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,rif}$	<b>85,0</b>	°C (valore di riferimento)	
Temperatura ambiente di installazione	$\theta_{ss,a,rif}$	<b>20,0</b>	°C (valore di riferimento)	

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ <b>0,30</b> -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,5	9,7	14,3	18,2	23,0	28,2	29,7	28,1	24,4	20,2	13,3	7,9

Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>			
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000</b>	kWh/kWh <sub>t</sub>	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,203</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>0,331</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>0,534</b>	-	
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,3000</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh	

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico**

**Edificio : ED003- Palazzo Giordani**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{wv,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	197	0	197	198	0	0	0	0
febbraio	28	139	0	139	140	0	0	0	0



marzo	31	108	0	108	109	0	0	0	0
aprile	30	66	0	66	69	0	0	0	0
maggio	31	20	0	20	256	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0	0	0	0
settembre	30	6	0	6	229	0	0	0	0
ottobre	31	48	0	48	53	0	0	0	0
novembre	30	114	0	114	115	0	0	0	0
dicembre	31	173	0	173	173	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>872</b>	<b>0</b>	<b>872</b>	<b>1341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	235,9	139,8
febbraio	28	-	235,4	139,5
marzo	31	-	234,2	138,8
aprile	30	-	226,0	133,9
maggio	31	-	18,7	11,1
giugno	30	-	0,0	0,0
luglio	31	-	0,0	0,0
agosto	31	-	0,0	0,0
settembre	30	-	6,1	3,6
ottobre	31	-	217,8	129,0
novembre	30	-	235,0	139,2
dicembre	31	-	235,7	139,6

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

#### Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	198	0	83	141
febbraio	28	140	0	59	100
marzo	31	109	0	46	78
aprile	30	69	0	29	50
maggio	31	256	0	108	182
giugno	30	0	0	0	0

luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	229	0	97	163
ottobre	31	53	0	22	38
novembre	30	115	0	49	82
dicembre	31	173	0	73	124
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1341</b>	<b>0</b>	<b>567</b>	<b>957</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

#### **Edificio : ED003- Palazzo Giordani**

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	132738	126600	126362	105207	105207	94686	109622	110214
febbraio	28	76186	71844	71668	59669	59669	53702	62173	62427
marzo	31	36511	33314	33171	27617	27617	24856	28776	29041
aprile	30	6156	5080	5008	5008	5008	4507	5217	5458
maggio	31	3	2	0	0	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0	0	0	0	0
ottobre	31	3394	2773	2713	2713	2713	2442	2826	3067
novembre	30	54871	51332	51179	42611	42611	38350	44399	44659
dicembre	31	112407	107025	106812	88929	88929	80036	92661	92949
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>422265</b>	<b>397970</b>	<b>396913</b>	<b>331754</b>	<b>331754</b>	<b>298579</b>	<b>345675</b>	<b>347817</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	399	0	0
febbraio	28	0	360	0	0
marzo	31	0	399	0	0
aprile	30	0	386	0	0
maggio	31	0	399	0	0

giugno	30	0	386	0	0
luglio	31	0	399	0	0
agosto	31	0	399	0	0
settembre	30	0	386	0	0
ottobre	31	0	399	0	0
novembre	30	0	386	0	0
dicembre	31	0	399	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>0</b>	<b>4693</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,8	94,8	100,0	100,0	235,9	139,8	280,4	166,9
febbraio	28	97,8	94,8	100,0	100,0	235,4	139,5	280,4	167,3
marzo	31	97,8	94,8	100,0	100,0	234,2	138,8	278,5	167,6
aprile	30	97,8	94,8	100,0	100,0	226,0	133,9	199,2	126,2
maggio	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
giugno	30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ottobre	31	97,8	94,8	100,0	100,0	217,8	129,0	161,8	106,3
novembre	30	97,8	94,8	100,0	100,0	235,0	139,2	278,7	166,8
dicembre	31	97,8	94,8	100,0	100,0	235,7	139,6	279,8	166,6

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	108501	108798	99,7	235,8	139,7	108798
febbraio	28	62313	62567	99,6	235,4	139,5	62567
marzo	31	28884	29150	99,1	234,2	138,8	29150
aprile	30	5283	5528	95,6	226,0	133,9	5528
maggio	31	20	256	7,9	18,7	11,1	256
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	6	229	2,6	6,1	3,6	229
ottobre	31	2875	3120	92,1	217,8	129,0	3120

novembre	30	44513	44774	99,4	235,0	139,2	44774
dicembre	31	92834	93122	99,7	235,7	139,6	93122

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	1,000
febbraio	28	0,636
marzo	31	0,266
aprile	30	0,050
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,026
novembre	30	0,424
dicembre	31	0,856

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Dettagli generatore: 2 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1317	1614	81,6	246,5	152,8	1614
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,012
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000

settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	110214	399	47250	79368
febbraio	28	62427	360	27109	45444
marzo	31	29041	399	13062	21700
aprile	30	5458	386	3061	4830
maggio	31	0	399	777	965
giugno	30	0	386	752	933
luglio	31	0	399	777	965
agosto	31	0	399	777	965
settembre	30	0	386	752	933
ottobre	31	3067	399	2075	3155
novembre	30	44659	386	19643	32820
dicembre	31	92949	399	40095	67330
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>347817</b>	<b>4693</b>	<b>156129</b>	<b>259408</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aerulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	110412	399	47333	79508
febbraio	28	62567	360	27168	45544
marzo	31	29150	399	13108	21778
aprile	30	5528	386	3090	4880
maggio	31	256	399	885	1147
giugno	30	0	386	752	933
luglio	31	0	399	777	965
agosto	31	0	399	777	965
settembre	30	229	386	849	1097
ottobre	31	3120	399	2097	3192
novembre	30	44774	386	19692	32902
dicembre	31	93122	399	40168	67454

---

<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>349158</b>	<b>4693</b>	<b>156697</b>	<b>260365</b>
---------------	------------	---------------	-------------	---------------	---------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

## Zona 1 : Edificio scolastico

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>75,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>38,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>31,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>35,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>28,7</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Edificio scolastico**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>	<b>1074</b>

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>

Superficie utile **5371,0** m<sup>2</sup>  
**3**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**  
Metodo di calcolo **-**

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**  
Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **13,20** kW  
Rendimento di generazione stagionale  $\eta_{gn}$  **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

**Zona 1 : Edificio scolastico**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
febbraio	28	925	925	925	999	1332	0	0	0
marzo	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
aprile	30	991	991	991	1070	1427	0	0	0
maggio	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
giugno	30	991	991	991	1070	1427	0	0	0
luglio	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
agosto	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
settembre	30	991	991	991	1070	1427	0	0	0
ottobre	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
novembre	30	991	991	991	1070	1427	0	0	0
dicembre	31	1024	1024	1024	1106	1474	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>12054</b>	<b>12054</b>	<b>12054</b>	<b>13019</b>	<b>17358</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
Q<sub>W,sys,out</sub> Fabbisogno ideale per acqua sanitaria  
Q<sub>W,sys,out,rec</sub> Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce  
Q<sub>W,sys,out,cont</sub> Fabbisogno corretto per contabilizzazione  
Q<sub>W,gen,out</sub> Fabbisogno in uscita dalla generazione  
Q<sub>W,gen,in</sub> Fabbisogno in ingresso alla generazione  
Q<sub>W,ric,aux</sub> Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo  
Q<sub>W,dp,aux</sub> Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
Q<sub>W,gen,aux</sub> Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
------	----	---------------------	---------------------	-----------------------	----------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------



gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	999	1332	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	1070	1427	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	1070	1427	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	1070	1427	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	1070	1427	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	1106	1474	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,113
febbraio	28	0,113
marzo	31	0,113
aprile	30	0,113
maggio	31	0,113
giugno	30	0,113
luglio	31	0,113
agosto	31	0,113
settembre	30	0,113
ottobre	31	0,113
novembre	30	0,113
dicembre	31	0,113

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1474	1474	2875	3568
febbraio	28	1332	1332	2597	3222
marzo	31	1474	1474	2875	3568
aprile	30	1427	1427	2782	3453
maggio	31	1474	1474	2875	3568
giugno	30	1427	1427	2782	3453
luglio	31	1474	1474	2875	3568
agosto	31	1474	1474	2875	3568
settembre	30	1427	1427	2782	3453
ottobre	31	1474	1474	2875	3568
novembre	30	1427	1427	2782	3453
dicembre	31	1474	1474	2875	3568
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>17358</b>	<b>17358</b>	<b>33849</b>	<b>42008</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

### Zona 1 : Edificio scolastico

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>270,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>138,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>111,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>96,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>77,4</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **216000** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **250,00** kW  
  
Sorgente unità esterna **Aria**  
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore  
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **8** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 1 : Edificio scolastico**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	1	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	24	2	2	2	2	0	2	1
maggio	31	2705	3015	3015	3015	3306	0	3306	1225
giugno	30	49095	16733	16733	16733	18352	64	18415	6821
luglio	31	65342	21119	21119	21119	23162	122	23284	8624
agosto	31	41033	16367	16367	16367	17950	53	18004	6668
settembre	30	3417	6228	6228	6228	6830	0	6830	2530
ottobre	31	18	28	28	28	31	0	31	11
novembre	13	0	0	0	0	0	0	0	0

dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>229</b>	<b>161635</b>	<b>63491</b>	<b>63491</b>	<b>63491</b>	<b>69632</b>	<b>239</b>	<b>69872</b>	<b>25878</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,nd</sub>	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q <sub>C,sys,out</sub>	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q <sub>C,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>C,sys,out,corr</sub>	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q <sub>cr</sub>	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q <sub>v</sub>	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q <sub>C,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>C,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q <sub>C,em,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,du,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0
aprile	30	2	0	0	6
maggio	31	2857	0	0	6
giugno	30	15911	0	0	6
luglio	31	20117	0	0	6
agosto	31	15555	0	0	6
settembre	30	5901	0	0	6
ottobre	31	27	0	0	6
novembre	13	0	0	0	2
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>229</b>	<b>60369</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q <sub>C,em,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q <sub>C,du,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q <sub>C,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>C,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η <sub>C,rg</sub> [%]	η <sub>C,d</sub> [%]	η <sub>C,s</sub> [%]	η <sub>C,dp</sub> [%]	η <sub>C,gen,ut</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>C,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>C,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0,00	94,0	-	-	-	270,0	0,6	0,4	134,2	108,1
aprile	30	0,00	94,0	-	-	-	270,0	15,9	12,8	148,5	119,6
maggio	31	0,02	94,0	-	-	-	270,0	137,8	111,0	33,9	27,3
giugno	30	0,10	94,0	-	-	-	270,0	138,3	111,5	110,7	89,2
luglio	31	0,13	94,0	-	-	-	270,0	138,4	111,5	116,6	93,9
agosto	31	0,10	94,0	-	-	-	270,0	138,3	111,5	94,7	76,3
settembre	30	0,04	94,0	-	-	-	270,0	138,1	111,3	20,8	16,7
ottobre	31	0,00	94,0	-	-	-	270,0	91,0	73,3	21,5	17,3
novembre	13	0,00	94,0	-	-	-	270,0	0,1	0,1	1,7	1,4
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico

$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	1	1	0
aprile	30	1	8	16	20	0
maggio	31	1225	4087	7970	9891	0
giugno	30	6821	22737	44338	55024	0
luglio	31	8624	28747	56056	69567	0
agosto	31	6668	22229	43346	53794	0
settembre	30	2530	8436	16451	20416	0
ottobre	31	11	44	86	107	0
novembre	13	0	3	5	6	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>229</b>	<b>25878</b>	<b>86291</b>	<b>168268</b>	<b>208825</b>	<b>0</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - Edificio scolastico

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Archivio\_R+T\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1220</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>128,67</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 5 - Uffici\_B\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1468</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>160,06</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 2 - Archivio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>436</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>31,19</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 3 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>756</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>70,71</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 4 - Archivio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2252</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>257,61</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 6 - Bagni + sala attesa\_R+B\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1136</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>125,96</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 7 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1500</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>164,09</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 8 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>964</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>97,28</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 9 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>956</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>96,00</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 10 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>724</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>66,98</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 11 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>844</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>82,03</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 12 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>828</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>80,40</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 16 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>724</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>66,98</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 13 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>964</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>96,75</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 14 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>396</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,10</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 15 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>540</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>44,10</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 18 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>828</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>79,64</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 23 - Uffici\_B+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2204</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>252,00</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 17 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>692</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>63,00</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 19 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>844</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>106,86</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 20 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>396</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,32</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 21 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>396</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,32</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 22 - Aule\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>692</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>63,00</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 25 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>3212</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>377,54</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 26 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>468</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>34,82</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 27 - Aule\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>356</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>21,06</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 28 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2068</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>235,25</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 29 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>404</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,54</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 30 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>732</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>68,20</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 31 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>548</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>45,45</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 32 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>708</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>65,36</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 33 - Bagni\_R+B\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>444</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>31,89</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 34 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>860</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>109,46</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 35 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>732</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>68,16</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 36 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1516</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>165,96</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 37 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>412</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>27,55</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 38 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1516</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>165,96</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 39 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>468</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>34,82</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 40 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>3212</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>377,54</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 41 - Corridoio_R_LED</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1988</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>235,25</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 42 - Aule_R+S_Fluo</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>404</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>26,54</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 43 - Aule_R+S_Fluo</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>548</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>45,45</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 44 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>808</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>65,36</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 45 - Bagni\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>444</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>31,89</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 46 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1060</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>109,46</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 47 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>412</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>27,55</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 48 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>732</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>68,16</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 49 - Aule\_R+S\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>732</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>68,20</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 50 - Aule\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>356</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>21,06</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 51 - Uffiico\_B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1020</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>103,68</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 52 - Ufficio\_B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>932</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>92,57</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 53 - Bagni\_R+B\_LED\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>316</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,05</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 54 - Bagni\_R+B\_LED\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>316</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,05</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 24 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>420</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>29,15</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 57 - Locale trattamento aria utenze\_B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2964</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1260</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>347,00</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Ore di accensione (valore annuo)	<b>0</b>	h/anno

Illuminazione artificiale delle zone esterne funzionalmente riconducibili all'edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2400</b>	W
Ore di accensione durante la notte (valore annuo)	<b>4000</b>	h/anno

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	Archivio_R+T_Fluo	1842	0	1842
1	5	Uffici_B_Fluo	1951	0	1951
1	2	Archivio_R_Fluo	658	0	658
1	3	Corridoio_R_Fluo	1142	0	1142
1	4	Archivio_R_Fluo	3401	0	3401
1	6	Bagni + sala attesa_R+B_Fluo	1715	0	1715
1	7	Aule_R+S_Fluo	1791	0	1791
1	8	Corridoio_R_Fluo	1456	0	1456

1	9	Aule_R+S_Fluo	1271	0	1271
1	10	Aule_R+S_Fluo	1093	0	1093
1	11	Aule_R+S_Fluo	1008	0	1008
1	12	Aule_R+S_Fluo	876	0	876
1	16	Aule_R+S_Fluo	1093	0	1093
1	13	Corridoio_R_Fluo	1456	0	1456
1	14	Aule_R+S_Fluo	526	0	526
1	15	Aule_R+S_Fluo	718	0	718
1	18	Corridoio_R_Fluo	1250	0	1250
1	23	Uffici_B+S_Fluo	3328	0	3328
1	17	Aule_R+S_Fluo	920	0	920
1	19	Aule_R+S_Fluo	1122	0	1122
1	20	Bagni_R_Fluo	473	0	473
1	21	Bagni_R_Fluo	526	0	526
1	22	Aule_R_Fluo	920	0	920
1	25	Aule_R+S_Fluo	3836	0	3836
1	26	Corridoio_R_Fluo	707	0	707
1	27	Aule_R_Fluo	538	0	538
1	28	Corridoio_R_Fluo	3123	0	3123
1	29	Aule_R+S_Fluo	537	0	537
1	30	Aule_R+S_Fluo	973	0	973
1	31	Aule_R+S_Fluo	728	0	728
1	32	Aule_R+S_Fluo	941	0	941
1	33	Bagni_R+B_Fluo	470	0	470
1	34	Aule_R+S_Fluo	1143	0	1143
1	35	Aule_R+S_Fluo	1105	0	1105
1	36	Aule_R+S_Fluo	2015	0	2015
1	37	Bagni_R_Fluo	548	0	548
1	38	Aule_R+S_Fluo	2015	0	2015
1	39	Corridoio_R_Fluo	707	0	707
1	40	Aule_R+S_Fluo	3836	0	3836
1	41	Corridoio_R_LED	3002	0	3002
1	42	Aule_R+S_Fluo	537	0	537
1	43	Aule_R+S_Fluo	728	0	728
1	44	Aule_R+S_Fluo	1074	0	1074
1	45	Bagni_R+S_Fluo	470	0	470
1	46	Aule_R+S_Fluo	1409	0	1409
1	47	Bagni_R_Fluo	548	0	548
1	48	Aule_R+S_Fluo	973	0	973
1	49	Aule_R+S_Fluo	973	0	973
1	50	Aule_R_Fluo	538	0	538
1	51	Uffico_B_Fluo_UTA	1356	0	1356
1	52	Ufficio_B_Fluo_UTA	1113	0	1113
1	53	Bagni_R+B_LED_UTA	477	0	477
1	54	Bagni_R+B_LED_UTA	477	0	477
1	24	Bagni_R_Fluo	502	0	502
1	57	Locale trattamento aria utenze_B_Fluo_UTA	4476	0	4476

#### Legenda simboli

Q<sub>ill,int,a</sub> Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
Q<sub>ill,int,p</sub> Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
Q<sub>ill,int</sub> Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	6415	0	0	6415	815	7230	14099
Febbraio	28	5658	0	0	5658	736	6395	12470
Marzo	31	6090	0	0	6090	815	6905	13466
Aprile	30	5819	0	0	5819	789	6608	12886
Maggio	31	5977	0	0	5977	815	6793	13246
Giugno	30	5771	0	0	5771	789	6560	12791
Luglio	31	5967	0	0	5967	815	6783	13226
Agosto	31	5991	0	0	5991	815	6806	13271
Settembre	30	5895	0	0	5895	789	6684	13034
Ottobre	31	6202	0	0	6202	815	7017	13683
Novembre	30	6165	0	0	6165	789	6954	13560
Dicembre	31	6459	0	0	6459	815	7275	14186
<b>TOTALI</b>		<b>72409</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72409</b>	<b>9600</b>	<b>82009</b>	<b>159918</b>

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Edificio scolastico	72409	0	0	72409	9600	82009	159918
<b>TOTALI</b>	<b>72409</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72409</b>	<b>9600</b>	<b>82009</b>	<b>159918</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

# FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

## Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
Ascensore	3694,24
Totale	3694,24

## Dettaglio impianti

### Ascensore

## Dati generali:

Tipo impianto	Ascensori	Quantità	2
N. medio corse giornaliere	75	Categoria	3A
Tipo di sollevamento	Impianto elettrico a fune ad argano agganciato		
Tipo argano	Argano con inverter e velocità fino a 1 m/s		
Con bilanciamento di massa	No		
Velocità	≤ 1 m/s	N. fermate	Più di tre fermate
Portata	480,00 kg	Dislivello	20,00 m
Quadro di comando	A relè		0,80 kWh
Presenza di un inverter	No		
Illuminazione cabina	Illuminazione con lampade ad incandescenza tradizionali		4,00 kWh
Spegnimento luci durante la sosta	No		
Servizi accessori	0,00 kWh		

## N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

## Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
1	Edificio scolastico	1000,00

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : ED003- Palazzo Giordani</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>5371,03</i>	m <sup>2</sup>
---	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>156697</i>	<i>103321</i>	<i>260365</i>	<i>29,17</i>	<i>19,24</i>	<i>48,48</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>33849</i>	<i>8158</i>	<i>42008</i>	<i>6,30</i>	<i>1,52</i>	<i>7,82</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>168268</i>	<i>40557</i>	<i>208825</i>	<i>31,33</i>	<i>7,55</i>	<i>38,88</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>35873</i>	<i>8646</i>	<i>44519</i>	<i>6,68</i>	<i>1,61</i>	<i>8,29</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>159918</i>	<i>38544</i>	<i>198463</i>	<i>29,77</i>	<i>7,18</i>	<i>36,95</i>
<i>Trasporto</i>	<i>7204</i>	<i>1736</i>	<i>8940</i>	<i>1,34</i>	<i>0,32</i>	<i>1,66</i>
<b>TOTALE</b>	<b>561808</b>	<b>200963</b>	<b>763119</b>	<b>104,60</b>	<b>37,42</b>	<b>142,08</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	<i>349158</i>	<i>kWh/anno</i>	<i>104747</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>212443</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>97724</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

<b>Zona 1 : Edificio scolastico</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>5371,03</i>	m <sup>2</sup>
-------------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>156697</i>	<i>103321</i>	<i>260365</i>	<i>29,17</i>	<i>19,24</i>	<i>48,48</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>33849</i>	<i>8158</i>	<i>42008</i>	<i>6,30</i>	<i>1,52</i>	<i>7,82</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>168268</i>	<i>40557</i>	<i>208825</i>	<i>31,33</i>	<i>7,55</i>	<i>38,88</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>35873</i>	<i>8646</i>	<i>44519</i>	<i>6,68</i>	<i>1,61</i>	<i>8,29</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>159918</i>	<i>38544</i>	<i>198463</i>	<i>29,77</i>	<i>7,18</i>	<i>36,95</i>
<i>Trasporto</i>	<i>7204</i>	<i>1736</i>	<i>8940</i>	<i>1,34</i>	<i>0,32</i>	<i>1,66</i>
<b>TOTALE</b>	<b>561808</b>	<b>200963</b>	<b>763119</b>	<b>104,60</b>	<b>37,42</b>	<b>142,08</b>

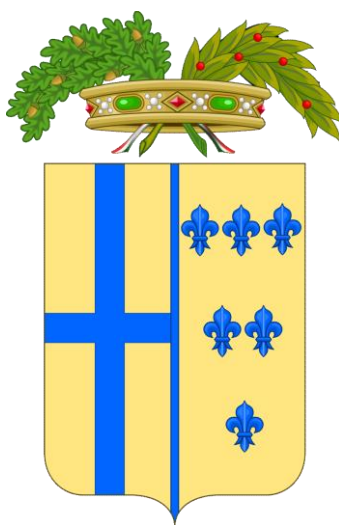
### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Teleriscaldamento</i>	<i>349158</i>	<i>kWh/anno</i>	<i>104747</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>212443</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>97724</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

# ALLEGATO B

## INTERVENTI MIGLIORATIVI

Provincia di Parma



## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### SCENARIO 1 : Installazione di pannelli solari fotovoltaici

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	15000,00
TOTALE		15000,00

## Dettaglio interventi

### Installazione pannelli solari fotovoltaici

Caratteristiche	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	
Potenza di picco complessiva [W]		10000,00
Costo intervento [€]		15000,00

## Risultati Edificio

### Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	29,17	29,07	0,10	0,4
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	6,30	5,91	0,39	6,2
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	31,33	29,88	1,45	4,6
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	6,68	6,27	0,41	6,2
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	29,77	27,95	1,82	6,1
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	1,34	1,26	0,08	6,2
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	104,60	100,34	4,26	4,1

### Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	32597,46	32525,25	72,20	0,2
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	4339,62	4072,54	267,08	6,2
Spesa annua per raffrescamento [€]	21572,87	20577,81	995,06	4,6
Spesa annua per ventilazione [€]	4599,05	4316,01	283,04	6,2
Spesa annua per illuminazione [€]	20502,33	19246,05	1256,28	6,1
Spesa annua per trasporto [€]	923,56	866,72	56,84	6,2
Spesa annua globale [€]	84534,88	81604,39	2930,49	3,5



**DETTAGLI DI CALCOLO**

**SCENARIO 1 : Installazione di pannelli solari fotovoltaici**

**Dettagli Edificio**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,122	1,122	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,684	0,684	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,080	1,080	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	3,702	3,702	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	775819	775819	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	124990	124990	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	243939	243939	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	387101	387101	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	13,05	13,05	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	4,99	4,99	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	93,2	93,2	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	97,8	97,8	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	94,8	94,8	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	234,9	234,9	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	156697	156133	563	0,4
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p</sub> ,nren	%	235,2	235,2	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nr</sub> en	%	269,5	270,5	1,0	0,4
Consumo combustibile riscaldamento Teleriscaldamento	Co <sub>H</sub>	kWh/anno	349158	349158	0	0,0
Consumo energia elettrica riscaldamento	Co <sub>H,el</sub>	kWh/anno	4693	4404	289	6,2
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	38,5	38,5	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	33849	31766	2083	6,2
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p</sub> ,nren	%	38,5	38,5	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,n</sub> ren	%	35,6	37,9	2,3	6,6
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Teleriscaldamento	Co <sub>W</sub>	kWh/anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	Co <sub>W,el</sub>	kWh/anno	17358	16290	1068	6,2

Consumo combustibili:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Consumo combustibile riscaldamento Teleriscaldamento	Co <sub>H</sub>	kWh/anno	349158	349158	0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Teleriscaldamento	Co <sub>W</sub>	kWh/anno	0	0	0	0,0