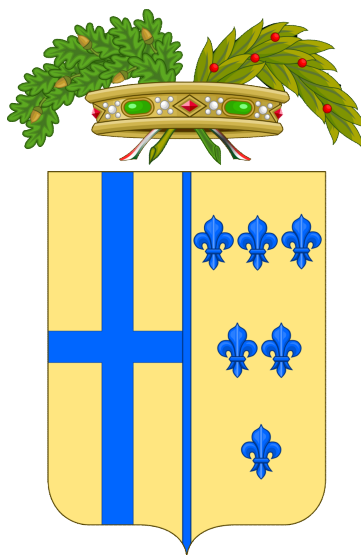


# DIAGNOSI ENERGETICA

Provincia di Parma

Diagnosi Energetica secondo UNI CEI EN 16247



## 04 - Istituto Bodoni-Bocchialini

Viale Piacenza 14, 43121, Parma - PR  
Comune di Parma



## Provincia di Parma

**Oggetto: DIAGNOSI ENERGETICA**

Allegato A: Relazione di calcolo

Allegato B: Interventi migliorativi

**Immobile: Istituto Bodoni-Bocchialini**

**Viale Piacenza 14, 43121, Parma - PR**

**Data: 21/01/2025**

**Azienda incaricata:**



**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 Riepologo 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 Sistemi di regolazione assistita e telecontrollo

## 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.

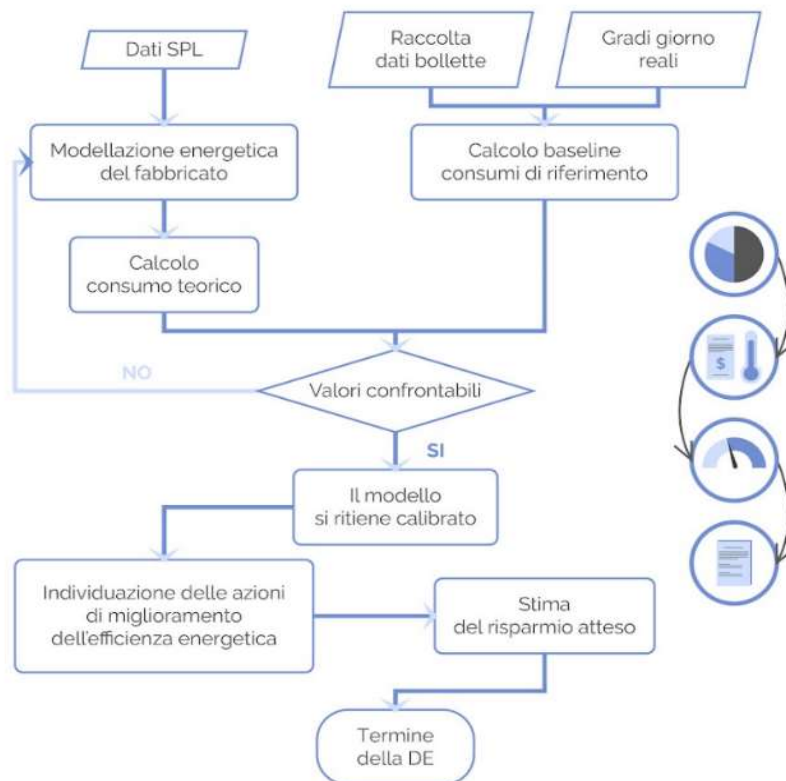
Nel caso specifico di diagnosi energetiche su edifici l'analisi consiste nell'individuazione dei flussi di energia relativi al fabbricato ed agli impianti, attraverso la realizzazione di un modello di calcolo basato sulla comprensione dei consumi e calibrato su quelli effettivi, cioè sulla baseline energetica 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 10% 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 approvigionata 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:	Istituto Bodoni-Bocchialini
Tipologia d'uso:	Attività scolastica
Indirizzo:	Viale Piacenza 14, 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	Istituto Bodoni-Bocchialini
Indirizzo	Viale Piacenza 14, 43121, Parma - PR
Comune	Comune di Parma
Provincia	PR
Destinazione d'uso	E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

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 80, è caratterizzato da una struttura mista in cemento armato e muratura, una copertura a falde e serramenti prevalentemente con telaio in metallo e vetro doppio.



*Foto esterna di dettaglio*

### 2.2.1 Profilo di utilizzo

Attività prevalente	Ore di comfort	Occupazione
Attività scolastica	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]	Scuola	Palestra
Superficie in pianta netta	m <sup>2</sup>	10934,29	2535,27
Superficie esterna lorda	m <sup>2</sup>	19810,61	5003,57
Volume netto	m <sup>3</sup>	33799,09	18198,68
Volume lordo	m <sup>3</sup>	42415,15	20734,33
Rapporto S/V	m <sup>-1</sup>	0,47	0,24

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) UTA

c) Gruppo frigo

#### 2.2.3 .1 Climatizzazione invernale

In centrale termica sono presenti n.4 scambiatori di calore allacciati alla rete di teleriscaldamento, ciascuno di potenza pari a 700 kW, per una potenza complessiva pari a 2800 kW, adibiti al riscaldamento degli ambienti. La circolazione del fluido avviene attraverso elettroscambiatori che vanno a servire le utenze. Il sistema di distribuzione è a distribuzione orizzontale.

La regolazione è del tipo climatica per singolo ambiente. I terminali di emissione sono costituiti per la maggior parte da radiatori. Alcuni ambienti sono riscaldati mediante ventilconvettori, mentre la palestra è riscaldata mediante aerotermini ad acqua.

Apparecchiatura di generazione	Potenza scambiatore	Alimentazione
Teleriscaldamento	4 x 700 kW	Teleriscaldamento

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

Rendimenti stagionali dell'impianto		Scuola	
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	%	92,6
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	%	96
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	%	94,1
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	%	300
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	%	186
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	%	681,5
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	%	424,1

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. E' inoltre presente un serbatoio di accumulo per lo stoccaggio dell'acqua calda sanitaria a servizio degli spogliatoi della palestra.

#### 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 7 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 UTA, a servizio di alcune aule.

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
canalizzato	Gruppo frigorifero	CLIVET WSA-XSC2 552	22,4	79,5

#### 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 [kWh]
Scuola	957.199,51

### 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]
Scuola	390.815,70



### 2.3.3 Energy Performance Indicator

La tabella di seguito riporta l'Energy Performace 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	20,22

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

	EnPI [kWh / mq]
EnPI vettore elettrico	28,64

## 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.

	Scuola	Palestra
Temperature interna invernale	19 °C	18 °C
Temperature interna estiva	25 °C	24 °C
Temperatura esterna (minima di progetto)*	-5 °C	

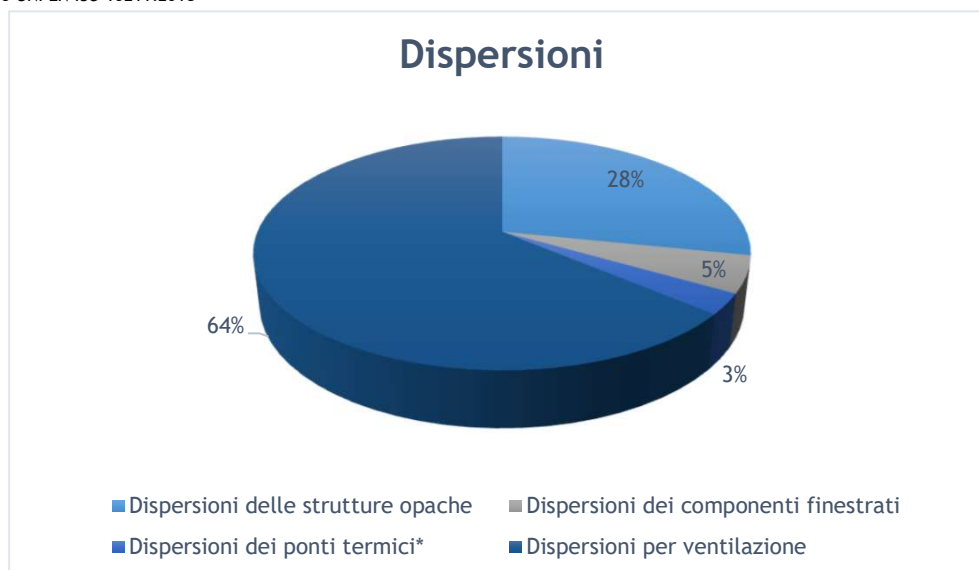
\* Secondo UNI 10349:2016

#### 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	613.054 W
Dispersioni dei componenti finestrati	110.255 W
Dispersioni dei ponti termici*	61.841 W
Dispersioni per ventilazione	1.387.090 W
<b>Totale Dispersioni</b>	<b>2.172.240 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

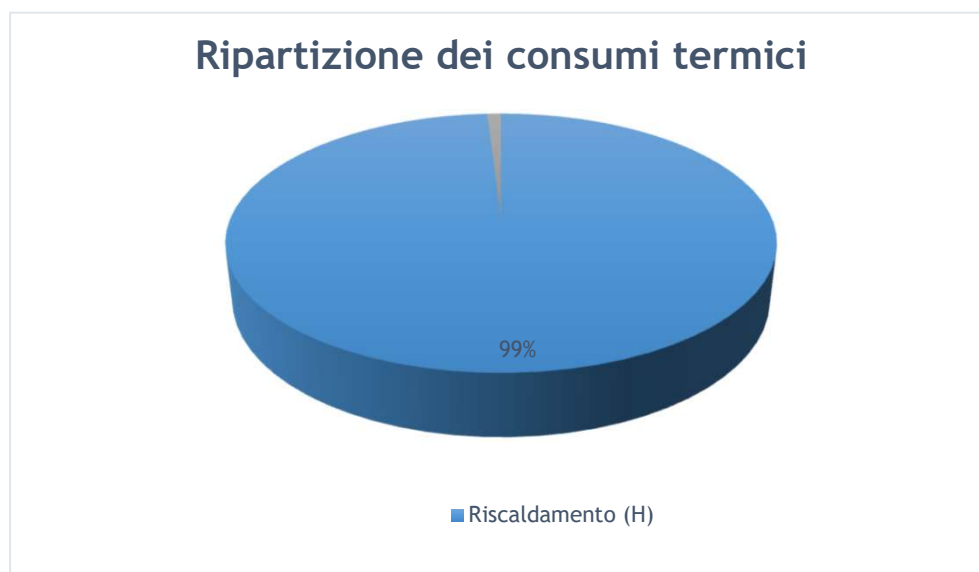
La realizzazione del modello energetico dell'edificio ha permesso l'analisi di tutte le componenti dell'involucro, degli impianti e delle apparecchiature installate in maniera globale, considerando quindi tutte le caratteristiche del fabbricato e consentendo le successive valutazioni dei risparmi conseguibili 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)	1.051.591,00	315.477
Acqua calda sanitaria (W)	10.167,00	3.050
Totale Modello energetico	1.061.758,00	318.527

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

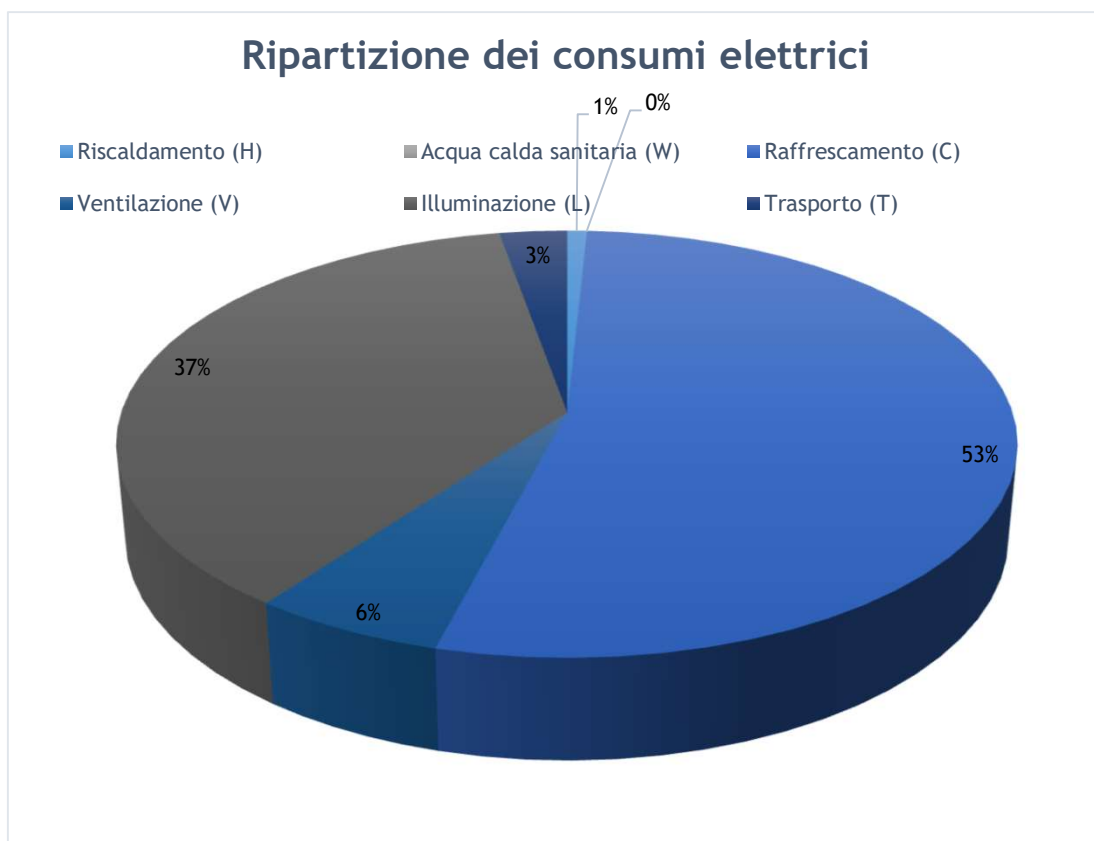


#### 2.5.3 .2 Bilancio Elettrico

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)	3.129,00	1.439,00
Acqua calda sanitaria (W)	-	-
Raffrescamento (C)	205.492,00	94.526,00
Ventilazione (V)	23.360,00	10.746,00
Illuminazione (L)	143.020,00	65.789,00
Trasporto (T)	10.796,00	4.966,00
<b>Totale elettrico</b>	<b>385.797,00</b>	<b>177.466,00</b>

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



#### 2.5.3 .4 Sintesi modello energetico

- Validazione modello Termico

Servizio	Consumi [kWh] Scuola
Riscaldamento (H)	1.051.591,00 10.167,00
<b>Totale</b>	<b>1.061.758,00</b>
Scostamento rispetto a baseline	10,9%

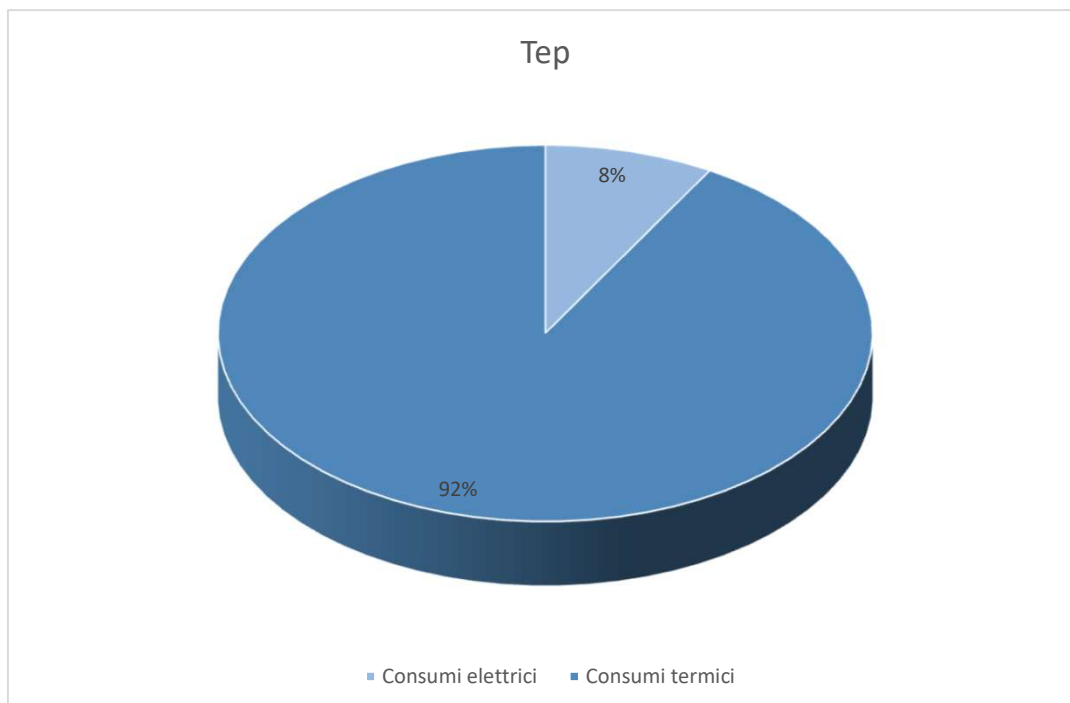
Il modello energetico è stato calibrato in riferimento alla baseline dei consumi tramite l'utilizzo di un fattore correttivo.

- Validazione modello Elettrico

Servizio	Consumi [kWh] Scuola
Totale impianti	385.797,00
Altre utenze	8.926,86
<b>Totale</b>	<b>394.723,86</b>
Scostamento rispetto a baseline	1%

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

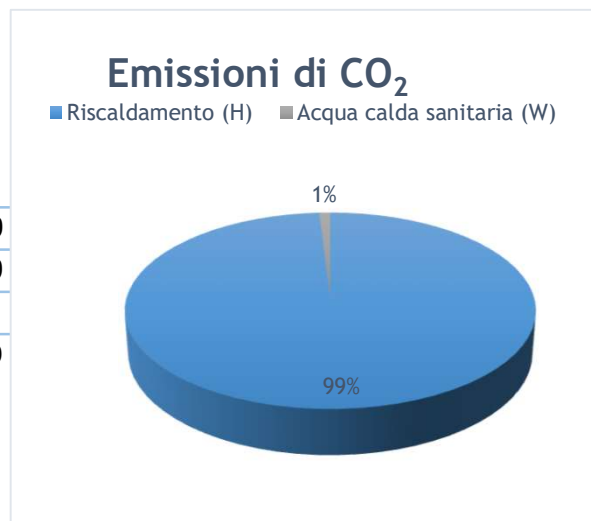
La seguente tabella rappresenta la ripartizione dei consumi fatturati, elettrici e termici, convertiti in tonnellate equivalenti di petrolio.



### 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)	316.916,00
Acqua calda sanitaria (W)	3.050,00
<b>Totale</b>	<b>319.966,00</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	Sistemi di regolazione assistita e telecontrollo	4,6

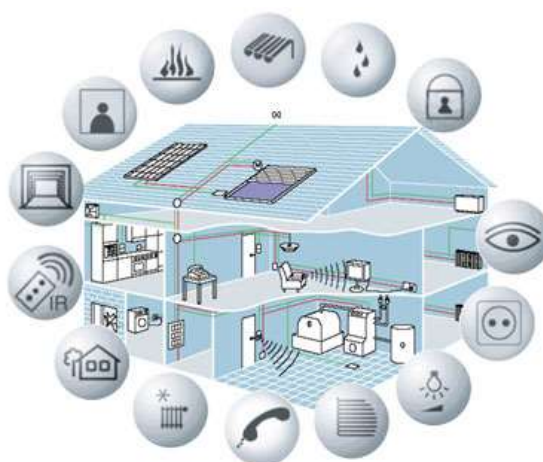


## 3.1 Tipologie di intervento

### 3.1.1 Sistemi di regolazione assistita e telecontrollo

Si suggerisce l'installazione di un sistema di regolazione per singolo ambiente assistita da compensazione climatica, in modo da poter gestire ad hoc la distribuzione del calore all'interno del fabbricato. Si suggerisce inoltre di dotare l'immobile di un sistema di telecontrollo per la gestione automatica degli impianti e/o la regolazione degli stessi da remoto.

Caratteristiche dell'intervento			
Numero di punti TLC da installare			110
Risparmio atteso sulla spesa annua globale [%]			4,6



Installazione di un sistema di Building Automation: tramite la regolazione remotizzata il sistema consente di mantenere la temperatura di set point nei locali minimizzando i surriscaldamenti o i raffreddamenti per garantire il mantenimento del comfort termico.

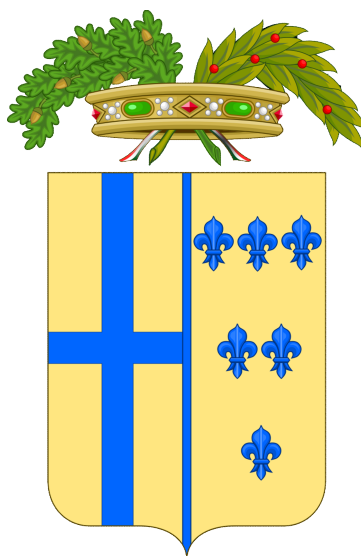
Il nuovo sistema in progetto prevede una regolazione per ogni singolo ambiente massimizzando benefici e comfort interno oltre alla flessibilità di esercizio. Il monitoraggio da remoto degli impianti consentirà di intervenire in modo tempestivo per attività di manutenzione o in caso di guasti



# 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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed 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/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]
M1	U	MCV04_sp320 vs ZNR	320,0	504	0,301	-10,615	65,511	0,90	0,60	10,0	1,491
M2	T	MPL04_sp600	600,0	348	0,046	-16,654	43,209	0,90	0,60	-5,0	0,545
M3	T	MCV04_sp300	300,0	192	0,298	-9,619	51,771	0,90	0,60	-5,0	0,822
M5	U	MCV04_sp400 vs ZNR	400,0	543	0,150	-13,180	59,828	0,90	0,60	12,0	1,136
M7	T	MCV04_sp250	250,0	157	0,330	-7,193	50,901	0,90	0,60	-5,0	0,597
M9	T	Porta in metallo	70,0	546	3,886	-2,609	66,421	0,90	0,60	-5,0	4,994
M10	T	MCV04_sp400	400,0	200	0,340	-9,117	53,286	0,90	0,60	-5,0	0,840
M12	U	MCV04_sp200 vs Vano scala	200,0	124	0,898	-5,584	55,075	0,90	0,60	13,0	1,407
M13	T	MCV04_sp100	110,0	64	1,746	-2,922	41,881	0,90	0,60	-5,0	1,985
M14	T	MCV04_sp350	350,0	172	0,515	-7,352	53,162	0,90	0,60	-5,0	0,964
M16	T	MCV04_sp500	500,0	536	0,130	-12,699	63,205	0,90	0,60	-5,0	0,955
M17	T	MCV04_sp100	100,0	62	2,206	-1,997	32,645	0,90	0,60	-5,0	2,357

### Pavimenti:

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]
P2	N	SOL02_sp335	335,0	260	0,312	-9,861	62,092	0,90	0,60	20,0	1,306
P3	T	SOL02_sp335 (vs esterno)	335,0	260	0,471	-9,057	63,950	0,90	0,60	-5,0	1,505
P4	U	SOL02_sp335 (Vs ZNR)	335,0	278	0,295	-9,823	53,341	0,90	0,60	7,5	1,234

### 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]
S2	N	SOL02_sp335	335,0	284	0,455	-8,851	74,583	0,90	0,60	20,0	1,312
S3	U	SOL02_sp335 (Vs ZNR)	335,0	260	0,562	-8,870	75,167	0,90	0,60	10,0	1,598
S4	T	COP01_sp390 (Terrazzo)	390,0	372	0,269	-11,088	67,880	0,90	0,60	-5,0	1,156
S6	T	CIN04_sp290 (Copertura)	330,0	214	0,434	-7,695	68,212	0,90	0,60	-5,0	1,038

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
$Y_{IE}$	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
$C_T$	Capacità termica areica
$\epsilon$	Emissività
$\alpha$	Fattore di assorbimento
$\theta$	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		-0,308
Z2	W - Parete - Telaio		0,201
Z3	GF - Parete - Solaio controterra		0,149
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano		0,532
Z5	C - Angolo tra pareti		0,061
Z6	C - Angolo tra pareti		0,061
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato		-0,176

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]	и [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	ALL-D - 90X200	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	200,0	90,0	2,632	3,984	-5,0	1,283	8,820
W2	T	ALL-D - 95X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	95,0	2,632	4,012	-5,0	1,006	6,920
W3	T	ALL-D - 100X130	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	130,0	100,0	2,632	4,017	-5,0	0,916	6,220
W4	T	ALL-D - 200X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	200,0	2,632	3,516	-5,0	2,434	9,020
W6	T	ALL-D - 220X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	220,0	2,632	3,475	-5,0	2,706	9,420
W8	T	ALL-D - 60X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	60,0	2,632	4,564	-5,0	0,530	6,220
W9	T	ALL-D - 1040X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	1040,0	2,632	3,153	-5,0	13,858	25,820
W10	T	ALL-D 860X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	150,0	860,0	2,632	3,171	-5,0	11,410	22,220
W12	T	ALL-D 300X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	200,0	300,0	2,632	3,266	-5,0	5,189	13,020
W13	T	ALL-D 710X150	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	-	200,0	710,0	2,632	3,088	-5,0	12,815	21,220

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
и	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>13469,56</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>24814,18</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>51997,77</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>63149,48</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,39</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	42415,15	33799,09	10934,29	11778,79	19810,61	0,47
2	Palestra	20734,33	18198,68	2535,27	2738,79	5003,57	0,24

Totale: **63149,48** **51997,77** **13469,56** **14517,58** **24814,18** **0,39**

### 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	654732	684503	0	1339235	1339235
2	Palestra	130418	702587	0	833005	833005

Totale: **785150** **1387090** **0** **2172240** **2172240**

### 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 **10934,29** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **19810,61** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **33799,09** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **42415,15** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,47** m<sup>-1</sup>

### Zona 2 : Palestra

### 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 **2535,27** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **5003,57** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **18198,68** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **20734,33** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,24** m<sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : Edificio scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>19810,61</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>10934,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>42415,15</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>33799,09</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</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>31013,98</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]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Gennaio	335232	20896	187354	543481	8732	89486	98218	38,3	0,998	445447
Febbraio	224037	27116	132529	383683	17072	80826	97899	38,3	0,994	286353
Marzo	153211	31221	102235	286667	24534	89486	114020	38,3	0,977	175277
Aprile	73438	28556	62431	164424	27631	86600	114230	38,3	0,897	61992
Maggio	-19303	34236	18083	33016	34379	89486	123865	38,3	0,265	221
Giugno	-114692	36105	-31175	-109763	37100	86600	123700	0,0	1,000	-233463
Luglio	-144964	39617	-46723	-152070	37352	89486	126838	0,0	1,000	-278908
Agosto	-108697	37708	-31247	-102236	32827	89486	122313	0,0	1,000	-224549
Settembre	-30398	26681	4395	679	24625	86600	111225	38,3	0,006	0
Ottobre	60170	28331	45166	133668	17021	89486	106508	38,3	0,859	42133
Novembre	186155	19610	108297	314062	10980	86600	97580	38,3	0,989	217542
Dicembre	294084	20617	164139	478841	7147	89486	96633	38,3	0,997	382469
<b>Totali</b>	<b>90827</b> <b>3</b>	<b>35069</b> <b>4</b>	<b>71548</b> <b>4</b>	<b>19744</b> <b>51</b>	<b>27940</b> <b>0</b>	<b>10536</b> <b>28</b>	<b>13330</b> <b>29</b>			<b>87451</b> <b>1</b>

#### Zona 2 : Palestra

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (2)</b>	-	Superficie esterna	<b>5003,57</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>2535,27</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>20734,33</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>18198,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,24</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>7673,36</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]	T [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Gennaio	65995	3181	163431	232606	1083	20749	21831	20,7	0,997	210846
Febbraio	43404	4128	113621	161153	2128	18741	20869	20,7	0,993	140424
Marzo	28616	4752	84574	117943	3012	20749	23761	20,7	0,982	94604
Aprile	12139	4347	48025	64511	3379	20079	23459	20,7	0,941	42444
Maggio	-6990	5211	6613	4835	4198	20749	24946	20,7	0,191	79
Giugno	-26518	5496	-38694	-59717	4470	20079	24549	0,0	1,000	-84266
Luglio	-32876	6031	-53425	-80271	4501	20749	25250	0,0	1,000	-105521
Agosto	-25496	5740	-39088	-58844	3996	20749	24745	0,0	1,000	-83588
Settembre	-9247	4061	-5741	-10926	3048	20079	23128	0,0	1,000	-34054
Ottobre	9506	4313	31704	45523	2081	20749	22830	20,7	0,893	25135
Novembre	35341	2985	90518	128843	1348	20079	21428	20,7	0,988	107667
Dicembre	57530	3138	141924	202593	895	20749	21644	20,7	0,996	181043
<b>Totali</b>	<b>15140</b> <b>5</b>	<b>53383</b>	<b>54346</b> <b>1</b>	<b>74824</b> <b>8</b>	<b>34141</b>	<b>24429</b> <b>9</b>	<b>27844</b> <b>0</b>			<b>49481</b> <b>3</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,w</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione

$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int}$	Apporti interni
$Q_{gn}$	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile
$\tau$	Costante di tempo
$\eta_{u, H}$	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	-	-	10,9	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	10,7	-
N° giorni	-	-	-	7	30	31	30	31	31	30	31	7	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>25 marzo</b>	al <b>07 novembre</b>
Durata della stagione	<b>228</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>10934,29</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>19810,61</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>33799,09</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>42415,15</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : Palestra

#### 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	-	-	-	-	19,3	23,2	24,7	23,1	19,4	-	-	-



N° giorni	-	-	-	-	-	17	30	31	31	30	-	-	-
-----------	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---	---	---

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **15 maggio** al **30 settembre**  
 Durata della stagione **139** giorni

**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta **2535,27** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **5003,57** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **18198,68** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **20734,33** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,24** m<sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommario perdite e apporti

#### Zona 1 : Edificio scolastico

Categoria DPR 412/93	<b>E.7</b>	-	Superficie esterna	<b>19810,61</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>10934,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>42415,15</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>33799,09</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</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>31013,98</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]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	52259	7793	32618	92670	5540	20207	25746	38,3	0,278	0
Aprile	177504	28556	118594	324654	27631	86600	114230	38,3	0,352	3
Maggio	88232	34236	76119	198586	34379	89486	123865	38,3	0,621	521
Giugno	-10627	36105	24988	50466	37100	86600	123700	38,3	1,000	73239
Luglio	-37429	39617	11312	13500	37352	89486	126838	38,3	1,000	113338
Agosto	-1163	37708	26788	63334	32827	89486	122313	38,3	0,999	59036
Settembre	73668	26681	60558	160908	24625	86600	111225	38,3	0,685	1037
Ottobre	167705	28331	103202	299238	17021	89486	106508	38,3	0,356	4
Novembre	57809	5681	33027	96517	2562	20207	22769	38,3	0,236	0
<b>Totali</b>	<b>56795</b> <b>9</b>	<b>24470</b> <b>8</b>	<b>48720</b> <b>7</b>	<b>12998</b> <b>74</b>	<b>21903</b> <b>7</b>	<b>65815</b> <b>7</b>	<b>87719</b> <b>4</b>			<b>24717</b> <b>8</b>

#### Zona 2 : Palestra

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (2)</b>	-	Superficie esterna	<b>5003,57</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>2535,27</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>20734,33</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>18198,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,24</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>7673,36</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]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Maggio	5607	3104	26517	35228	2302	11378	13680	20,7	0,388	2
Giugno	-5059	5496	13337	13774	4470	20079	24549	20,7	0,998	10809
Luglio	-10701	6031	340	-4330	4501	20749	25250	0,0	1,000	29580
Agosto	-3321	5740	14678	17097	3996	20749	24745	20,7	0,988	7845
Settembre	12213	4061	46291	62565	3048	20079	23128	20,7	0,370	2
<b>Totali</b>	<b>-1262</b>	<b>24432</b>	<b>10116</b> <b>3</b>	<b>12433</b> <b>4</b>	<b>18318</b>	<b>93034</b>	<b>11135</b> <b>2</b>			<b>48238</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
τ	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 palestra

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	Spegne
Temp. attenuata ( $\theta_{red}$ ) [°C]												

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini**

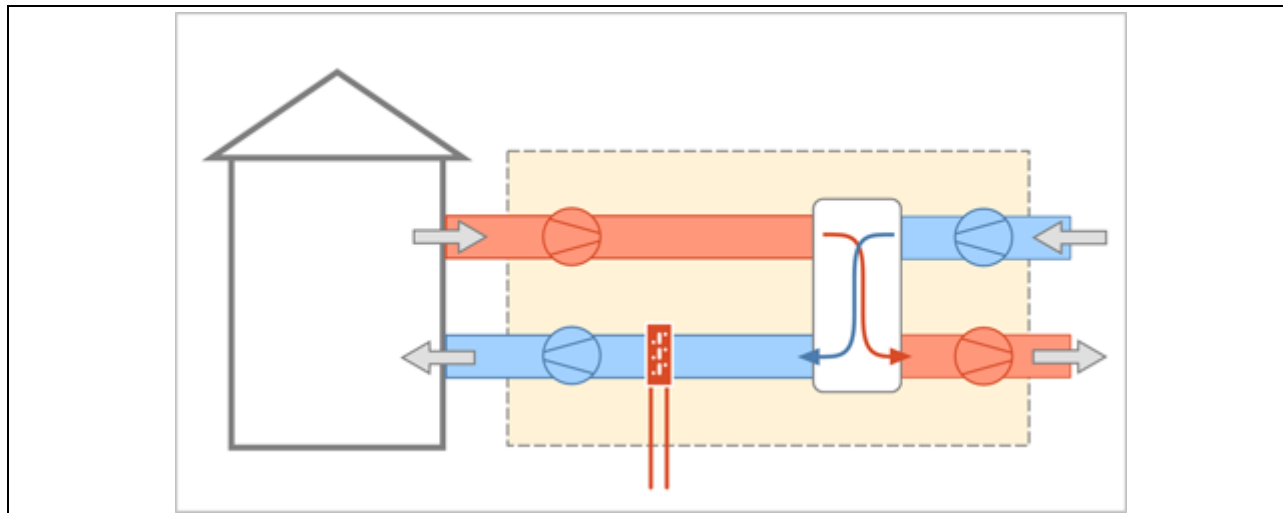
Caratteristiche impianto aeraulico:

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

$e$  **0,07** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$h_f$  **4,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

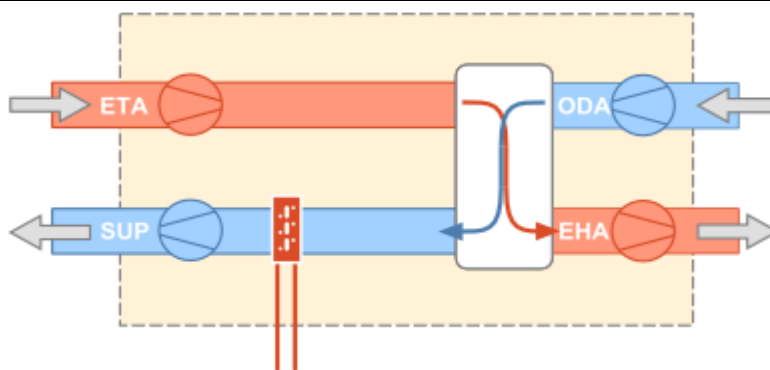
$\eta_{H_{nom}}$  **0,90**

### 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	1	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1679,11	1679,11	1679,11
1	3	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2280,81	2280,81	2280,81
1	4	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2262,78	2262,78	2262,78
1	5	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1666,64	1666,64	1666,64
1	6	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1679,11	1679,11	1679,11
1	7	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2280,81	2280,81	2280,81
1	8	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	2470,24	2470,24
1	10	Laboratori+bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	4735,43	4735,43	4735,43
1	11	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2263,80	2263,80	2263,80
1	12	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1666,64	1666,64	1666,64
1	14	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	4734,45	4734,45	4734,45
1	15	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1679,11	1679,11	1679,11
1	16	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2280,81	2280,81	2280,81
1	17	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2263,80	2263,80	2263,80
1	18	Aule_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1666,64	1666,64	1666,64
1	19	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	2193,48	2193,48
1	22	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	5278,39	5278,39	5278,39
1	23	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	5526,28	5526,28	5526,28
1	24	Uffici_V_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	564,35	564,35	564,35

1	26	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	1500,00	1500,00
1	28	Uffici_V_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	564,35	564,35	564,35
1	29	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	2264,33	2264,33
1	30	Biblioteca_B+S_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1000,00	1000,00	1000,00
1	33	Bagni_R_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	1025,79	1025,79	1025,79
1	36	Auditorium_B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	2500,00	2500,00	2500,00
1	37	Soppalco biblioteca_B+S_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	3000,00	3000,00	3000,00
1	38	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	2456,80	2456,80
1	39	Bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	2206,41	2206,41
2	1	Bagni+spogliatoi_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	16113,41	16113,41
2	4	Spogliatoi+bagni_R+B_Fluo_UTA	Estrazione	0,00	14623,32	14623,32
2	14	Plaestra_2_B_Fluo_UTA	Estrazione + Immissione	20000,00	20000,00	20000,00
Totale				<b>72599,14</b>	<b>116427,12</b>	<b>116427,12</b>

### Caratteristiche dei condotti



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

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>19,6</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>8000</b>	W
Portata del condotto	<b>116427,12</b>	m <sup>3</sup> /h

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

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>8000</b>	W
Portata del condotto	<b>72599,14</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotto 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>72599,14</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Edificio : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini

### Modalità di funzionamento

### Circuito Radiatori

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**  
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

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: **0,85**

**Circuito aerotermi**

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**  
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

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

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,85**

**Circuito ventilconvettori**

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**  
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

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: **0,85**

**Circuito bocchette**

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**  
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

Lun	<b>accesso</b>	Ven	<b>spento</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: **0,85**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>94,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>300,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>186,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>681,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>424,1</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>99,3</b>	<b>300,0</b>	<b>186,0</b>
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>99,3</b>	<b>300,0</b>	<b>186,0</b>
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>99,3</b>	<b>300,0</b>	<b>186,0</b>
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>99,3</b>	<b>300,0</b>	<b>186,0</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>75,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>836567</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>92,0</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per zona + climatica</b>		
Caratteristiche	<b>On off</b>		
Rendimento di regolazione	<b>96,0</b>	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

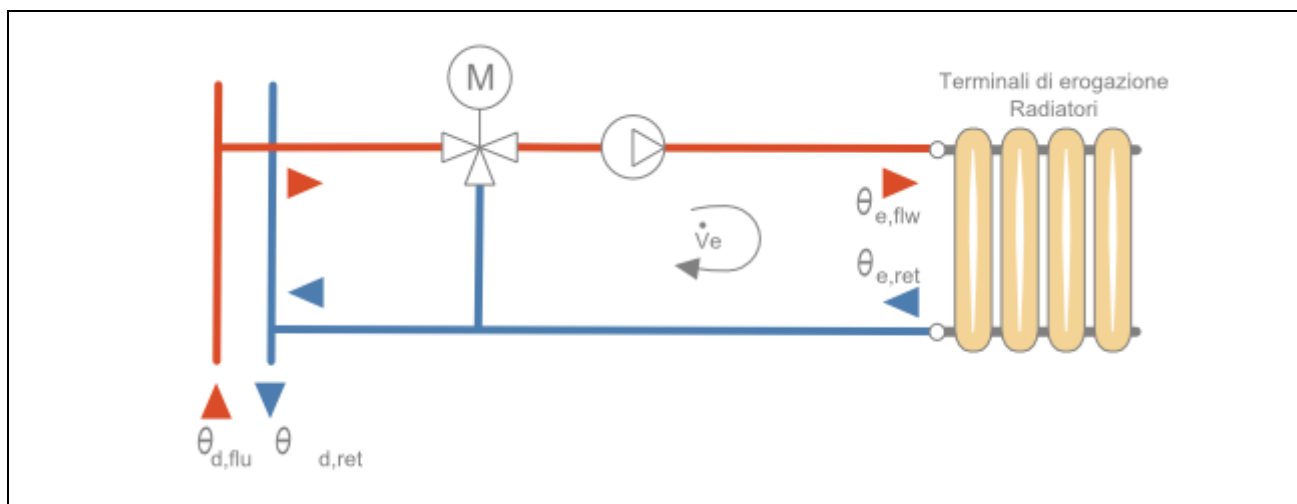
Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>		
Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni</b>		
Posizione impianto	<b>-</b>		
Posizione tubazioni	<b>-</b>		
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>		
Numero di piani	<b>5</b>		
Fattore di correzione	<b>0,82</b>		
Rendimento di distribuzione utenza	<b>94,1</b>	%	



Fabbisogni elettrici **1500** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **50,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,30** -

ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C

Portata nominale **39596,54** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Sovratemperatura di mandata **10,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ <sub>e,avg</sub> [°C]	θ <sub>e,flw</sub> [°C]	θ <sub>e,ret</sub> [°C]
agosto	31	28,9	30,0	27,7
settembre	30	28,9	30,0	27,7
ottobre	31	35,5	37,7	33,2
novembre	30	57,8	64,6	50,9
dicembre	31	74,3	85,3	63,2
gennaio	31	80,1	92,7	67,5
febbraio	28	67,3	76,6	58,1
marzo	31	51,3	56,6	45,9
aprile	30	36,4	38,9	34,0
maggio	31	28,9	30,0	27,7
giugno	30	28,9	30,0	27,7
luglio	31	28,9	30,0	27,7

Legenda simboli

- θ<sub>e,avg</sub> Temperatura media degli emettitori del circuito
- θ<sub>e,flw</sub> Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- θ<sub>e,ret</sub> Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Circuito aerotermi**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Aerotermi ad acqua</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>128857</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

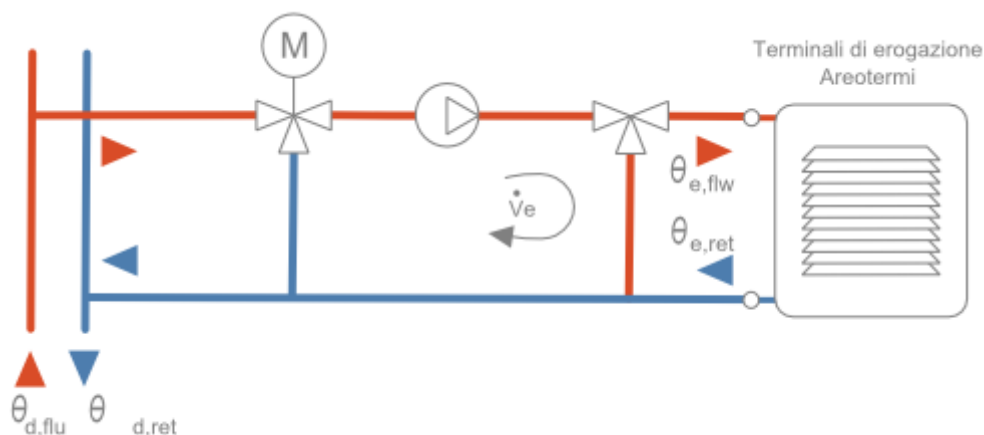
Tipo	<b>Per zona + climatica</b>
Caratteristiche	<b>On off</b>
Rendimento di regolazione	<b>96,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>5</b>
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>95,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b> -
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b> °C
Portata nominale	<b>12198,17</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b> <b>70,0</b> %

Temperatura minima di mandata **60,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
agosto	31	60,0	60,0	60,0
settembre	30	60,0	60,0	60,0
ottobre	31	59,9	60,0	59,9
novembre	30	60,4	63,1	57,6
dicembre	31	102,2	107,7	96,6
gennaio	31	118,8	125,6	112,1
febbraio	28	84,5	88,9	80,1
marzo	31	58,2	60,0	56,3
aprile	30	59,8	60,0	59,6
maggio	31	60,0	60,0	60,0
giugno	30	60,0	60,0	60,0
luglio	31	60,0	60,0	60,0

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 ventilconvettori**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

- Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori ( $t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$ )**  
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **75388** W  
 Fabbisogni elettrici **0** W  
 Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

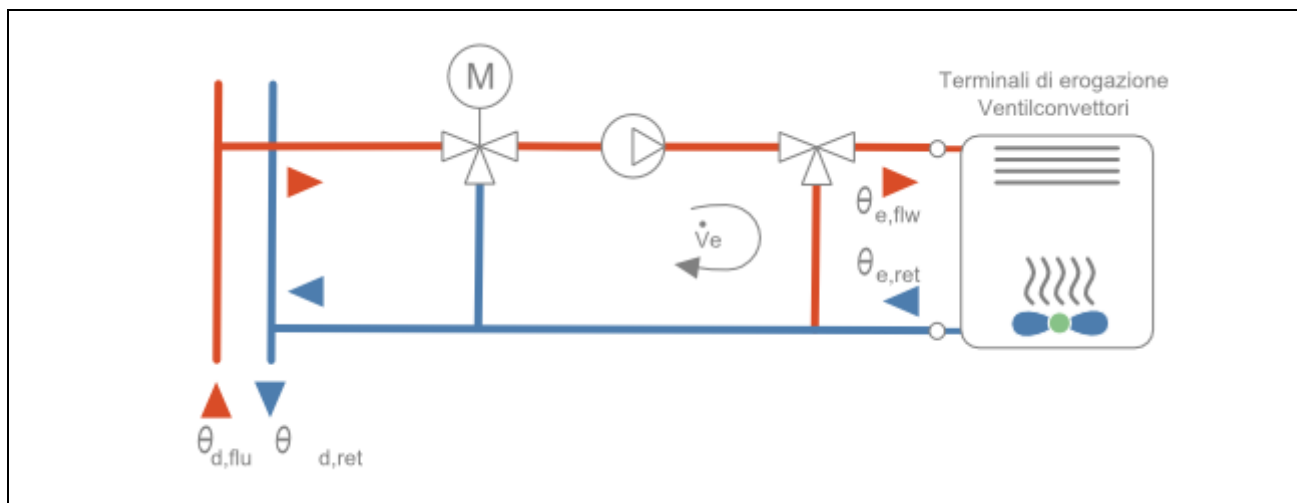
- Tipo **Per singolo ambiente + climatica**  
 Caratteristiche **On off**  
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

- Metodo di calcolo **Semplificato**  
 Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni**  
 Posizione impianto -  
 Posizione tubazioni -  
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**  
 Numero di piani **5**  
 Fattore di correzione **0,77**  
 Rendimento di distribuzione utenza **94,5** %  
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %  
 $\Delta T$  nominale lato aria **30,0** °C  
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C  
 Portata nominale **7136,56** kg/h  
 Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %  
 Temperatura minima di mandata **40,0** °C  
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
agosto	31	40,0	40,0	40,0
settembre	30	40,0	40,0	40,0
ottobre	31	39,7	40,0	39,5
novembre	30	38,1	40,0	36,3
dicembre	31	50,7	54,1	47,3
gennaio	31	56,1	60,1	52,1
febbraio	28	44,6	47,3	41,9
marzo	31	38,7	40,0	37,3
aprile	30	39,7	40,0	39,3
maggio	31	40,0	40,0	40,0
giugno	30	40,0	40,0	40,0
luglio	31	40,0	40,0	40,0

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

**Circuito bocchette**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>270729</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

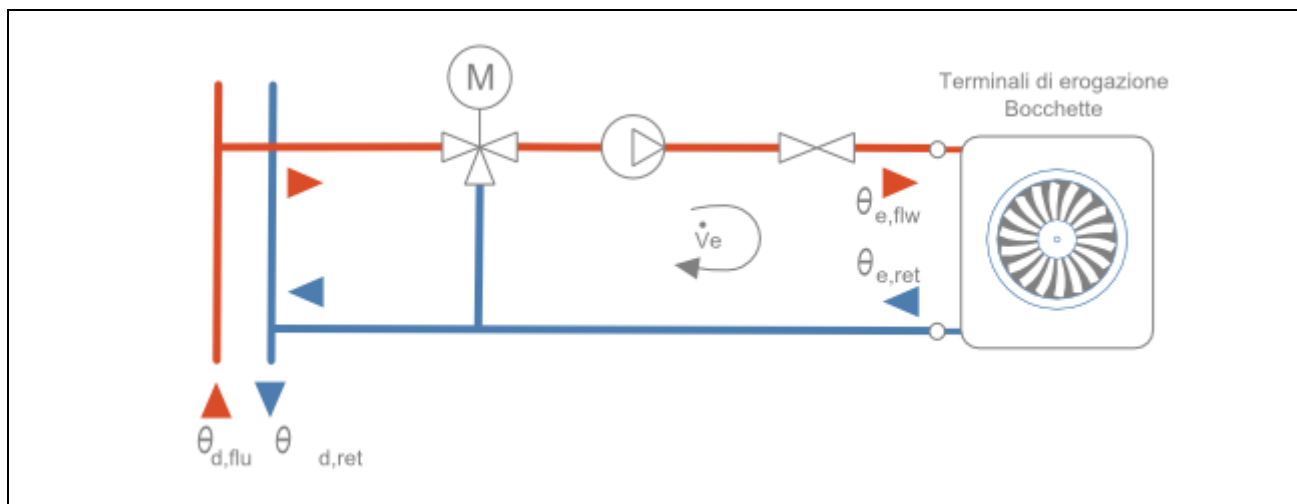
Tipo	<b>Per zona + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>On off</b>	
Rendimento di regolazione	<b>96,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>	
Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni</b>	
Posizione impianto	<b>-</b>	
Posizione tubazioni	<b>-</b>	
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>	
Numero di piani	<b>5</b>	
Fattore di correzione	<b>0,90</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>93,5</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>UTA con batteria e valvola a due vie</b>
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
ΔT nominale lato aria	<b>50,0</b>	°C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
ΔT di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	°C
Portata nominale	<b>25628,39</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>	
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b>	°C

$\Delta T$  mandata/ritorno **20,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
agosto	31	20,0	30,0	20,0
settembre	30	20,0	30,0	20,0
ottobre	31	21,3	31,3	20,0
novembre	30	34,4	44,4	24,4
dicembre	31	48,1	58,1	38,1
gennaio	31	53,5	63,5	43,5
febbraio	28	42,2	52,2	32,2
marzo	31	29,9	39,9	20,0
aprile	30	22,4	32,4	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

#### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
agosto	31	65,0	65,0	65,0
settembre	30	65,0	65,0	65,0
ottobre	31	58,5	65,0	52,0
novembre	30	60,7	69,6	51,8
dicembre	31	91,3	112,7	69,9
gennaio	31	104,0	130,6	77,5
febbraio	28	78,0	93,9	62,0
marzo	31	57,0	65,0	49,1
aprile	30	58,1	65,0	51,1
maggio	31	65,0	65,0	65,0
giugno	30	65,0	65,0	65,0
luglio	31	65,0	65,0	65,0

#### 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

#### 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 accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>90,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>99,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>299,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>185,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>250,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>155,0</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Edificio scolastico**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Fabbisogno giornaliero per posto **0,0** l/g posto

Numero di posti **0**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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**

Zona: **Palestra**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750

Categoria DPR 412/93

**E.6 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **15**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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**

**Altri dati**

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **2,743** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

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

**CENTRALE TERMICA**

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
<b>1</b>	<b>Teleriscaldamento</b>	-
<b>2</b>	<b>Teleriscaldamento</b>	-
<b>3</b>	<b>Teleriscaldamento</b>	-
<b>4</b>	<b>Teleriscaldamento</b>	-

Ripartizione del carico senza priorità

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Teleriscaldamento

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Teleriscaldamento**

Metodo di calcolo **-**

Descrizione

Potenza utile nominale  $\Phi_{ss}$  **700,00** kW

Temperatura media del fluido  $\theta_{ss,w,avg}$  **90,0** °C

Percentuale di perdita della sottostazione  $P'_{ss,env}$  **0,6** %

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

**Teleriscaldamento**

Potere calorifico inferiore

$H_i$  **1,000** kWh/kWh<sub>t</sub>

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)

$f_{p,ren}$  **0,203** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)

$f_{p,nren}$  **0,331** -

Fattore di conversione in energia primaria

$f_p$  **0,534** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub>

**0,3000** kgCO<sub>2</sub>/kWh

Generatore 2 - Teleriscaldamento

Dati generali:

Servizio

**Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore

**Teleriscaldamento**

Metodo di calcolo

-

Descrizione

Potenza utile nominale

$\Phi_{ss}$  **700,00** kW

Temperatura media del fluido

$\theta_{ss,w,avg}$  **90,0** °C

Percentuale di perdita della sottostazione

$P'_{ss,env}$  **0,6** %

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

**Teleriscaldamento**

Potere calorifico inferiore

$H_i$  **1,000** kWh/kWh<sub>t</sub>

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)

$f_{p,ren}$  **0,203** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)

$f_{p,nren}$  **0,331** -

Fattore di conversione in energia primaria

$f_p$  **0,534** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub>

**0,3000** kgCO<sub>2</sub>/kWh

Generatore 3 - Teleriscaldamento

Dati generali:

Servizio

**Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore

**Teleriscaldamento**

Metodo di calcolo

-

#### Descrizione

Potenza utile nominale	$\Phi_{ss}$	<b>700,00</b>	kW
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	<b>90,0</b>	°C
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>0,6</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
<b>5,5</b>	<b>9,7</b>	<b>14,3</b>	<b>18,2</b>	<b>23,0</b>	<b>28,2</b>	<b>29,7</b>	<b>28,1</b>	<b>24,4</b>	<b>20,2</b>	<b>13,3</b>	<b>7,9</b>

#### Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>			
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000</b>	kWh/kWht	
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	

Generatore 4 - Teleriscaldamento

#### Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</b>
Tipo di generatore	<b>Teleriscaldamento</b>
Metodo di calcolo	-

#### Descrizione

Potenza utile nominale	$\Phi_{ss}$	<b>700,00</b>	kW
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	<b>90,0</b>	°C
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>0,6</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
<b>5,5</b>	<b>9,7</b>	<b>14,3</b>	<b>18,2</b>	<b>23,0</b>	<b>28,2</b>	<b>29,7</b>	<b>28,1</b>	<b>24,4</b>	<b>20,2</b>	<b>13,3</b>	<b>7,9</b>

#### Vettore energetico:

Tipo	<b><i>Teleriscaldamento</i></b>			
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000</b>	kWh/kWht	
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 : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		Q <sub>H,risc,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,risc,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,risc,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,risc,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,risc,gen,aux</sub> [kWh]	Q <sub>WV,aux,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum,el</sub> [kWh]
gennaio	31	12647	0	12647	12696	0	0	0	0
febbraio	28	9146	0	9146	9196	0	0	0	0
marzo	31	7365	0	7365	7443	0	0	0	0
aprile	30	4863	0	4863	5044	0	0	0	0
maggio	31	2144	0	2144	3084	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	1262	0	1262	2154	0	0	0	0
ottobre	31	3824	0	3824	4001	0	0	0	0
novembre	30	7709	0	7709	7767	0	0	0	0
dicembre	31	11206	0	11206	11256	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>60166</b>	<b>0</b>	<b>60166</b>	<b>62640</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 <sub>H,risc,sys,out</sub>	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
Q <sub>H,hum,sys,out</sub>	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
Q <sub>H,risc,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>H,risc,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q <sub>H,risc,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>H,risc,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
Q <sub>WV,aux,el</sub>	Fabbisogno elettrico ugelli
Q <sub>H,hum,el</sub>	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>H,risc,dp</sub> [%]	η <sub>H,risc,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>H,risc,gen,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	-	300,9	186,5
febbraio	28	-	300,5	186,3
marzo	31	-	299,0	185,3
aprile	30	-	291,3	180,5
maggio	31	-	210,1	130,2
giugno	30	-	0,0	0,0
luglio	31	-	0,0	0,0
agosto	31	-	0,0	0,0
settembre	30	-	177,0	109,7
ottobre	31	-	288,8	179,0
novembre	30	-	299,8	185,8
dicembre	31	-	300,8	186,4

#### 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	12696	0	4202	6780
febbraio	28	9196	0	3044	4911
marzo	31	7443	0	2463	3974
aprile	30	5044	0	1670	2693
maggio	31	3084	0	1021	1647
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	2154	0	713	1150
ottobre	31	4001	0	1324	2136
novembre	30	7767	0	2571	4148
dicembre	31	11256	0	3726	6011
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>62640</b>	<b>0</b>	<b>20734</b>	<b>33450</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 : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini

#### 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	656293	386427	373686	288514	288514	245237	292806	293944
febbraio	28	426777	237391	228169	176255	176255	149816	178899	179869
marzo	31	269881	127197	119910	92745	92745	78834	94174	95161
aprile	30	104436	29662	26236	20993	20993	17844	21337	22132
maggio	31	300	9	5	5	5	4	5	7
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	67267	19493	17168	17168	17168	14593	17472	18276
novembre	30	325209	172383	164621	127274	127274	108183	129216	130201
dicembre	31	563512	328020	316721	244600	244600	207910	248257	249361
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2413674</b>	<b>1300583</b>	<b>1246516</b>	<b>967554</b>	<b>967554</b>	<b>822421</b>	<b>982165</b>	<b>988951</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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	266	0	0
febbraio	28	0	240	0	0
marzo	31	0	266	0	0
aprile	30	0	257	0	0
maggio	31	0	266	0	0
giugno	30	0	257	0	0
luglio	31	0	266	0	0
agosto	31	0	266	0	0
settembre	30	0	257	0	0
ottobre	31	0	266	0	0
novembre	30	0	257	0	0
dicembre	31	0	266	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>0</b>	<b>3129</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	96,0	94,1	100,0	100,0	300,9	186,5	643,3	399,2
febbraio	28	96,0	94,1	100,0	100,0	300,5	186,3	676,9	420,3
marzo	31	96,0	94,1	100,0	100,0	299,0	185,3	782,7	486,9
aprile	30	96,0	94,1	100,0	100,0	291,3	180,5	1099,7	690,1
maggio	31	96,1	94,1	100,0	100,0	210,1	130,2	19,4	13,1
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	96,0	94,1	100,0	100,0	288,8	179,0	852,4	536,5
novembre	30	96,0	94,1	100,0	100,0	299,8	185,8	704,4	437,7
dicembre	31	96,0	94,1	100,0	100,0	300,8	186,4	649,3	403,0

#### 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	76363	76660	99,6	300,9	186,5	76660
febbraio	28	47011	47266	99,5	300,5	186,3	47266
marzo	31	25385	25651	99,0	299,0	185,3	25651
aprile	30	6550	6794	96,4	291,3	180,5	6794
maggio	31	537	773	69,5	210,1	130,2	773
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	315	539	58,6	177,0	109,7	539
ottobre	31	5324	5569	95,6	288,8	179,0	5569
novembre	30	34231	34492	99,2	299,8	185,8	34492
dicembre	31	64866	65154	99,6	300,8	186,4	65154

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,616
febbraio	28	0,420
marzo	31	0,205
aprile	30	0,055
maggio	31	0,004
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,003
ottobre	31	0,043
novembre	30	0,285
dicembre	31	0,523

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	76363	76660	99,6	300,9	186,5	76660
febbraio	28	47011	47266	99,5	300,5	186,3	47266
marzo	31	25385	25651	99,0	299,0	185,3	25651
aprile	30	6550	6794	96,4	291,3	180,5	6794
maggio	31	537	773	69,5	210,1	130,2	773
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	315	539	58,6	177,0	109,7	539
ottobre	31	5324	5569	95,6	288,8	179,0	5569

novembre	30	34231	34492	99,2	299,8	185,8	34492
dicembre	31	64866	65154	99,6	300,8	186,4	65154

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,616
febbraio	28	0,420
marzo	31	0,205
aprile	30	0,055
maggio	31	0,004
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,003
ottobre	31	0,043
novembre	30	0,285
dicembre	31	0,523

#### 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: 3 - 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	76363	76660	99,6	300,9	186,5	76660
febbraio	28	47011	47266	99,5	300,5	186,3	47266
marzo	31	25385	25651	99,0	299,0	185,3	25651
aprile	30	6550	6794	96,4	291,3	180,5	6794
maggio	31	537	773	69,5	210,1	130,2	773
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	315	539	58,6	177,0	109,7	539
ottobre	31	5324	5569	95,6	288,8	179,0	5569
novembre	30	34231	34492	99,2	299,8	185,8	34492
dicembre	31	64866	65154	99,6	300,8	186,4	65154

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,616
febbraio	28	0,420
marzo	31	0,205
aprile	30	0,055
maggio	31	0,004
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000

settembre	30	0,003
ottobre	31	0,043
novembre	30	0,285
dicembre	31	0,523

#### 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: 4 - 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 <sub>t</sub> ]
gennaio	31	76363	76660	99,6	300,9	186,5	76660
febbraio	28	47011	47266	99,5	300,5	186,3	47266
marzo	31	25385	25651	99,0	299,0	185,3	25651
aprile	30	6550	6794	96,4	291,3	180,5	6794
maggio	31	537	773	69,5	210,1	130,2	773
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	315	539	58,6	177,0	109,7	539
ottobre	31	5324	5569	95,6	288,8	179,0	5569
novembre	30	34231	34492	99,2	299,8	185,8	34492
dicembre	31	64866	65154	99,6	300,8	186,4	65154

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,616
febbraio	28	0,420
marzo	31	0,205
aprile	30	0,055
maggio	31	0,004
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,003
ottobre	31	0,043
novembre	30	0,285
dicembre	31	0,523

#### 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	293944	266	97814	157609
febbraio	28	179869	240	60005	96631
marzo	31	95161	266	32016	51459
aprile	30	22132	257	7827	12441
maggio	31	7	266	521	647
giugno	30	0	257	501	622
luglio	31	0	266	518	643
agosto	31	0	266	518	643
settembre	30	0	257	501	622
ottobre	31	18276	266	6568	10403
novembre	30	130201	257	43598	70149
dicembre	31	249361	266	83056	133802
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>988951</b>	<b>3129</b>	<b>333444</b>	<b>535671</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 aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	306640	266	102016	164389
febbraio	28	189065	240	63048	101541
marzo	31	102604	266	34480	55433
aprile	30	27176	257	9497	15134
maggio	31	3091	266	1541	2294
giugno	30	0	257	501	622
luglio	31	0	266	518	643
agosto	31	0	266	518	643
settembre	30	2154	257	1214	1773
ottobre	31	22277	266	7892	12539
novembre	30	137968	257	46169	74297
dicembre	31	260617	266	86782	139812
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1051591</b>	<b>3129</b>	<b>354177</b>	<b>569121</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

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Edificio : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini**

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
Mese	gg	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	715	715	715	883	892	0	0	0
febbraio	28	646	646	646	790	797	0	0	0
marzo	31	715	715	715	865	873	0	0	0
aprile	30	692	692	692	830	836	0	0	0
maggio	31	715	715	715	848	854	0	0	0
giugno	30	692	692	692	810	816	0	0	0
luglio	31	715	715	715	834	840	0	0	0
agosto	31	715	715	715	837	843	0	0	0
settembre	30	692	692	692	817	824	0	0	0
ottobre	31	715	715	715	853	860	0	0	0
novembre	30	692	692	692	839	847	0	0	0
dicembre	31	715	715	715	878	887	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>8416</b>	<b>8416</b>	<b>8416</b>	<b>10085</b>	<b>10167</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	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	87,4	-	-	299,2	185,5	242,2	150,1
febbraio	28	92,6	88,3	-	-	299,4	185,6	244,7	151,7
marzo	31	92,6	89,2	-	-	299,5	185,7	247,4	153,4
aprile	30	92,6	90,0	-	-	299,7	185,7	249,9	154,9
maggio	31	92,6	91,1	-	-	299,8	185,8	252,9	156,7
giugno	30	92,6	92,2	-	-	300,0	186,0	256,2	158,8
luglio	31	92,6	92,6	-	-	300,0	186,0	257,2	159,4
agosto	31	92,6	92,2	-	-	300,0	186,0	256,2	158,8
settembre	30	92,6	91,4	-	-	299,9	185,9	253,8	157,3
ottobre	31	92,6	90,5	-	-	299,7	185,8	251,1	155,6
novembre	30	92,6	89,0	-	-	299,5	185,6	246,8	153,0
dicembre	31	92,6	87,9	-	-	299,3	185,5	243,6	151,0

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	Rendimento mensile di distribuzione
η <sub>W,s</sub>	Rendimento mensile di accumulo
η <sub>W,ric</sub>	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η <sub>W,dp</sub>	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η <sub>W,gen,p,nren</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,gen,p,tot</sub>	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η <sub>W,g,p,nren</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>W,g,p,tot</sub>	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	Q <sub>W,gn,out</sub>	Q <sub>W,gn,in</sub>	η <sub>W,gen,ut</sub>	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	η <sub>W,gen,p,tot</sub>	Combustibile
------	----	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------	--------------

		[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[ kWh]
gennaio	31	221	223	99,0	299,2	185,5	223
febbraio	28	198	199	99,1	299,4	185,6	199
marzo	31	216	218	99,1	299,5	185,7	218
aprile	30	207	209	99,2	299,7	185,7	209
maggio	31	212	213	99,2	299,8	185,8	213
giugno	30	202	204	99,3	300,0	186,0	204
luglio	31	208	210	99,3	300,0	186,0	210
agosto	31	209	211	99,3	300,0	186,0	211
settembre	30	204	206	99,3	299,9	185,9	206
ottobre	31	213	215	99,2	299,7	185,8	215
novembre	30	210	212	99,1	299,5	185,6	212
dicembre	31	220	222	99,1	299,3	185,5	222

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,002
febbraio	28	0,002
marzo	31	0,002
aprile	30	0,002
maggio	31	0,002
giugno	30	0,002
luglio	31	0,002
agosto	31	0,002
settembre	30	0,002
ottobre	31	0,002
novembre	30	0,002
dicembre	31	0,002

#### 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

#### Dettagli generatore: 2 - Teleriscaldamento

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	221	223	99,0	299,2	185,5	223
febbraio	28	198	199	99,1	299,4	185,6	199
marzo	31	216	218	99,1	299,5	185,7	218
aprile	30	207	209	99,2	299,7	185,7	209
maggio	31	212	213	99,2	299,8	185,8	213
giugno	30	202	204	99,3	300,0	186,0	204
luglio	31	208	210	99,3	300,0	186,0	210
agosto	31	209	211	99,3	300,0	186,0	211
settembre	30	204	206	99,3	299,9	185,9	206
ottobre	31	213	215	99,2	299,7	185,8	215
novembre	30	210	212	99,1	299,5	185,6	212
dicembre	31	220	222	99,1	299,3	185,5	222

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,002
febbraio	28	0,002
marzo	31	0,002
aprile	30	0,002
maggio	31	0,002
giugno	30	0,002
luglio	31	0,002
agosto	31	0,002
settembre	30	0,002
ottobre	31	0,002
novembre	30	0,002
dicembre	31	0,002

#### 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

#### Dettagli generatore: 3 - Teleriscaldamento

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 [ kWht]
gennaio	31	221	223	99,0	299,2	185,5	223
febbraio	28	198	199	99,1	299,4	185,6	199
marzo	31	216	218	99,1	299,5	185,7	218
aprile	30	207	209	99,2	299,7	185,7	209
maggio	31	212	213	99,2	299,8	185,8	213
giugno	30	202	204	99,3	300,0	186,0	204
luglio	31	208	210	99,3	300,0	186,0	210
agosto	31	209	211	99,3	300,0	186,0	211
settembre	30	204	206	99,3	299,9	185,9	206
ottobre	31	213	215	99,2	299,7	185,8	215
novembre	30	210	212	99,1	299,5	185,6	212
dicembre	31	220	222	99,1	299,3	185,5	222

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,002
febbraio	28	0,002
marzo	31	0,002
aprile	30	0,002
maggio	31	0,002
giugno	30	0,002
luglio	31	0,002
agosto	31	0,002
settembre	30	0,002
ottobre	31	0,002

novembre	30	0,002
dicembre	31	0,002

#### 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

#### Dettagli generatore: 4 - Teleriscaldamento

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	221	223	99,0	299,2	185,5	223
febbraio	28	198	199	99,1	299,4	185,6	199
marzo	31	216	218	99,1	299,5	185,7	218
aprile	30	207	209	99,2	299,7	185,7	209
maggio	31	212	213	99,2	299,8	185,8	213
giugno	30	202	204	99,3	300,0	186,0	204
luglio	31	208	210	99,3	300,0	186,0	210
agosto	31	209	211	99,3	300,0	186,0	211
settembre	30	204	206	99,3	299,9	185,9	206
ottobre	31	213	215	99,2	299,7	185,8	215
novembre	30	210	212	99,1	299,5	185,6	212
dicembre	31	220	222	99,1	299,3	185,5	222

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,002
febbraio	28	0,002
marzo	31	0,002
aprile	30	0,002
maggio	31	0,002
giugno	30	0,002
luglio	31	0,002
agosto	31	0,002
settembre	30	0,002
ottobre	31	0,002
novembre	30	0,002
dicembre	31	0,002

#### 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	892	0	295	476
febbraio	28	797	0	264	426
marzo	31	873	0	289	466
aprile	30	836	0	277	447
maggio	31	854	0	283	456
giugno	30	816	0	270	436
luglio	31	840	0	278	448
agosto	31	843	0	279	450
settembre	30	824	0	273	440
ottobre	31	860	0	285	459
novembre	30	847	0	280	452
dicembre	31	887	0	293	473
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>10167</b>	<b>0</b>	<b>3365</b>	<b>5429</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>215,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>27,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>22,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>61,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>49,7</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **60000** 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  $\Phi_{gn,nom}$  **90,00** 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 [-]	2,15	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 **15600** 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	14	0	404	404	404	444	0	444	206
marzo	31	0	3232	3232	3232	3544	0	3544	1649
aprile	30	3	5547	5547	5547	6083	0	6083	2829
maggio	31	521	8722	8722	8722	9566	0	9566	4449
giugno	30	73239	11478	11478	11478	12589	986	13575	6314
luglio	31	113338	12598	12598	12598	13817	1886	15702	7303
agosto	31	59036	11436	11436	11436	12543	826	13369	6218
settembre	30	1037	8881	8881	8881	9740	0	9740	4530
ottobre	31	4	6283	6283	6283	6890	0	6890	3205
novembre	30	0	2200	2200	2200	2413	0	2413	1122



dicembre	14	0	5	5	5	5	0	5	2
<b>TOTALI</b>	<b>303</b>	<b>247178</b>	<b>70786</b>	<b>70786</b>	<b>70786</b>	<b>77633</b>	<b>3698</b>	<b>81331</b>	<b>37828</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	14	296	0	0	5242
marzo	31	2363	0	0	11606
aprile	30	4056	0	0	11232
maggio	31	6377	0	0	11606
giugno	30	9050	0	0	11232
luglio	31	10468	0	0	11606
agosto	31	8912	0	0	11606
settembre	30	6493	0	0	11232
ottobre	31	4594	0	0	11606
novembre	30	1609	0	0	11232
dicembre	14	3	0	0	5242
<b>TOTALI</b>	<b>303</b>	<b>54221</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>113443</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	F <sub>k</sub> [-]	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	14	0,01	94,0	-	-	-	215,0	4,2	3,4	0,0	0,0
marzo	31	0,05	94,0	-	-	-	215,0	13,7	11,0	0,0	0,0
aprile	30	0,09	94,0	-	-	-	215,0	22,2	17,9	0,0	0,0
maggio	31	0,14	94,0	-	-	-	215,0	30,6	24,6	1,2	1,0
giugno	30	0,21	94,0	-	-	-	215,0	39,7	32,0	141,2	113,8
luglio	31	0,23	94,0	-	-	-	215,0	42,6	34,3	197,8	159,4
agosto	31	0,20	94,0	-	-	-	215,0	38,5	31,0	113,2	91,2
settembre	30	0,15	94,0	-	-	-	215,0	31,7	25,5	2,4	1,9
ottobre	31	0,10	94,0	-	-	-	215,0	23,9	19,2	0,0	0,0
novembre	30	0,04	94,0	-	-	-	215,0	10,0	8,1	0,0	0,0
dicembre	14	0,00	94,0	-	-	-	215,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
F <sub>k</sub>	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	14	206	5744	11200	13900	0
marzo	31	1649	15618	30455	37795	0
aprile	30	2829	18117	35328	43843	0
maggio	31	4449	22433	43744	54287	0
giugno	30	6314	26596	51862	64362	0
luglio	31	7303	29378	57287	71095	0
agosto	31	6218	26737	52137	64703	0
settembre	30	4530	22255	43397	53857	0
ottobre	31	3205	19405	37840	46960	0
novembre	30	1122	13963	27228	33790	0
dicembre	14	2	5247	10232	12699	0
<b>TOTALI</b>	<b>303</b>	<b>37828</b>	<b>205492</b>	<b>400710</b>	<b>497291</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**    -    **Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1036</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>148,07</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**    -    **Corridoi+bagni+guardiola\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>11179</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1597,02</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**    -    **Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1408</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>201,13</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 - Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1397</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>199,54</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: 6 - Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1036</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>148,07</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 - Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1029</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>146,97</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+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1408</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>201,13</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 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>655</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>93,57</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: 9 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1147</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>163,85</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 - Laboratori+bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>4385</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,40</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>626,38</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+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1397</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>199,63</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+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1029</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>146,97</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: 13 - Corridoio_R_Fluo</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1169</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>167,00</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
<b>Locale: 14 - Laboratori_R+B_Fluo_UTA</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>4384</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>626,25</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: 15 - Aule_R+B_Fluo_UTA</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1036</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>148,07</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+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1408</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>201,13</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+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1397</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>199,63</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 - Aule\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1029</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>146,97</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 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>581</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>82,96</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: 20 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1169</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>167,00</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: 21 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1147</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>163,85</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 - Laboratori\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>4887</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>698,20</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: 23 - Laboratori\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>5117</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>730,99</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 - Uffici\_V\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1648</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>235,38</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 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>788</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>112,62</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 - Bagni\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1208</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>172,64</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: 28 - Uffici\_V\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1648</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>235,38</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 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>734</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>104,83</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 - Biblioteca\_B+S\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>2477</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>353,90</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\_V\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>264</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>37,75</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: 32 - Aule\_V\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>264</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>37,75</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: 37 - Soppalco biblioteca\_B+S\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>3744</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>534,83</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 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>651</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>93,06</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: 39 - Bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>584</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>83,45</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: 25 - Corridoio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>4849</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>692,66</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\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>332</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>47,49</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\_V+B\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>301</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>43,00</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: 35 - Aule\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>641</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</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>91,56</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 - Auditorium\_B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>5975</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1800</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>200</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>853,61</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

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>4186</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	Aule_R+B_Fluo_UTA	1805	0	1805
1	2	Corridoio+bagno+guardiola_R_Fluo	-4472	0	-4472
1	3	Aule_R+B_Fluo_UTA	2452	0	2452
1	4	Aule_R+B_Fluo_UTA	2433	0	2433
1	6	Aule_R+B_Fluo_UTA	1805	0	1805
1	5	Aule_R+B_Fluo_UTA	1792	0	1792
1	7	Aule_R+B_Fluo_UTA	2452	0	2452
1	8	Bagno_R+B_Fluo_UTA	1244	0	1244
1	9	Corridoio_R_Fluo	-459	0	-459
1	10	Laboratori+bagno_R+B_Fluo_UTA	-1754	0	-1754
1	11	Aule_R+B_Fluo_UTA	2434	0	2434
1	12	Aule_R+B_Fluo_UTA	1792	0	1792
1	13	Corridoio_R_Fluo	2221	0	2221
1	14	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	8768	0	8768
1	15	Aule_R+B_Fluo_UTA	2073	0	2073
1	16	Aule_R+B_Fluo_UTA	2816	0	2816
1	17	Aule_R+B_Fluo_UTA	2795	0	2795
1	18	Aule_R+B_Fluo_UTA	2058	0	2058
1	19	Bagno_R+B_Fluo_UTA	1103	0	1103
1	20	Corridoio_R_Fluo	2221	0	2221
1	21	Corridoio_R_Fluo	2179	0	2179
1	22	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	-2932	0	-2932
1	23	Laboratori_R+B_Fluo_UTA	-3070	0	-3070
1	24	Uffici_V_Fluo_UTA	2552	0	2552
1	26	Bagno_R+B_Fluo_UTA	1304	0	1304



1	27	Bagni_R_Fluo	2000	0	2000
1	28	Uffici_V_Fluo_UTA	2232	0	2232
1	29	Bagni_R+B_Fluo_UTA	1214	0	1214
1	30	Biblioteca_B+S_Fluo_UTA	4315	0	4315
1	31	Aule_V_Fluo	529	0	529
1	32	Aule_V_Fluo	529	0	529
1	37	Soppalco biblioteca_B+S_Fluo_UTA	7488	0	7488
1	38	Bagni_R+B_Fluo_UTA	1238	0	1238
1	39	Bagni_R+B_Fluo_UTA	1110	0	1110
1	25	Corridoio_R_Fluo	8022	0	8022
1	33	Bagni_R_Fluo_UTA	632	0	632
1	34	Aule_V+B_Fluo	602	0	602
1	35	Aule_R_Fluo	1282	0	1282
1	36	Auditorium_B_Fluo_UTA	-3585	0	-3585

#### 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  
 $Q_{ill,int}$  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	5626	0	0	5626	693	6318	12321
Febbraio	28	4956	0	0	4956	626	5582	10885
Marzo	31	5316	0	0	5316	693	6009	11717
Aprile	30	5067	0	0	5067	670	5737	11188
Maggio	31	5196	0	0	5196	693	5889	11484
Giugno	30	5013	0	0	5013	670	5683	11082
Luglio	31	5186	0	0	5186	693	5878	11462
Agosto	31	5215	0	0	5215	693	5907	11519
Settembre	30	5147	0	0	5147	670	5818	11344
Ottobre	31	5426	0	0	5426	693	6119	11931
Novembre	30	5404	0	0	5404	670	6075	11846
Dicembre	31	5665	0	0	5665	693	6358	12398
<b>TOTALI</b>		<b>63218</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63218</b>	<b>8155</b>	<b>71373</b>	<b>139178</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

**Zona 2 - Palestra**

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

**Locale: 1 - Bagni+spogliatoi\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>1469</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>209,81</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 - Ripostiglio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>174</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>24,80</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 - Ripostiglio\_R\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>213</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>30,40</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: 4 - Spogliatoi+bagni\_R+B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>4303</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,10</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>614,75</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: 11 - Palestra\_A\_Fluo**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>3690</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</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>0,67</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>527,14</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 - Palestra 2\_B\_Fluo\_UTA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>7899</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</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>1128,37</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Illuminazione artificiale delle zone esterne funzionalmente riconducibili all'edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **2400** W  
Ore di accensione durante la notte (valore annuo) **4186** h/anno

## FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]
2	1	Bagni+spogliatoi_R+B_Fluo_UTA	5581	0	5581
2	5	Ripostiglio_R_Fluo	660	0	660
2	6	Ripostiglio_R_Fluo	809	0	809
2	4	Spogliatoi+bagni_R+B_Fluo_UTA	16352	0	16352
2	11	Palestra_A_Fluo	14760	0	14760
2	14	Plaestra 2_B_Fluo_UTA	31594	0	31594

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 <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,u</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,est</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>p,ill</sub> [kWh]
Gennaio	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Febbraio	28	5351	0	0	5351	145	5496	10718
Marzo	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Aprile	30	5733	0	0	5733	155	5889	11483
Maggio	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Giugno	30	5733	0	0	5733	155	5889	11483
Luglio	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Agosto	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Settembre	30	5733	0	0	5733	155	5889	11483
Ottobre	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
Novembre	30	5733	0	0	5733	155	5889	11483
Dicembre	31	5924	0	0	5924	161	6085	11866
<b>TOTALI</b>		<b>69756</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69756</b>	<b>1891</b>	<b>71647</b>	<b>139711</b>

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,u</sub> 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	63218	0	0	63218	8155	71373	139178
2 - Palestra	69756	0	0	69756	1891	71647	139711
<b>TOTALI</b>	<b>132974</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>132974</b>	<b>10046</b>	<b>143020</b>	<b>278889</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]
<i>Ascensore</i>	<i>10795,78</i>
Totale	<b>10795,78</b>

## Dettaglio impianti

### *Ascensore*

#### Dati generali:

Tipo impianto	<b>Ascensori</b>	Quantità	<b>6</b>
N. medio corse giornaliere	<b>75</b>	Categoria	<b>3A</b>
Tipo di sollevamento	<b>Impianto elettrico a fune con contrappeso</b>		
Tipo argano	<b>Argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s</b>		
Con bilanciamento di massa	<b>No</b>		
Velocità	<b>≤ 1 m/s</b>	N. fermate	<b>Più di tre fermate</b>
Portata	<b>4800,00</b> kg	Dislivello	<b>16,00</b> m
Quadro di comando	<b>A relè</b>		<b>0,80</b> kWh
Presenza di un inverter	<b>No</b>		
Illuminazione cabina	<b>Illuminazione con lampade fluorescenti tradizionali</b>		<b>2,00</b> kWh
Spegnimento luci durante la sosta	<b>No</b>		
Servizi accessori	<b>0,00</b> kWh		

#### N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>31</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

#### Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
<i>1</i>	<i>Edificio scolastico</i>	<i>500,00</i>
<i>2</i>	<i>Palestra</i>	<i>500,00</i>

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : ED004- Istituto Bodoni-Bocchialini</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>13469,56</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> ]
Riscaldamento	<i>354177</i>	<i>214943</i>	<i>569121</i>	<i>26,29</i>	<i>15,96</i>	<i>42,25</i>
Acqua calda sanitaria	<i>3365</i>	<i>2064</i>	<i>5429</i>	<i>0,25</i>	<i>0,15</i>	<i>0,40</i>
Raffrescamento	<i>400710</i>	<i>96581</i>	<i>497291</i>	<i>29,75</i>	<i>7,17</i>	<i>36,92</i>
Ventilazione	<i>45553</i>	<i>10979</i>	<i>56532</i>	<i>3,38</i>	<i>0,82</i>	<i>4,20</i>
Illuminazione	<i>278889</i>	<i>67219</i>	<i>346109</i>	<i>20,71</i>	<i>4,99</i>	<i>25,70</i>
Trasporto	<i>21052</i>	<i>5074</i>	<i>26126</i>	<i>1,56</i>	<i>0,38</i>	<i>1,94</i>
TOTALE	<i>1103746</i>	<i>396862</i>	<i>1500608</i>	<i>81,94</i>	<i>29,46</i>	<i>111,41</i>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	<i>1061758</i>	<i>kWh/anno</i>	<i>318528</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>385797</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>177467</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

<b>Zona 1 : Edificio scolastico</b>	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>10934,29</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> ]
Riscaldamento	<i>299698</i>	<i>181881</i>	<i>481579</i>	<i>27,41</i>	<i>16,63</i>	<i>44,04</i>
Acqua calda sanitaria	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Raffrescamento	<i>400710</i>	<i>96581</i>	<i>497291</i>	<i>36,65</i>	<i>8,83</i>	<i>45,48</i>
Ventilazione	<i>29754</i>	<i>7172</i>	<i>36926</i>	<i>2,72</i>	<i>0,66</i>	<i>3,38</i>
Illuminazione	<i>139178</i>	<i>33545</i>	<i>172723</i>	<i>12,73</i>	<i>3,07</i>	<i>15,80</i>
Trasporto	<i>10526</i>	<i>2537</i>	<i>13063</i>	<i>0,96</i>	<i>0,23</i>	<i>1,19</i>
TOTALE	<i>879865</i>	<i>321716</i>	<i>1201582</i>	<i>80,47</i>	<i>29,42</i>	<i>109,89</i>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	<i>889835</i>	<i>kWh/anno</i>	<i>266951</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
Energia elettrica	<i>300169</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>138078</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

<b>Zona 2 : Palestra</b>	DPR 412/93	<i>E.6 (2)</i>	Superficie utile	<i>2535,27</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> ]
Riscaldamento	<i>54480</i>	<i>33063</i>	<i>87542</i>	<i>21,49</i>	<i>13,04</i>	<i>34,53</i>
Acqua calda sanitaria	<i>3365</i>	<i>2064</i>	<i>5429</i>	<i>1,33</i>	<i>0,81</i>	<i>2,14</i>
Ventilazione	<i>15799</i>	<i>3808</i>	<i>19607</i>	<i>6,23</i>	<i>1,50</i>	<i>7,73</i>



<i>Illuminazione</i>	<i>139711</i>	<i>33674</i>	<i>173385</i>	<i>55,11</i>	<i>13,28</i>	<i>68,39</i>
<i>Trasporto</i>	<i>10526</i>	<i>2537</i>	<i>13063</i>	<i>4,15</i>	<i>1,00</i>	<i>5,15</i>
<b>TOTALE</b>	<b>223881</b>	<b>75145</b>	<b>299026</b>	<b>88,31</b>	<b>29,64</b>	<b>117,95</b>

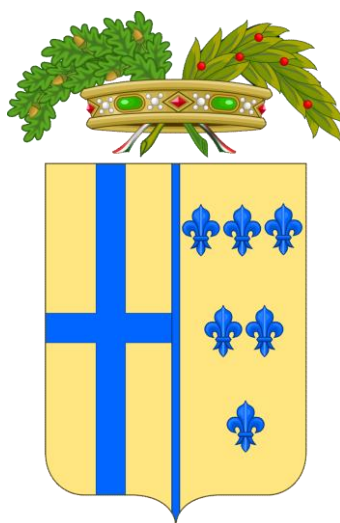
**Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

<b>Vettore energetico</b>	<b>Consumo</b>	<b>U.M.</b>	<b>CO<sub>2</sub> [kg/anno]</b>	<b>Servizi</b>
<i>Teleriscaldamento</i>	<i>171923</i>	<i>kWht/anno</i>	<i>51577</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>85628</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>39389</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

# ALLEGATO B

## INTERVENTI MIGLIORATIVI

Provincia di Parma



**SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI**

**SCENARIO 1 : Installazione di sistemi di contabilizzazione**

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
<b>1</b>	<b>Installazione di sistemi di contabilizzazione</b>	<b>27500,00</b>
<b>TOTALE</b>		<b>27500,00</b>

**Dettaglio interventi**

**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	26,29	23,88	2,41	9,2
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,25	0,25	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	29,75	29,75	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	3,38	3,38	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	20,71	20,71	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	1,56	1,56	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	81,94	79,53	2,41	2,9

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	95425,37	86585,88	8839,49	9,3
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	915,04	915,04	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	51373,03	51373,03	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	5840,12	5840,12	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	35755,02	35755,02	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	2698,94	2698,94	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	192007,50	183168,00	8839,50	4,6

**DETTAGLI DI CALCOLO**

**SCENARIO 1 : Installazione di sistemi di contabilizzazione**

**Dettagli Edificio**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,310	1,310	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,266	1,266	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,075	1,075	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,402	4,402	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	2064457	2064457	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	1505039	1505039	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	463217	463217	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	950699	950699	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	38,22	38,22	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	4,68	4,68	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	$\eta_{H,e}$	%	92,6	92,6	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	$\eta_{H,rg}$	%	96,0	96,0	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	$\eta_{H,d}$	%	94,1	94,1	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	$\eta_{H,gn}$	%	299,5	299,2	-0,3	-0,1
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	354177	321668	32510	9,2
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	$\eta_{H,gen,p}$ nren	%	300,0	299,8	-0,2	-0,1
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	$\eta_{H,g,p,nr}$ en	%	681,5	750,4	68,9	10,1
Consumo combustibile riscaldamento Teleriscaldamento	Co <sub>H</sub>	kWh/anno	1051591	953375	98217	9,3
Consumo energia elettrica riscaldamento	Co <sub>H,el</sub>	kWh/anno	3129	3129	0	0,0
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	$\eta_{W,gn}$	%	299,7	299,7	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3365	3365	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	$\eta_{W,gen,p}$ nren	%	299,7	299,7	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	$\eta_{W,g,p,n}$ ren	%	250,1	250,1	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Teleriscaldamento	Co <sub>W</sub>	kWh/anno	10167	10167	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	Co <sub>W,el</sub>	kWh/anno	0	0	0	0,0

Consumo combustibili:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Consumo combustibile riscaldamento Teleriscaldamento	Co <sub>H</sub>	kWh/anno	1051591	953375	98217	9,3
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Teleriscaldamento	Co <sub>W</sub>	kWh/anno	10167	10167	0	0,0