



Comune di Vinci  
Provincia di Firenze

**IM.01**

**RELAZIONE TECNICA  
SPECIALISTICA TERMICO**

**OGGETTO:**

**Ristrutturazione Villa Reghini per Adeguamento Antincendio**

**COMMITTENTE:**

**Comune di Vinci (FI)**

**CANTIERE:**

Piazza della Pace n.1 – 50059 – Comune di Vinci (FI)



Empoli (FI), 2019

**Responsabile Unico del Procedimento**

\_\_\_\_\_  
**Dott. Ing. Massimiliano Poli**  
\_\_\_\_\_

**DELTA PROJECT**  
Engineering

**Dott. Ing. Massimiliano Poli**  
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n.2934/A)  
C.F.: PLOMSM81M12I046D – P.IVA: 01996080501  
Via Cesare Capoquadri n. 12 – 50053 - Empoli (FI)  
cell: 346/8832802, uff. e fax: 0571/1723182  
email: [massimiliano@deltaproject.it](mailto:massimiliano@deltaproject.it)  
email pec: [massimiliano.poli@ingpec.eu](mailto:massimiliano.poli@ingpec.eu)



**PREMESSA**

La relazione ha per oggetto lo studio progettuale per la riqualificazione della centrale termica attualmente a servizio del centro per anziani nel comune di Vinci, ubicato in Piazza della Pace n°1. L'attuale impianto è composta da n. 3 caldaie murali a gas suddivise una per piano, a servizio dell'impianto sanitario e di climatizzazione per una potenzialità complessiva al focolare di 75 kW. Il progetto consiste esclusivamente nella sostituzione delle tre caldaie con una di potenzialità tale da sofferire al fabbisogno delle singole zone, ma non all'utilizzo contemporaneo delle stesse.

**NORMATIVE di RIFERIMENTO**

Gli impianti meccanici nel suo complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di Legge e normative tecniche vigenti, di cui se ne riporta una sintesi di seguito.

**LEGGI E DECRETI**

**Legge 09.01.1991 n. 10** "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

**D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412** "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".

**D.Lgs. 19.08.2005 n. 192** "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

**D.P.R. 551/99** "Regolamento recante modifiche al DPR n. 412/93".

**D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

**D.P.R. 02.04.2009 n. 59** "Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 1 lettera a) e b) del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n. 192".

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

**DECRETO 26 giugno 2015**

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

**DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO****Caldaia a condensazione**

La caldaia che dovrà essere installata nella centrale termica è un generatore termico modulare a condensazione Alkon 70C o similare comprensiva di kit A.C.S., certificata da un Ente Terzo Notificato e dotata di marcatura CE, nel rispetto dei requisiti essenziali delle seguenti Direttive e Regolamenti 2016/426/UE (GAR), 92/42/CEE (BED abrogata), 2009/125/CE (Ecodesign - ErP) e 2010/30/UE (Energy Labelling - ELD), relativamente al campo di applicazione delle stesse.

Tale generatore di calore a condensazione, ha un rendimento termico utile con carico pari al 100% della potenza termica utile nominale, maggiore o uguale al 97,29% determinato secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15502-1, che sostituisce le precedenti norme di prodotto (UNI EN 483, UNI EN 677, etc).

La caldaia è dotata di: bruciatore modulante premix Low NOx per una combustione con ridotte emissioni inquinanti di ossido di azoto, scambiatore condensatore a basso contenuto d'acqua che permette il 100% di superfici bagnate dello scambiatore e rendimento assicurato per lungo tempo grazie all'assenza di incrostazioni, circolatore modulante ad alta efficienza.

I generatori sono in classe 6 NOx secondo UNI EN 297, UNI EN 483, UNI EN 15502.

La potenza utile nominale con TM / TR = 80 / 60 °C è di 65,70 kW cad., con TM / TR = 50 / 30 °C è di 68,70 kW.

Ingombro complessivo: altezza 930 mm, larghezza 615 mm + 70 mm (KIT ACS) e spessore 266 mm.

**Distribuzione principale e secondaria**

La distribuzione principale comprenderà un circuito che farà capo ad una tubazione di mandata/ritorno, lato caldaia fino al separatore idraulico, realizzata in acciaio nero completo di valvole, rubinetti di scarico e quanto necessario. La distribuzione secondaria, dopo il separatore idraulico, comprenderà tre circuiti indipendenti a servizio delle tre zone (piano terra, piano primo e piano secondo) che si allacceranno ai collettori esistenti, disposti sui 3 piani, a servizio dell'impianto interno a fan-coil e radiatori.

**Regolazione**

Il sistema elettronico di controllo regolerà il funzionamento delle tre zone, tramite la lettura di opportune sonde di temperatura; il sistema provvederà, agli orari prefissati (con possibilità di programmazione su scala settimanale), all'azionamento e spegnimento di tutti i circolatori e del bruciatore tramite linee elettriche, realizzate con conduttori di adeguato isolamento rilevabile dalle specifiche. Il sistema dovrà gestire le seguenti funzionalità:

- regolazione climatica modulante della temperatura di mandata dei circuiti di riscaldamento tramite sonde di rilievo della temperatura esterna e della temperatura di mandata del fluido;
- termovettore, azionamento dalle pompe; il sistema è dotato di programmatore che consente la regolazione della temperatura su due livelli nell'arco delle 24 ore;
- parzializzazione del gruppo modulante con un segnale 0-10V in relazione alle effettive richieste di potenzialità termica provenienti dai circuiti secondari, in modo da conseguire l'ottimizzazione dei costi gestionali, sfruttando al massimo i rendimenti della condensazione;
- commutazione automatica giornaliera in base all'accensione di ciascun circolatore di circolazione con l'altra di back up per ogni singolo circuito;

**Dispositivi di sicurezza INAIL (EX-ISPESL)****CENTRALE TERMICA**

Potenza termica al focolare del generatore	$P_f$	67,5 kW
Potenza termica utile del generatore	$P$	65,7 kW
Contenuto di acqua del circuito	$V$	120 litri
Dislivello generatore / sommità impianto	$H_i$	11 metri
Altezza della valvola di sicurezza	$H_{Vs}$	1,2 metri
Altezza della membrana del vaso di espansione	$H_{Ve}$	0,5 metri
Coefficiente di espansione	$n$	4,056
Sovrapressione di sicurezza	%	10%
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	$P_t$	3 bar
Volume vaso d'espansione	$V$	8 litri
Diametro valvola di sicurezza	$\Phi$	1/2" x 3/4"

**CIRCUITO SECONDARIO**

Contenuto di acqua del circuito secondario	V	657 litri
Dislivello generatore / sommità impianto	Hi	11 metri
Dislivello generatore / sommità impianto	Hi	11 metri
Altezza della valvola di sicurezza	HVs	1,2 metri
Altezza della membrana del vaso di espansione	HVe	0,5 metri
Coefficiente di espansione	n	4,056
Sovrapressione di sicurezza	%	10%
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	Pt	3 bar
Volume vaso d'espansione	V	8 litri
Diametro valvola di sicurezza	Φ	1/2" x 3/4"

La progettazione dei dispositivi è secondo Raccolta R (ed. 2009).

La tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione è stata protetta dal gelo, è stata realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e ha curve con raggio di curvatura "R" non inferiore a 1,5 volte il diametro interno.

#### COLLEGAMENTI ELETTRICI

L'installatore elettricista ha rispettato le prescrizioni di seguito elencate:

- i termostati devono essere indipendenti negli organi di comando e di controllo;
- nel caso di bruciatori monofase è ammesso il collegamento in serie dei termostati di regolazione, di blocco e del pressostato di blocco purché detti dispositivi interrompano direttamente il circuito elettrico di alimentazione (senza fare uso di contattori intermedi);
- nel caso di bruciatori atmosferici i termostati di regolazione e di blocco devono agire su due distinte elettrovalvole di intercettazione del gas (che possono essere riunite in un unico corpo multifunzionale);
- nel caso di bruciatori trifase il termostato di regolazione deve agire su un contattore, mentre il termostato di blocco e il pressostato di blocco devono agire su un secondo contattore; entrambi i contattori devono interrompere direttamente il circuito elettrico di alimentazione.

#### **Trattamento acqua impianto**

Ultimati i lavori dovrà essere prevista una purificazione dell'impianto mediante lavaggio, dopodiché l'impianto dovrà essere caricato con acqua addolcita secondo le seguenti caratteristiche: PH tra 6,5 ed 8 e durezza (°fr) 9; inoltre l'acqua dell'impianto dovrà essere trattata con un liquido protettivo, come previsto dalla norma UNI8065.

#### **Prova di tenuta dell'impianto termico**

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno; eliminare i residui facendo circolare acqua pulita nell'impianto, far uscire aria presente nell'impianto, caricare l'impianto con acqua addolcita e verificare impianto elettrico che sia collegato secondo la norma Cei.

#### **Canna fumaria**

Il canale di evacuazione dei fumi avviene a parete. La posa deve essere realizzata secondo le istruzioni del fabbricante. La realizzazione dei sistemi di scarico dei prodotti della combustione deve avvenire nel pieno rispetto dei requisiti di legge previsti dalle regolamentazioni vigenti.

Vista la localizzazione della centrale termica, vista la tipologia di generatore che verrà installato, a condensazione, si applicano le disposizioni come al D.lgs. n. 152 del 2006 e s.m.i., normativa in materia ambientale, ed alla norma UNI 11528:2014 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW".

#### **Linea gas esistente**

L'intervento consiste essenzialmente nell'allaccio alla tubazione del gas esistente interna e di tutti gli accessori e componenti necessari alla installazione a perfetta regola d'arte:

- TUBAZIONE ACCIAIO PER GAS, per realizzare le rete distribuzione del gas metano dalla caldaia fino a rete esistente - diametro 2"1/2.
- VALVOLA D'INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE omologate per gas metano – diametro 1"1/4.

#### **Utenze gas**

Centrale termica costituita da n. 1 generatore di calore della potenzialità al focolare di 67,5 kW.

Gli impianti sopra descritti sono soggetti all'applicazione del D.Lgs. 81/2008, dal D.M. n. 37/2008, del D.M. 12/04/1996 oltre che alle norme sul contenimento dei consumi energetici Decreto Ministeriale 16/06/2015 e D.P.R. n. 412/1993 e di tutte le norme UNI applicabili riportate in allegato.

#### **Prova di tenuta impianto gas**

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno, di averlo collegato al contatore e che siano stati allacciati gli apparecchi.

La prova deve essere effettuata, utilizzando l'apposita presa di pressione situata a valle del punto di inizio, con le seguenti modalità:

- a valle di ogni rubinetto di utenza ed a monte del rubinetto costituente il punto di inizio, devono essere posti dei tappi a garanzia della tenuta;
- si immette nell'impianto, attraverso la presa di pressione, aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione di 0,1 bar (tubazioni non interrate) e 1 bar (tubazioni interrate);
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H<sub>2</sub>O);
- trascorsi non meno di 30 min dalla prima lettura, si effettua una seconda lettura: il manometro non deve rilevare alcuna caduta di pressione tra i due valori;
- se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. È vietato riparare dette parti con mastice, ovvero cianfrinarle.
- Eliminate le perdite, occorre ripetere la prova di tenuta dell'impianto come sopra descritto. Per ogni prova a pressione deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPOSTA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

*Riqualificazione energetica degli impianti tecnici*

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Vinci Provincia FI

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Sostituzione dei generatori di calore esistente con nuovo generatore a condensazione.

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Piazza della Pace 1, Vinci (FI)

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
 Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
 Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Comune di Vinci  
Piazza Leonardo da Vinci 30, Vinci (FI)

Progettista degli impianti termici Ing. Massimiliano Poli  
Albo: Ingegneri, Pr.: Pisa N.iscr.: 2934

**2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)**

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1765 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -0,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,6 °C

**4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE**

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<i>Edificio uso scolastico - asilo</i>	<u>1249,16</u>	<u>418,50</u>	<u>0,34</u>	<u>136,11</u>	<u>20,0</u>	<u>65,0</u>
<i>Edificio uso ricreativo - biblioteca</i>	<u>607,79</u>	<u>211,13</u>	<u>0,35</u>	<u>145,72</u>	<u>20,0</u>	<u>65,0</u>
<i>Edificio spazio comune</i>	<u>0,00</u>	<u>389,04</u>	<u>0,00</u>	<u>145,60</u>	<u>20,0</u>	<u>65,0</u>

Villa Reghini	1856,95	1018,67	0,55	427,43	20,0	65,0
---------------	---------	---------	------	--------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
Edificio uso scolastico - asilo	1249,16	418,50	0,34	136,11	26,0	50,0
Edificio uso ricreativo - biblioteca	607,79	211,13	0,35	145,72	26,0	50,0
Edificio spazio comune	0,00	389,04	0,00	145,60	26,0	50,0

Villa Reghini	1856,95	1018,67	0,55	427,43	26,0	50,0
---------------	---------	---------	------	--------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ <sub>int</sub>	Valore di progetto della temperatura interna
φ <sub>int</sub>	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) *Informazioni generali e prescrizioni*

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non oggetto di intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non oggetto di intervento.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non oggetto di intervento.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) *Descrizione impianto*

Tipologia

Impianto termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo caldaia murale a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione in centrale termica, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica  
Non necessaria.

Sistemi di distribuzione del vettore termico  
Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie  
Assenti.

Sistemi di accumulo termico: tipologie  
Assenti.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria  
Produzione ACS con pannelli solari ed integrazione con caldaia del riscaldamento

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) *Specifiche dei generatori di energia*

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>Villa Reghini</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Tipo - UNICAL ALKON 70C</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>65,11</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,3 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 107,3 %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) *Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico*

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:  
Con attenuazione notturna

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni regolazione climatica modulante della temperatura di mandata dei circuiti di riscaldamento tramite sonde di rilievo della temperatura esterna e della temperatura di mandata del fluido.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni termovettore, azionamento dalle pompe; il sistema è dotato di programmatore che consente la regolazione della temperatura su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Cronotermistato ambiente programmabile giornalmente agente sulla caldaia</u>	<u>1</u>	<u>2</u>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi
<i>Termostati ambiente.</i>

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali esistenti
<i>Fan-coil - Radiatori</i>

f) *Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione*

Dimensionamento eseguito secondo norma

UNI 11528

CANALE DA FUMO					
N.	Combustibile	Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]
<i>1</i>	<i>METANO</i>	<i>CIRCOLARE/ACCIAIO ISOLATO</i>	<i>110</i>	<i>2,0</i>	<i>0,2</i>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

g) *Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)*

Secondo DM 26.05.2015

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete esistente
<i>TUBAZIONE IN RAME -</i>

i) *Specifiche della/e pompa/e di circolazione*

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<i>1</i>	<i>PIANO TERRA</i>		<i>3000,00</i>	<i>7000,00</i>	<i>140</i>
<i>1</i>	<i>PIANO PRIMO</i>		<i>3000,00</i>	<i>7000,00</i>	<i>140</i>
<i>1</i>	<i>PIANO SECONDO</i>		<i>3000,00</i>	<i>70000,00</i>	<i>140</i>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) *Schemi funzionali degli impianti termici*

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Villa Reghini*

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna 1</i>	<i>2,033</i>	<i>2,181</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna 2</i>	<i>2,155</i>	<i>2,258</i>



M3	Parete esterna 3	2,352	2,479
M4	Parete esterna 4	2,517	2,614
M5	Parete verso vano ascensore	3,125	3,125
M6	Parete verso c.t. 1	1,826	1,826
M7	Parete verso c.t. 2	2,062	2,062
P1	Solaio verso piano seminterrato	1,021	1,021
S2	Solaio verso soffitta	3,850	3,850

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete esterna 1	1034	0,190
M2	Parete esterna 2	924	0,265
M3	Parete esterna 3	770	0,422
M4	Parete esterna 4	660	0,588

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
M8	Porta d'ingresso	1,605	-
W1	120x160	2,838	2,816
W2	120x250	2,676	2,816
W3	130x250	2,676	2,816
W4	130x160	2,836	2,816
W5	60x60	2,786	2,816

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Edificio uso scolastico - asilo	2,14	0,68
2	Edificio uso ricreativo - biblioteca	2,17	0,82
3	Edificio spazio comune	2,11	0,73

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

*Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)*

Edificio uso scolastico - asilo

Superficie disperdente S 418,50 m<sup>2</sup>  
Valore di progetto H<sub>T</sub> 1,60 W/m<sup>2</sup>K

Edificio uso ricreativo - biblioteca

Superficie disperdente S 211,13 m<sup>2</sup>  
Valore di progetto H<sub>T</sub> 2,50 W/m<sup>2</sup>K

Edificio spazio comune

Superficie disperdente S 389,04 m<sup>2</sup>  
Valore di progetto H<sub>T</sub> 2,94 W/m<sup>2</sup>K

*Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio*

Valore di progetto EP<sub>H,nd</sub> 228,44 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto  $EP_{C,nd}$  23,50 kWh/m<sup>2</sup>

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento  $EP_H$  306,93 kWh/m<sup>2</sup>Prestazione energetica per acqua sanitaria  $EP_W$  7,20 kWh/m<sup>2</sup>Prestazione energetica per raffrescamento  $EP_C$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>Prestazione energetica per ventilazione  $EP_V$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>Prestazione energetica per illuminazione  $EP_L$  128,13 kWh/m<sup>2</sup>Prestazione energetica per servizi  $EP_T$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$  442,25 kWh/m<sup>2</sup>

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto  $EP_{gl,nr}$  415,23 kWh/m<sup>2</sup>

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	74,4	73,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	85,3	*	*

(\*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	$P_n$ [kW]	$\eta_{100}$ [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	65,11	97,3	93,6	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	$P_n$ [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica

Consumo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 123389 kWhEnergia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 27,02 kWh/m<sup>2</sup>Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 0 kWhFabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 442,25 kWh/m<sup>2</sup>Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh<sub>e</sub>Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

## 7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoisolometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro

- edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{C,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,m}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{im}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

#### 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Massimiliano</u>	<u>Poli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine Ingegneri</u>	<u>Pisa</u>	<u>2934</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 03/12/2019

Il progettista

\_\_\_\_\_

TIMBRO

\_\_\_\_\_

FIRMA

**DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO****Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

**Opzioni lavoro**

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

**Opzioni di calcolo**

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

**DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ****Caratteristiche geografiche**

Località	<i>Vinci</i>		
Provincia	<i>Firenze</i>		
Altitudine s.l.m.	<i>97</i>		m
Latitudine nord	<i>43° 47'</i>	Longitudine est	<i>10° 55'</i>
Gradi giorno DPR 412/93			<i>1765</i>
Zona climatica	<i>D</i>		

**Località di riferimento**

per dati invernali	<i>Pistoia</i>
per dati estivi	<i>Pistoia</i>

**Stazioni di rilevazione**

per la temperatura	<i>Artimino</i>
per l'irradiazione	<i>Artimino</i>
per il vento	<i>Artimino</i>

**Caratteristiche del vento**

Regione di vento:	<i>C</i>	
Direzione prevalente	<i>Nord-Est</i>	
Distanza dal mare	<i>&gt; 40</i>	km
Velocità media del vento	<i>1,8</i>	m/s
Velocità massima del vento	<i>3,6</i>	m/s

**Dati invernali**

Temperatura esterna di progetto	<i>-0,2</i>	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	<i>dal 01 novembre al 15 aprile</i>	

**Dati estivi**

Temperatura esterna bulbo asciutto	<i>31,6</i>	°C
Temperatura esterna bulbo umido	<i>23,2</i>	°C
Umidità relativa	<i>50,0</i>	%
Escursione termica giornaliera	<i>12</i>	°C

**Temperature esterne medie mensili**

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<i>6,5</i>	<i>7,8</i>	<i>10,2</i>	<i>12,8</i>	<i>18,0</i>	<i>21,5</i>	<i>24,3</i>	<i>24,4</i>	<i>19,6</i>	<i>15,8</i>	<i>10,8</i>	<i>6,7</i>

**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>	1,7	2,6	4,0	5,6	8,1	10,3	9,9	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,3	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,2	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,0	10,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,3	14,0	14,3	12,6	10,1	9,5	7,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,5	7,2	8,7	9,9	9,6	8,0	6,1	4,1	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,5	5,8	7,2	8,7	11,9	14,1	14,9	13,6	9,5	5,8	4,3	3,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

284

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	T	Parete esterna 1	500,0	1034	0,190	-13,394	75,177	0,90	0,60	-0,2	2,033
M2	T	Parete esterna 2	450,0	924	0,265	-12,120	76,522	0,90	0,60	-0,2	2,155
M3	T	Parete esterna 3	380,0	770	0,422	-10,340	78,763	0,90	0,60	-0,2	2,352
M4	T	Parete esterna 4	330,0	660	0,588	-9,075	80,312	0,90	0,60	-0,2	2,517
M5	U	Parete verso vano ascensore	150,0	360	1,481	-4,989	86,157	0,90	0,60	10,0	3,125
M6	U	Parete verso c.t. 1	480,0	990	0,143	-13,350	74,627	0,90	0,60	11,9	1,826
M7	U	Parete verso c.t. 2	100,0	62	1,856	-2,409	38,104	0,90	0,60	11,9	2,062
M8	T	Porta d'ingresso	60,0	14	1,593	-0,686	9,582	0,90	0,60	-0,2	1,605

**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]
P1	U	Solaio verso piano seminterrato	300,0	391	0,184	-11,134	53,714	0,90	0,60	3,8	1,021
P2	D	Solaio interpiano	180,0	302	0,633	-6,865	55,440	0,90	0,60	-	1,659

**Soffitti:**

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	D	Solaio interpiano	180,0	302	1,143	-5,948	87,944	0,90	0,60	-	2,161
S2	U	Solaio verso soffitta	75,0	159	3,292	-2,391	58,233	0,90	0,60	1,8	3,850

**Legenda simboli**

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

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio		0,296

**Legenda simboli**

$\Psi$ 

Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\varepsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	120x160	Doppio	0,837	0,737	1,00	1,00	160,0	120,0	2,816	2,838	-0,2	1,402	7,760
W2	T	120x250	Doppio	0,837	0,737	1,00	1,00	250,0	120,0	2,816	2,676	-0,2	2,046	5,980
W3	T	130x250	Doppio	0,837	0,737	1,00	1,00	250,0	130,0	2,816	2,676	-0,2	2,239	6,180
W4	T	130x160	Doppio	0,837	0,737	1,00	1,00	160,0	130,0	2,816	2,836	-0,2	1,548	7,960
W5	T	60x60	Doppio	0,837	0,737	1,00	1,00	60,0	60,0	2,816	2,786	-0,2	0,212	1,840

Legenda simboli

$\varepsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	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	<i>Vinci</i>	
Provincia	<i>Firenze</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>97</i>	m
Gradi giorno	<i>1765</i>	
Zona climatica	<i>D</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-0,2</i>	°C


**Dati geometrici dell'intero edificio:**

Superficie in pianta netta	<i>427,43</i>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<i>1018,67</i>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<i>1384,08</i>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<i>1856,95</i>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<i>0,55</i>	m <sup>-1</sup>

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,15</i>	-

**Coefficienti di esposizione solare:**

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

**RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI****Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,15</i>	-

**Zona 1 - Edificio uso scolastico - asilo fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Spazio gioco e promozione alla lettura	20,0	1,69	3156	1144	0	4300	4945
2	Ingresso	20,0	0,48	1572	263	0	1836	2111
3	Punto orientamento lavoro - spazio adulti	20,0	2,05	2577	1031	0	3608	4150
4	Laboratorio attività creative	20,0	2,38	2889	1269	0	4158	4781
5	Disimpegno PT	20,0	0,50	645	127	0	772	888
6	Vano scale PT	20,0	0,50	1800	87	0	1886	2169
7	Antibagno PT	20,0	8,00	541	1072	0	1613	1855
8	Bagno adulti PT	20,0	8,00	906	437	0	1344	1545
9	Bagno disabili PT	20,0	8,00	547	562	0	1109	1275
10	Bagno bimbi	20,0	8,00	608	439	0	1046	1203

Totale: *15242*      *6431*      *0*      *21672*      *24923*

**Zona 2 - Edificio uso ricreativo - biblioteca fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala multimediale 1	20,0	1,88	2536	1287	0	3823	4396
2	Sala multimediale 2	20,0	1,88	1153	1028	0	2182	2509
3	Sala multimediale 3	20,0	1,88	2224	1026	0	3250	3737
4	Sala multimediale 4	20,0	1,88	2481	1063	0	3544	4075
5	Disimpegno P1	20,0	0,50	515	139	0	654	752
6	Vano scale P1	20,0	0,50	1526	100	0	1626	1870



7	Antibagno P1	20,0	8,00	377	1166	0	1543	1774
8	Bagno adulti P1	20,0	8,00	418	468	0	886	1019
9	Bagno disabili P1	20,0	8,00	945	560	0	1505	1731
10	Lavanderia P1	20,0	0,50	387	29	0	416	478

Totale: **12560      6867      0      19427      22341**

### Zona 3 - Edificio spazio comune fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona a disposizione dell'A.C. 1	20,0	1,79	5144	1222	0	6366	7321
2	Zona a disposizione dell'A.C. 2	20,0	1,79	3212	976	0	4188	4816
3	Zona a disposizione dell'A.C. 3	20,0	1,79	4357	979	0	5335	6136
4	Zona a disposizione dell'A.C. 4	20,0	1,79	4670	1013	0	5683	6535
5	Disimpegno P2	20,0	0,50	1630	139	0	1769	2034
6	Vano scale P2	20,0	0,50	2384	101	0	2485	2858
7	Antibagno P2	20,0	8,00	982	1171	0	2152	2475
8	Bagno adulti P2	20,0	8,00	669	468	0	1137	1307
9	Bagno disabili P2	20,0	8,00	1275	559	0	1833	2108
10	Lavanderia P2	20,0	0,50	649	29	0	678	780

Totale: **24971      6655      0      31626      36370**

**Totale Edificio: 52773      19952      0      72725      83634**

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	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 PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

#### Edificio : Villa Reghini

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>94,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>88,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>88,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,e,p,nren}$	<b>74,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,e,p,tot}$	<b>74,4</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Caldia a condensazione - Analitico</b>	<b>94,4</b>	<b>89,1</b>	<b>89,0</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

**Dati per circuito****Circuito Riscaldamento**Caratteristiche sottosistema di emissione:

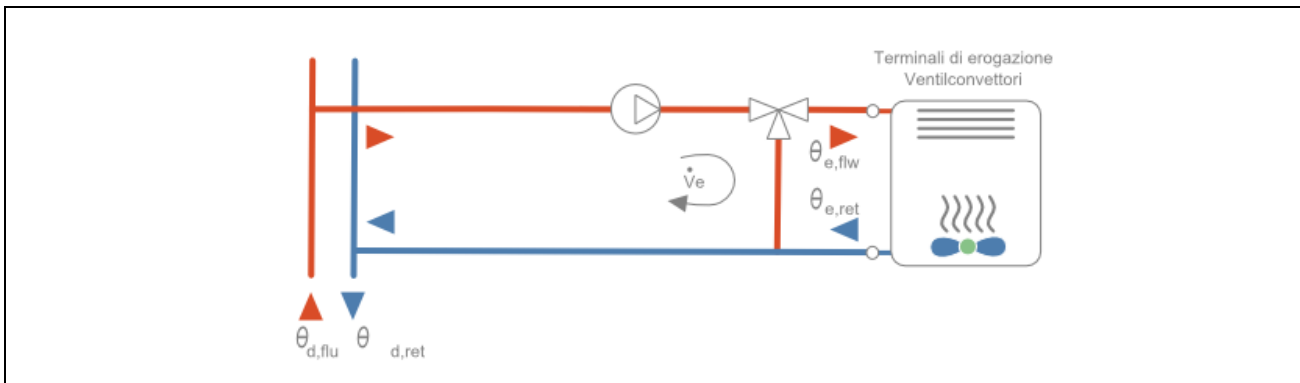
Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (media acqua = 45°C)</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>83634</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>900</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per zona + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>	
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>	
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>	
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori</b>	
Posizione tubazioni	<b>-</b>	
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>	
Numero di piani	<b>1</b>	
Fattore di correzione	<b>0,89</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>94,7</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>420</b>	W

Temperatura dell'acqua - RiscaldamentoTipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>42,5</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>7917,16</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>65,0</b>	°C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	63,8	65,0	62,7
dicembre	31	63,1	65,0	61,3
gennaio	31	63,1	65,0	61,2
febbraio	28	63,4	65,0	61,8
marzo	31	63,9	65,0	62,7
aprile	15	64,2	65,0	63,4

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:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	30	63,8	65,0	62,7
dicembre	31	63,1	65,0	61,3
gennaio	31	63,1	65,0	61,2
febbraio	28	63,4	65,0	61,8
marzo	31	63,9	65,0	62,7
aprile	15	64,2	65,0	63,4

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	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	97,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	92,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	92,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	85,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,3	%

**Dati per zona**Zona: **Edificio uso scolastico - asilo**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240

Categoria DPR 412/93

Temperatura di erogazione **E.7**  
 Temperatura di alimentazione [°C] **40,0** °C

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto  
 Numero di posti **30**  
 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: **Edificio uso ricreativo - biblioteca**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Categoria DPR 412/93

Temperatura di erogazione **E.4 (2)**  
 Temperatura di alimentazione [°C] **40,0** °C

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

14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto  
 Numero di posti **10**  
 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: **Edificio spazio comune**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

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
14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto  
 Numero di posti **20**  
 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**

**Temperatura acqua calda sanitaria**

Potenza scambiatore **2,86** kW  
 $\Delta T$  di progetto **10,0** °C  
 Portata di progetto **246,13** kg/h  
 Temperatura di mandata **65,0** °C  
 Temperatura di ritorno **55,0** °C  
 Temperatura media **60,0** °C

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Caldia a condensazione**  
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **UNICAL ALKON 70C**  
 Potenza nominale al focolare  $\Phi_{en}$  **67,50** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P_{ch,on}$  **2,62** %  
**Valore noto da costruttore o misurato**  
 Perdita al camino a bruciatore spento  $P_{ch,off}$  **0,20** %  
**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**  
 Perdita al mantello  $P_{gn,env}$  **0,92** %  
**Generatore alto rendimento, ben isolato**  
 Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **97,30** %  
 Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **107,30** %

$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	<b>51,3</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	<b>6,00</b>	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>70</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0,80</b>	-
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$	<b>100</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{af}$	<b>0,80</b>	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	<b>10,33</b>	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P^{*}_{ch,on,min}$	<b>5,00</b>	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	<b>28</b>	W

$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	<b>5,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	<b>6,00</b>	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	<b>0,70</b>	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>11,5</b>	<b>12,8</b>	<b>15,2</b>	<b>17,8</b>	<b>23,0</b>	<b>26,5</b>	<b>29,3</b>	<b>29,4</b>	<b>24,6</b>	<b>20,8</b>	<b>15,8</b>	<b>11,7</b>

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	<b>66,35</b>	kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>10,0</b>	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	67,7	72,7	62,7
dicembre	31	66,3	71,3	61,3
gennaio	31	66,2	71,2	61,2
febbraio	28	66,8	71,8	61,8
marzo	31	67,7	72,7	62,7
aprile	15	68,4	73,4	63,4

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Descrizione rete	<b>Centrale termica</b>
Coefficiente di recupero	<b>0,80</b> -
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Fattore di recupero termico	<b>0,85</b> -

Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,940</b>	kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,000</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,050</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1,050</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,2100</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronicoEdificio : Villa ReghiniFabbisogni 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	23557	23557	23547	23547	23547	23547	27282	28854
febbraio	28	17862	17862	17854	17854	17854	17854	20685	22008
marzo	31	14295	14295	14286	14286	14286	14286	16551	17800
aprile	15	4721	4721	4717	4717	4717	4717	5465	5956
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	13949	13949	13939	13939	13939	13939	16150	17358
dicembre	31	23259	23259	23249	23249	23249	23249	26937	28500
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>97643</b>	<b>97643</b>	<b>97592</b>	<b>97592</b>	<b>97592</b>	<b>97592</b>	<b>113070</b>	<b>120476</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	253	78	0	110
febbraio	28	192	59	0	97
marzo	31	154	47	0	102
aprile	15	51	16	0	48
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	150	46	0	99
dicembre	31	250	77	0	110
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>1050</b>	<b>323</b>	<b>0</b>	<b>566</b>

**Legenda simboli**

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

**Dettagli impianto termico**

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	94,7	100,0	100,0	89,4	89,3	75,6	75,1
febbraio	28	97,0	94,7	100,0	100,0	88,8	88,6	75,1	74,6
marzo	31	97,0	94,7	100,0	100,0	87,6	87,4	74,1	73,6
aprile	15	97,0	94,7	100,0	100,0	86,1	85,8	72,9	72,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	97,0	94,7	100,0	100,0	87,7	87,5	74,2	73,6
dicembre	31	97,0	94,7	100,0	100,0	89,4	89,2	75,6	75,1

**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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q <sub>H,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>H,gen,ut</sub> [%]	η <sub>H,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>H,gen,p,tot</sub> [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	27412	28854	95,0	89,8	89,7	2903
febbraio	28	20801	22008	94,5	89,3	89,1	2214
marzo	31	16675	17800	93,7	88,3	88,1	1791
aprile	15	5522	5956	92,7	87,0	86,7	599
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	16268	17358	93,7	88,3	88,1	1746
dicembre	31	27066	28500	95,0	89,8	89,6	2867

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,577	3,750	4,09	0,25	0,70	0,00
febbraio	28	0,488	3,152	4,42	0,25	0,69	0,00
marzo	31	0,356	2,284	4,89	0,24	0,67	0,00
aprile	15	0,246	1,565	5,29	0,23	0,65	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	0,359	2,302	4,88	0,23	0,66	0,00
dicembre	31	0,570	3,703	4,11	0,25	0,70	0,00

## Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,out</sub>	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η <sub>H,gen,ut</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η <sub>H,gen,p,nren</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η <sub>H,gen,p,tot</sub>	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC <sub>nom</sub>	Fattore di carico a potenza nominale
FC <sub>min</sub>	Fattore di carico a potenza minima
P <sub>ch,on</sub>	Perdite al camino a bruciatore acceso
P <sub>ch,off</sub>	Perdite al camino a bruciatore spento
P <sub>gn,env</sub>	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

## Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,nren</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,tot</sub> [kWh]
gennaio	31	28854	442	31157	31365
febbraio	28	22008	348	23786	23950
marzo	31	17800	303	19282	19424
aprile	15	5956	114	6476	6530
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	17358	295	18802	18940
dicembre	31	28500	437	30777	30983
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>120476</b>	<b>1939</b>	<b>130280</b>	<b>131191</b>

## Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q <sub>H,gn,in</sub>	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
Q <sub>H,aux</sub>	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q <sub>H,p,nren</sub>	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
Q <sub>H,p,tot</sub>	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

## Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

## Edificio : Villa Reghini

## Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	223	223	223	241	248	0	0	1
febbraio	28	201	201	201	217	224	0	0	1
marzo	31	223	223	223	241	248	0	0	1
aprile	30	216	216	216	233	240	0	0	1
maggio	31	223	223	223	241	247	0	0	1
giugno	30	216	216	216	233	239	0	0	1
luglio	31	223	223	223	241	247	0	0	1
agosto	31	223	223	223	241	247	0	0	1
settembre	30	216	216	216	233	239	0	0	1
ottobre	31	223	223	223	241	247	0	0	1
novembre	30	216	216	216	233	240	0	0	1
dicembre	31	223	223	223	241	248	0	0	1
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2622</b>	<b>2622</b>	<b>2622</b>	<b>2832</b>	<b>2913</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</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	-	-	-	92,0	91,9	85,2	85,1
febbraio	28	92,6	-	-	-	92,1	92,0	85,2	85,1
marzo	31	92,6	-	-	-	92,1	92,0	85,3	85,2
aprile	30	92,6	-	-	-	92,1	92,0	85,3	85,2
maggio	31	92,6	-	-	-	92,2	92,1	85,4	85,3
giugno	30	92,6	-	-	-	92,3	92,2	85,4	85,3
luglio	31	92,6	-	-	-	92,3	92,2	85,5	85,4
agosto	31	92,6	-	-	-	92,3	92,2	85,5	85,4
settembre	30	92,6	-	-	-	92,2	92,1	85,4	85,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	92,2	92,1	85,4	85,3
novembre	30	92,6	-	-	-	92,1	92,0	85,3	85,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	92,0	91,9	85,2	85,1

## 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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	Q <sub>W,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>W,gen,ut</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	241	248	97,3	92,2	92,1	25
febbraio	28	218	224	97,3	92,3	92,2	23
marzo	31	241	248	97,3	92,3	92,2	25
aprile	30	233	240	97,4	92,3	92,2	24
maggio	31	241	247	97,4	92,4	92,3	25
giugno	30	233	239	97,5	92,4	92,3	24
luglio	31	241	247	97,5	92,4	92,3	25
agosto	31	241	247	97,5	92,4	92,3	25
settembre	30	233	239	97,5	92,4	92,3	24
ottobre	31	241	247	97,4	92,3	92,2	25
novembre	30	233	240	97,4	92,3	92,2	24
dicembre	31	241	248	97,3	92,2	92,1	25

Mese	gg	FC <sub>nom</sub>	FC <sub>min</sub>	P <sub>ch,on</sub>	P <sub>ch,off</sub>	P <sub>gn,env</sub>	R
------	----	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---



		[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	1,030	0,033	2,29	0,22	0,62	0,00
febbraio	28	1,030	0,033	2,30	0,21	0,60	0,00
marzo	31	1,029	0,033	2,30	0,20	0,57	0,00
aprile	30	1,029	0,033	2,30	0,19	0,54	0,00
maggio	31	1,028	0,033	2,30	0,16	0,47	0,00
giugno	30	1,027	0,033	2,30	0,14	0,43	0,00
luglio	31	1,027	0,033	2,31	0,13	0,39	0,00
agosto	31	1,027	0,033	2,31	0,13	0,39	0,00
settembre	30	1,028	0,033	2,30	0,15	0,45	0,00
ottobre	31	1,028	0,033	2,30	0,17	0,50	0,00
novembre	30	1,029	0,033	2,30	0,20	0,57	0,00
dicembre	31	1,030	0,033	2,29	0,22	0,62	0,00

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

**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	248	1	261	262
febbraio	28	224	1	236	236
marzo	31	248	1	261	261
aprile	30	240	1	253	253
maggio	31	247	1	261	261
giugno	30	239	1	252	253
luglio	31	247	1	261	261
agosto	31	247	1	261	261
settembre	30	239	1	252	253
ottobre	31	247	1	261	261
novembre	30	240	1	253	253
dicembre	31	248	1	261	262
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2913</b>	<b>7</b>	<b>3073</b>	<b>3076</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 ILLUMINAZIONE  
secondo UNI/TS 11300-2****Zona 1 - Edificio uso scolastico - asilo****illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:****Locale:** 1 - Spazio gioco e promozione alla lettura

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	29,49	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

**Locale: 2 - Ingresso**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	24,47	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

**Locale: 3 - Punto orientamento lavoro - spazio adulti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	23,25	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

**Locale: 4 - Laboratorio attività creative**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	24,57	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

**Locale: 5 - Disimpegno PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-

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>11,80</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 - Vano scale PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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>8,06</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: 7 - Antibagno PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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>6,18</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 - Bagno adulti PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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>2,52</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 - Bagno disabili PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	3,24	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

**Locale: 10 - Bagno bimbi**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,00	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	2,53	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 interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6200	W
Ore di accensione giornaliera [h/giorno]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

**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	Spazio gioco e promozione alla lettura	0	0	0
1	2	Ingresso	0	0	0
1	3	Punto orientamento lavoro - spazio adulti	0	0	0
1	4	Laboratorio attività creative	0	0	0
1	5	Disimpegno PT	0	0	0
1	6	Vano scale PT	0	0	0
1	7	Antibagno PT	0	0	0
1	8	Bagno adulti PT	0	0	0
1	9	Bagno disabili PT	0	0	0
1	10	Bagno bimbi	0	0	0

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	$Q_{ill,int,a}$	$Q_{ill,int,p}$	$Q_{ill,int,u}$	$Q_{ill,int}$	$Q_{ill,est}$	$Q_{ill}$	$Q_{n,ill}$
------	--------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	-----------	-------------

		[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh]
Gennaio	31	0	0	612	612	0	612	1193
Febbraio	28	0	0	553	553	0	553	1078
Marzo	31	0	0	612	612	0	612	1193
Aprile	30	0	0	592	592	0	592	1155
Maggio	31	0	0	612	612	0	612	1193
Giugno	30	0	0	592	592	0	592	1155
Luglio	31	0	0	612	612	0	612	1193
Agosto	31	0	0	612	612	0	612	1193
Settembre	30	0	0	592	592	0	592	1155
Ottobre	31	0	0	612	612	0	612	1193
Novembre	30	0	0	592	592	0	592	1155
Dicembre	31	0	0	612	612	0	612	1193
<b>TOTALI</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7206</b>	<b>7206</b>	<b>0</b>	<b>7206</b>	<b>14052</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 <sub>ill,int</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
Q <sub>ill,est</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q <sub>ill</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale
Q <sub>p,ill</sub>	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## Zona 2 - Edificio uso ricreativo - biblioteca

## Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

## Locale: 1 - Sala multimediale 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	31,60	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

## Locale: 2 - Sala multimediale 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	25,25	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

## Locale: 3 - Sala multimediale 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	25,20	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
<b>Locale: 4 - Sala multimediale 4</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	26,10	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
<b>Locale: 5 - Disimpegno PI</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	12,93	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
<b>Locale: 6 - Vano scale PI</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	9,28	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
<b>Locale: 7 - Antibagno PI</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W

Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>6,72</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 - Bagno adulti P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>2,70</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 - Bagno disabili P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>3,23</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 - Lavanderia P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>1250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</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>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>2,71</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

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 interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6200	W
Ore di accensione giornaliera [h/giorno]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>e</sub> ]
2	1	Sala multimediale 1	0	0	0
2	2	Sala multimediale 2	0	0	0
2	3	Sala multimediale 3	0	0	0
2	4	Sala multimediale 4	0	0	0
2	5	Disimpegno P1	0	0	0
2	6	Vano scale P1	0	0	0
2	7	Antibagno P1	0	0	0
2	8	Bagno adulti P1	0	0	0
2	9	Bagno disabili P1	0	0	0
2	10	Lavanderia P1	0	0	0

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>e</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill,int,u</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill,est</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>ill</sub> [kWh <sub>e</sub> ]	Q <sub>p,ill</sub> [kWh]
Gennaio	31	0	0	655	655	0	655	1278
Febbraio	28	0	0	592	592	0	592	1154
Marzo	31	0	0	655	655	0	655	1278
Aprile	30	0	0	634	634	0	634	1237
Maggio	31	0	0	655	655	0	655	1278
Giugno	30	0	0	634	634	0	634	1237
Luglio	31	0	0	655	655	0	655	1278
Agosto	31	0	0	655	655	0	655	1278
Settembre	30	0	0	634	634	0	634	1237
Ottobre	31	0	0	655	655	0	655	1278
Novembre	30	0	0	634	634	0	634	1237
Dicembre	31	0	0	655	655	0	655	1278
<b>TOTALI</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7715</b>	<b>7715</b>	<b>0</b>	<b>7715</b>	<b>15044</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 <sub>ill,int</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
Q <sub>ill,est</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q <sub>ill</sub>	Fabbisogno di energia elettrica totale
Q <sub>p,ill</sub>	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

**Zona 3 - Edificio spazio comune**Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Zona a disposizione dell'A.C. 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno



Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	31,50	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

**Locale: 2 - Zona a disposizione dell'A.C. 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	25,17	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

**Locale: 3 - Zona a disposizione dell'A.C. 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	25,23	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

**Locale: 4 - Zona a disposizione dell'A.C. 4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	26,11	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

**Locale: 5 - Disimpegno P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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 <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>12,88</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 - Vano scale P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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 <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>9,34</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 - Antibagno P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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 <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>6,75</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: 8 - Bagno adulti P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</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 <sub>OC</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>2,70</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 - Bagno disabili P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	3,22	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

**Locale: 10 - Lavanderia P2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	0,00	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	2,70	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 interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6200	W
Ore di accensione giornaliera [h/giorno]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

**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> ]
3	1	Zona a disposizione dell'A.C. 1	0	0	0
3	2	Zona a disposizione dell'A.C. 2	0	0	0
3	3	Zona a disposizione dell'A.C. 3	0	0	0
3	4	Zona a disposizione dell'A.C. 4	0	0	0
3	5	Disimpegno P2	0	0	0
3	6	Vano scale P2	0	0	0
3	7	Antibagno P2	0	0	0
3	8	Bagno adulti P2	0	0	0
3	9	Bagno disabili P2	0	0	0
3	10	Lavanderia P2	0	0	0

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	0	0	655	655	0	655	1277
Febbraio	28	0	0	591	591	0	591	1153
Marzo	31	0	0	655	655	0	655	1277
Aprile	30	0	0	634	634	0	634	1236
Maggio	31	0	0	655	655	0	655	1277
Giugno	30	0	0	634	634	0	634	1236
Luglio	31	0	0	655	655	0	655	1277
Agosto	31	0	0	655	655	0	655	1277
Settembre	30	0	0	634	634	0	634	1236
Ottobre	31	0	0	655	655	0	655	1277
Novembre	30	0	0	634	634	0	634	1236
Dicembre	31	0	0	655	655	0	655	1277
<b>TOTALI</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7709</b>	<b>7709</b>	<b>0</b>	<b>7709</b>	<b>15032</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int,u}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

$Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

$Q_{ill,est}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

$Q_{ill}$  Fabbisogno di energia elettrica totale

$Q_{p,ill}$  Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

#### FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

##### Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Edificio uso scolastico - asilo	0	0	7206	7206	0	7206	14052
2 - Edificio uso ricreativo - biblioteca	0	0	7715	7715	0	7715	15044
3 - Edificio spazio comune	0	0	7709	7709	0	7709	15032
<b>TOTALI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22630</b>	<b>22630</b>	<b>0</b>	<b>22630</b>	<b>44128</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int,u}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

$Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

$Q_{ill,est}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

$Q_{ill}$  Fabbisogno di energia elettrica totale

$Q_{p,ill}$  Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

#### FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Villa Reghini</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	427,43	m <sup>2</sup>
---------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

##### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	$Q_{p,nren}$ [kWh]	$Q_{p,ren}$ [kWh]	$Q_{p,tot}$ [kWh]	$EP,nren$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$EP,ren$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$EP,tot$ [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	130280	911	131191	304,80	2,13	306,93
Acqua calda sanitaria	3073	3	3076	7,19	0,01	7,20
Illuminazione	44129	10636	54765	103,24	24,88	128,13
<b>TOTALE</b>	<b>177481</b>	<b>11551</b>	<b>189031</b>	<b>415,23</b>	<b>27,02</b>	<b>442,25</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	12413	Nm <sup>3</sup> /anno	25912	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	24576	kWhel/anno	11305	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 1 : Edificio uso scolastico - asilo</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	136,11	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	36959	258	37218	271,54	1,90	273,44
Acqua calda sanitaria	2998	3	3001	22,02	0,02	22,05
Illuminazione	14052	3387	17439	103,24	24,88	128,13
<b>TOTALE</b>	<b>54009</b>	<b>3649</b>	<b>57658</b>	<b>396,80</b>	<b>26,81</b>	<b>423,61</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	3724	Nm <sup>3</sup> /anno	7774	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	7763	kWhel/anno	3571	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 2 : Edificio uso ricreativo - biblioteca</b>	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	145,72	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	26781	187	26968	183,78	1,29	185,07
Acqua calda sanitaria	25	0	25	0,17	0,00	0,17
Illuminazione	15044	3626	18670	103,24	24,88	128,13
<b>TOTALE</b>	<b>41850</b>	<b>3813</b>	<b>45663</b>	<b>287,19</b>	<b>26,17</b>	<b>313,36</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	2494	Nm <sup>3</sup> /anno	5206	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	8114	kWhel/anno	3732	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 3 : Edificio spazio comune</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	145,60	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	66540	465	67005	457,01	3,20	460,20
Acqua calda sanitaria	50	0	50	0,34	0,00	0,34
Illuminazione	15032	3623	18655	103,24	24,88	128,13
<b>TOTALE</b>	<b>81622</b>	<b>4089</b>	<b>85710</b>	<b>560,59</b>	<b>28,08</b>	<b>588,67</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	6195	Nm <sup>3</sup> /anno	12932	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	8699	kWhel/anno	4002	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

**RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA**  
calcolo secondo UNI/TS 11300-2Descrizione rete: **Centrale termica**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	76	5,00	0,378	Tubazione corrente in aria

**Legenda**

- D Diametro esterno della tubazione  
L Lunghezza della tubazione  
U Trasmittanza lineica della tubazione

**Dettagli tubazioni**Descrizione tubazione UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media

Trasmittanza lineica della tubazione **0,378** W/mK  
Diametro esterno **76** mm

Lunghezza **5,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante I Spessore **25** mm Conduttività **0,040** W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica) Ls **2,10** m  
Trasmittanza termica equivalente Us **2,340** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Centrale termica**  
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,5	12,8	15,2	17,8	23,0	26,5	29,3	29,4	24,6	20,8	15,8	11,7

**PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE**  
calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Villa Reghini

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Edificio uso scolastico - asilo

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria Zona 2 : Edificio uso ricreativo - biblioteca

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria Zona 3 : Edificio spazio comune

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

**RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE**Impianto: *Villa Reghini*Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase  
Intervento  
Impianto di raffrescamento esistente  
Limiti

*Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici*  
*Sostituzione del generatore di calore*  
*[X]*  
*Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici*

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>-</i>				

**Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :**

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_g$ amm [%]		$\eta_g$ [%]
<i>1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>73,3</i>	<i>≤</i>	<i>74,4</i>

**Dettagli – Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria :**

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	$\eta_{gn,Pn}$ [%]		$\eta_{100}$ [%]	Pn [kW]
<i>1</i>	<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	<i>93,6</i>	<i>≤</i>	<i>97,3</i>	<i>65,11</i>

**Dettagli – Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :**

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	COP GUE EER amm [-]		COP GUE EER [-]	Pn [kW]
-----	-------------	---------	----------	---------------------	--	-----------------	---------

Verifiche secondo: *DLgs 3 Marzo 2011 n.28*Intervento *(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)***Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	--------------------	--	------------------	------

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 911,16 kWh

Qp,nren = 130279,72 kWh

Qp,tot = 131190,87 kWh

$$Qp,x = \sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen},i * \text{fpx,gen},i) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	28853,52	22007,62	17800,34	5956,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17358,16	28499,74	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	441,57	347,82	303,17	113,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	295,10	437,11	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

**Legenda simboli**

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 3,38 kWh

Qp,nren = 3072,60 kWh

Qp,tot = 3075,98 kWh

$$Qp,x = \sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen},i * \text{fpx,gen},i) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	247,76	223,74	247,60	239,51	247,26	239,14	246,99	246,99	239,22	247,36	239,59	247,76	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,61	0,55	0,61	0,59	0,61	0,59	0,61	0,61	0,59	0,61	0,59	0,61	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

**Legenda simboli**



---

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese