



COMUNE DI PECCIOLI


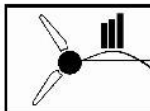

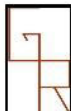
Provincia di Pisa

OGGETTO: LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA LOCALI COMUNALI
PECCIOLI VIA DE CHIRICO ADIBITI AD UFFICI UNIONE PARCO
ALTAVALDERA – CUP D44J17000070004

COMMITTENTE: COMUNE DI PECCIOLI

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RAPP. TAV : RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA
IMPIANTI MECCANICI

DATA EMISSIONE: 22.12.2017 REVISIONE NOTE:	RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI: PROGETTISTA E DD.LL OPERE EDILI  STUDIO TECNICO GEOM. MARCO CASATI 56037 PECCIOLI (PISA) Via Roma, 42 - Tel. 0587636441 e-mail m.casati@leonet.it		PROGETTISTA E DD.LL IMPIANTI MECCANICI  STUDIO TECNICO ANTEA PER.IND. FRANCESCO MEOLI 56025 PONTEDERA (PISA) Via De Nicola, 116 - Tel.0587213134 e-mail info@studiotecnicoantea.it
TAVOLA: RIM	PROGETTISTA E DD.LL IMPIANTI ELETTRICI  STUDIO TECNICO PER.IND. MAURIZIO PICCHI 56025 PONTEDERA (PISA) Via T.Romagnola - Tel. 0587482141 e-mail mau.picchi@tiscalinet.it	COORDINATORE PER LA SICUREZZA  STUDIO TECNICO DOTT.ING. GIUSEPPE ROSSI 56037 PECCIOLI (PISA) Via G. Sabatini, 1 - Tel. 393420443 e-mail ing.giusepperossi@libero.it	
Scala --			

RELAZIONE TECNICA – LEGGE 10/1991

Decreto 26 giugno 2015

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

Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Peccioli Provincia PI

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

Riqualficazione energetica degli uffici dell'unione comuni Altavaldara, mediante isolamento delle strutture opache (pareti e soffitto) e rifacimento dell'impianto di climatizzazione invernale ed estivo della zona Front Office.

[] 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):

Via De Chirico - Peccioli (PI)

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immob. 2

Committente Comune di Peccioli
Peccioli (PI)

Progettista dell'isolamento termico

Per. Ind. Meoli Francesco

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Pisa*** N.iscr.: ***854***

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Meoli Francesco

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Pisa*** N.iscr.: ***854***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Geom. Casati Marco

Albo: ***Geometri*** Pr.: ***Pisa*** N.iscr.: ***1210***

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:

- ☒ Piante 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) 1772 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -0,7 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Front Office	1932,65	1146,36	0,59	470,16	20,0	65,0
Back Office	2336,16	1378,22	0,59	585,82	20,0	65,0
Uffici Comunali dell'Unione Parco AltaValdera	4268,81	2524,58	0,59	1055,98	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Front Office	1932,65	1146,36	0,59	470,16	26,0	50,0
Back Office	2336,16	1378,22	0,59	585,82	26,0	50,0
Uffici Comunali dell'Unione Parco AltaValdera	4268,81	2524,58	0,59	1055,98	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_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} 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 _____ >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ >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:

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 autonomo destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti, suddiviso in 2 zone termiche indipendenti (Zona Front Office e Zona Back Office)

Sistemi di generazione

Zona Front Office: Nuova Pompa di calore aria/aria VRF ad espansione diretta inverter alimentata ad energia elettrica. Integrazione mediante caldaia a gas metano esistente.

Zona Back Office: Pompa di calore esistente aria/aria VRF ad espansione diretta inverter alimentata ad energia elettrica, integrata da nuova pompa di calore aria/aria VRF a servizio dei locali che necessitano il ripristino della climatizzazione invernale ed estiva.

Sistemi di termoregolazione

Front Office: Regolazione climatica e di zona.

Back Office: Regolazione di ogni singolo locale pilotato dalla temperatura rilevata in ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione degli impianti VRF ad espansione diretta con tubazioni in rame isolate come da DPR 412/93.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Zona Front Office: Impianto esistente di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore a flussi incrociati, dotato di batteria idronica, alimentata da caldaia a metano esistente, per il post-trattamento dell'aria di rinnovo.

Zona Back Office: Impianto esistente di ventilazione meccanica controllata con recuperatori di calore a flussi incrociati, per il trattamento dell'aria di rinnovo.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione dell'acqua calda sanitaria mediante caldaia esistente a gas metano.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

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>Front Office</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>MITSUBISHI PUHY-P550YSNW-A (BS)</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>69,0</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,83</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>Front Office</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia Esistente</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>FERROLY EASYTECH 24 F</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>24</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>93,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>91,0</u>	%	

Zona	<u>Front Office</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>MITSUBISHI PUHY-P550YSNW-A (BS)</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>63,0</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,45</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>31,5</u>	°C

Zona	<u>Back Office</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>MITSUBISHI PUHY-P650YSMF-B (esistente)</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>84,9</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)			
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Back Office</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia Esistente</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>FERROLY EASYTECH 24 F</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>24</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>93,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>91,0</u>	%	

Zona	<u>Back Office</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>MITSUBISHI PUHY-P650YSMF-B (esistente)</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>75,6</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)			
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,5</u> °C

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:

Intermittente

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
<i>Centralina climatica che regola la temperatura di emissione in funzione della temperatura esterna</i>	1	2

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	Numero di apparecchi
<i>Front Office: Regolazione di zona</i>	3
<i>Back Office: Regolazione per ogni singolo locale con termostato ambiente</i>	23

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi
<i>Front Office: Unità canalizzate e barriera aria VRF</i>	3
<i>Back Office: Cassette a 2 vie VRF</i>	23

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

Trattamento chimico dell'acqua come prescritto dal D.MISE 26/06/2015, mediante filtro di sicurezza e dosatore di polifosfati.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Tubazioni VRF in rame isolato come da DPR 412/93</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	Da 19 a 32

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

TAVOLE 01IM E 02IM

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Front Office*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>S3</i>	<i>Soffitto Front Office verso sottotetto Isolato</i>	<i>0,198</i>	<i>0,404</i>	<i>Positiva</i>
<i>M1</i>	<i>Parete in cls Esistente</i>	<i>2,63</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno Esistente</i>	<i>0,27</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
<i>M5</i>	<i>Parete divisoria altre unità Isolata</i>	<i>0,213</i>	<i>0,213</i>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>Parete in cls Esistente</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno Esistente</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
<i>M1</i>	<i>Parete in cls Esistente</i>	<i>440</i>	<i>0,890</i>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>W1</i>	<i>230x370 Esistente</i>	<i>3,865</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W2</i>	<i>270x370 Esistente</i>	<i>4,041</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W3</i>	<i>250x370 Esistente</i>	<i>3,869</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W4</i>	<i>220x370 Esistente</i>	<i>3,929</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W6</i>	<i>122x205 lucernario F.O Esistente</i>	<i>1,950</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g _{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g _{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
<i>W1</i>	<i>230x370 Esistente</i>	<i>0,55</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W2</i>	<i>270x370 Esistente</i>	<i>0,55</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W3</i>	<i>250x370 Esistente</i>	<i>0,55</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W4</i>	<i>220x370 Esistente</i>	<i>0,55</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>W6</i>	<i>122x205 lucernario F.O Esistente</i>	<i>0,34</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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	Uffici Open Space	1,60	0,54
2	Uffici singoli	0,80	0,24

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
1	2000	2000	60

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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/m² 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)

Superficie disperdente S	487,13	m²
Valore di progetto H' _T	0,18	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,68	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	67,93	kWh/m²
---------------------------------------	-------	--------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	46,90	kWh/m²
---------------------------------------	-------	--------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	86,56	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	3,04	kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	48,98	kWh/m²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	14,73	kWh/m²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	60,61	kWh/m²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	213,91	kWh/m²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	135,09	kWh/m²
--	--------	--------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Front Office	Riscaldamento	78,5	76,8	Positiva
Front Office	Raffrescamento	95,8	53,8	Positiva
Front Office	Acqua calda sanitaria	72,6	*	*

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	16467	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	78,83	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	213,91	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Zona 2: Back Office

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M6	Parete divisoria magazzino Isolata	0,213	0,780	Positiva
S3	Soffitto Front Office verso sottotetto Isolato	0,203	0,404	Positiva
P1	Pavimento su terreno Esistente	0,270	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M5	Parete divisoria altre unità Isolata	0,213	0,213

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P1	Pavimento su terreno Esistente	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
------	-------------	-------------------------------	-----------------------------

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W5	122x205 lucernario B.O. Esistente	5,866	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W5	122x205 lucernario B.O. Esistente	0,59	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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	Uffici Open Space	1,60	0,53
2	Uffici singoli	0,80	0,24

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
2	2000	2000	60

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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/m² 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)

Superficie disperdente S	698,46	m ²
Valore di progetto H'_T	0,17	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,68	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	62,86	kWh/m ²
--------------------------------	--------------	--------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	11,49	kWh/m ²
--------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	61,41	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	3,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	26,18	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	23,64	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	72,51	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	186,75	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	130,58	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Back Office	Riscaldamento	102,4	*	*
Back Office	Acqua calda sanitaria	73,4	*	*
Back Office	Raffrescamento	43,9	*	*

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	14990	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	56,17	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	186,75	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
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. 1 Rif.: Planimetria piano terra
- ☐ 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'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 2 Rif.: Tavole 01IM e 02IM
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1 Rif.: Relazione stratigrafica
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: Relazione stratigrafica
- ☐ 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 ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Francesco</u>	<u>Meoli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Pisa</u>	<u>854</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, 22/12/2017

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***Uffici dell'Unione Comuni AltaValdera***
INDIRIZZO ***Via De Chirico - Peccioli (PI)***
COMMITTENTE ***Comune di Peccioli***
INDIRIZZO ***Peccioli (PI)***
COMUNE ***Peccioli***

Rif. ***Comune Peccioli Uffici - Stato Futuro.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.49

STUDIO TECNICO ANTEA
VIA DE NICOLA 116 - PONTEDERA (PI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e 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 manuale</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 **Peccioli**
 Provincia **Pisa**
 Altitudine s.l.m. **144** m
 Latitudine nord **43° 32'** Longitudine est **10° 43'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **1772**
 Zona climatica **D**

Località di riferimento

per dati invernali **Pisa**
 per dati estivi **Pisa**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**
 Direzione prevalente **Est**
 Distanza dal mare **< 40** km
 Velocità media del vento **1,0** m/s
 Velocità massima del vento **1,9** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-0,7** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **01 novembre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,5** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **24,1** °C
 Umidità relativa **55,0** %
 Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,5	7,1	9,2	12,3	16,5	20,2	22,8	22,9	18,1	15,8	10,5	6,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete in cls Esistente*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **2,953** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,7** °C

Permeanza **9,960** 10⁻¹²kg/sm²Pa

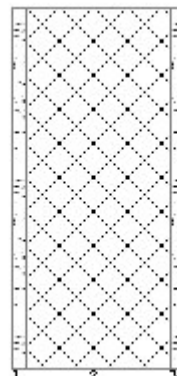
Massa superficiale
(con intonaci) **512** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **440** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,890** W/m²K

Fattore attenuazione **0,337** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,610	0,124	2200	1,00	96
3	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete in blocchi cls Esistente*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,186** W/m²K

Spessore **235** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,7** °C

Permeanza **107,81**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

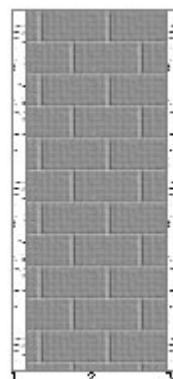
Massa superficiale
(con intonaci) **193** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **121** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,716** W/m²K

Fattore attenuazione **0,633** -

Sfasamento onda termica **-6,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete contorno lucernari Esistente*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,227** W/m²K

Spessore **193** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **1,4** °C

Permeanza **645,16**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

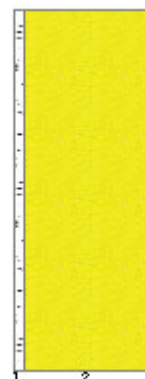
Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **6** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,219** W/m²K

Fattore attenuazione **0,963** -

Sfasamento onda termica **-1,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	180,00	0,044	4,091	35	1,03	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete divisoria altre unità Isolata*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,208** W/m²K

Spessore **388** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **13,8** °C

Permeanza **115,60**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

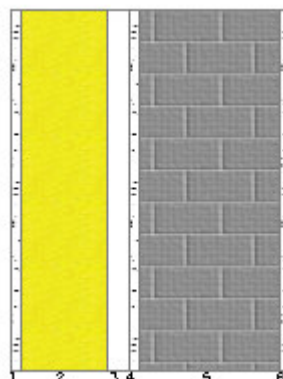
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **156** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,046** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,210	0,062	700	1,00	10
2	Pannello in lana di vetro	120,00	0,032	3,750	35	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Blocco semipieno	195,00	0,375	0,520	779	0,84	6
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete divisoria magazzino Isolata*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,208** W/m²K

Spessore **388** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,6** °C

Permeanza **115,60**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

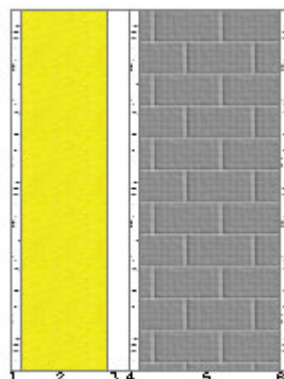
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **156** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,046** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,210	0,062	700	1,00	10
2	Pannello in lana di vetro	120,00	0,032	3,750	35	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Blocco semipieno	195,00	0,375	0,520	779	0,84	6
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno Esistente*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,745** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,270** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,7** °C

Permeanza **15,038** 10⁻¹²kg/sm²Pa

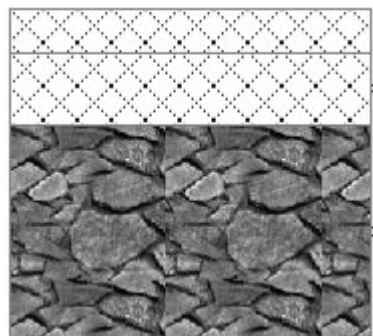
Massa superficiale
(con intonaci) **858** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **858** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,262** W/m²K

Fattore attenuazione **0,971** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	2,150	0,047	2400	0,88	100
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

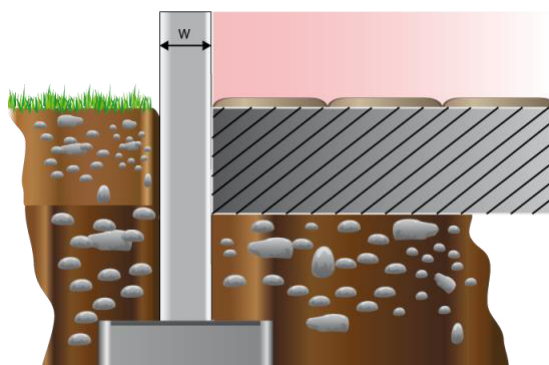
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno Esistente

Codice: P1

Area del pavimento	1140,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	135,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	230 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto Front Office verso sottotetto Isolato*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **233** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **1,4** °C

Permeanza **571,42**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **19** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,179** W/m²K

Fattore attenuazione **0,941** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	220,00	0,044	5,000	35	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto Back Office verso sottotetto Isolato*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **0,423** W/m²K

Spessore **220** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **1,4** °C

Permeanza **909,09**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **8** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,780** W/m²K

Fattore attenuazione **1,844** -

Sfasamento onda termica **-0,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	180,00	0,000	4,091	35	1,03	1
2	Pannelli modulari in lana di roccia per controsoffitto	40,00	0,037	1,081	35	1,03	1
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **230x370 Esistente**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,865	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

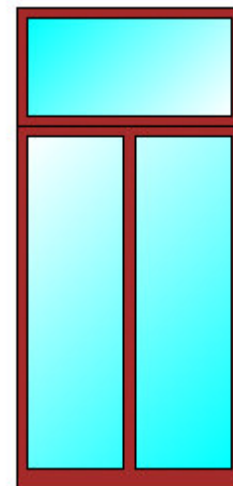
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,75	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,75	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		230,0	cm
Altezza		370,0	cm
Altezza sopra-luce		120,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	11,270	m ²
Area vetro	A_g	8,832	m ²
Area telaio	A_f	2,438	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	23,760	m
Perimetro telaio	L_f	14,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,099	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,183	W/mK
Lunghezza perimetrale		14,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 270x370 Esistente

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 4,041 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

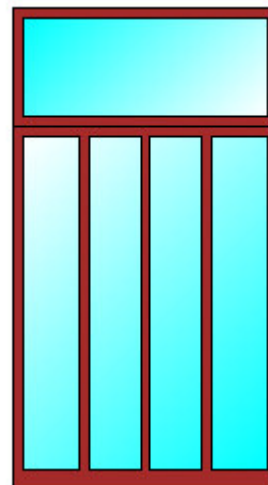
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,75 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,75 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	270,0 cm
Altezza	370,0 cm
Altezza sopra luce	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 7,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 13,230 m ²
Area vetro	A_g 9,980 m ²
Area telaio	A_f 3,250 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 38,600 m
Perimetro telaio	L_f 15,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 4,251 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,183 W/mK
Lunghezza perimetrale	15,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 250x370 Esistente

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 3,869 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

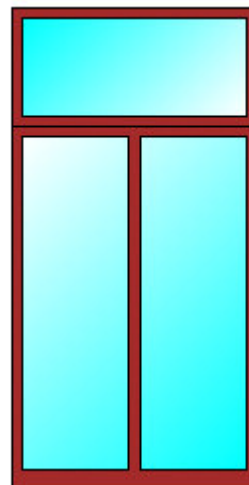
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,75 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,75 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0 cm
Altezza	370,0 cm
Altezza sopra luce	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 7,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 12,250 m ²
Area vetro	A_g 9,712 m ²
Area telaio	A_f 2,538 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 24,560 m
Perimetro telaio	L_f 14,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 4,090 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,183 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 220x370 Esistente

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 3,929 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

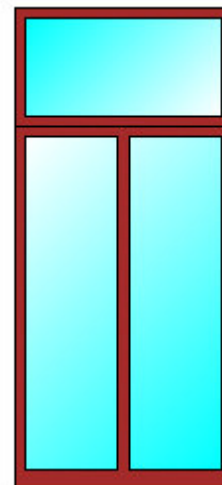
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,75 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,75 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	220,0 cm
Altezza	370,0 cm
Altezza sopra luce	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 7,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 10,780 m ²
Area vetro	A_g 8,392 m ²
Area telaio	A_f 2,388 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 23,360 m
Perimetro telaio	L_f 14,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 4,170 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,183 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *122x205 lucernario B.O. Esistente*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	6,995	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	6,993	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

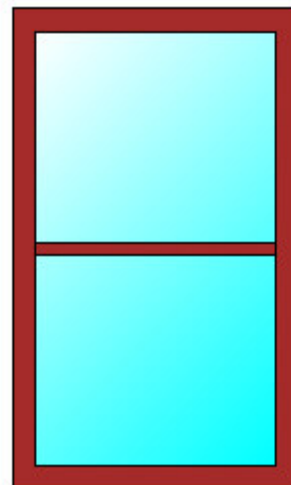
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,600	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		122,0	cm
Altezza		205,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,501	m ²
Area vetro	A_g	1,836	m ²
Area telaio	A_f	0,665	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	7,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,540	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,087	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22 W	<i>- Parete - Telaio Lucernari</i>	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,035	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,54	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *122x205 lucernario F.O Esistente*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,950 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

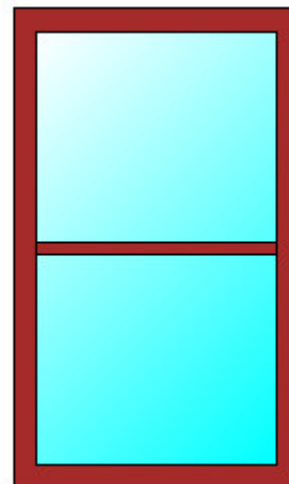
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	122,0 cm
Altezza	205,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 2,501 m ²
Area vetro	A_g 1,836 m ²
Area telaio	A_f 0,665 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 7,680 m
Perimetro telaio	L_f 6,540 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,042 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22 W - Parete - Telaio Lucernari
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,035 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,54 m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Peccioli	
Provincia	Pisa	
Altitudine s.l.m.	144	m
Gradi giorno	1772	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	-0,7	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1055,98	m ²
Superficie esterna lorda	2524,58	m ²
Volume netto	3245,74	m ³
Volume lordo	4268,81	m ³
Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,15	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Coefficiente di sicurezza adottato

1,15 -

Zona 1 - Front Office fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	0,64	12836	661	0	13497	15522
2	Ufficio polizia locale 4	20,0	1,27	2776	302	0	3077	3539
3	Ufficio polizia locale 2/3	20,0	1,61	358	437	0	795	914
4	Ufficio polizia locale 1	20,0	1,61	458	632	0	1090	1254
5	Ufficio Protocollo	20,0	1,61	253	439	0	692	795
6	Corridoio	20,0	0,54	369	213	0	582	669
7	Ufficio Suap e Urbanistica	20,0	1,61	718	1089	0	1806	2077
8	Ufficio Tributi	20,0	1,61	912	1420	0	2332	2682
9	Ufficio Informare	20,0	1,61	316	361	0	677	779
10	Servizi igenici personale	20,0	8,00	209	1726	0	1936	2226
11	Servizi igenici pubblico	20,0	8,00	341	2914	0	3254	3743
12	Spogliatoi	20,0	8,00	167	2709	0	2876	3308

Totale: **19713** **12902** **0** **32615** **37507**

Zona 2 - Back Office fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	Ufficio ragioneria	20,0	1,61	1064	599	0	1663	1913
3	Ufficio	20,0	1,61	541	312	0	853	980
4	Ufficio	20,0	1,61	533	298	0	831	956
5	Corridoio	20,0	0,54	118	65	0	183	211
6	Ufficio responsabile tributi	20,0	1,61	179	296	0	475	546
7	Corridoio	20,0	0,54	156	88	0	243	280
8	Ufficio SIAE	20,0	1,61	535	305	0	840	966
9	Ufficio GAL	20,0	1,61	527	292	0	819	942
10	Ufficio	20,0	1,61	603	413	0	1016	1168
11	Archivio	20,0	0,81	598	470	0	1067	1228
12	Ufficio Ragioneria	20,0	1,61	1061	593	0	1653	1901
13	Sala Riunioni	20,0	7,34	1251	3642	0	4894	5628
14	Ufficio	20,0	1,61	500	238	0	738	849
15	Ufficio	20,0	1,61	504	251	0	754	868
16	Ufficio	20,0	1,61	502	248	0	750	862
17	Ufficio	20,0	1,61	503	241	0	744	856
18	Corridoio	20,0	0,54	166	81	0	247	284
19	Polo telematico	20,0	1,61	709	490	0	1199	1379
20	Ufficio	20,0	1,61	508	258	0	766	881
21	Ufficio	20,0	1,61	508	255	0	763	878
22	Aula Videoconferenza	20,0	1,61	708	505	0	1213	1395
23	Ufficio	20,0	1,61	204	245	0	450	517
24	Corridoio 2	20,0	0,54	963	499	0	1462	1681

Totale: **12941** **10684** **0** **23625** **27169**

Totale Edificio: 32654 23586 0 56240 64676

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,15 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Front Office	1932,65	1488,28	470,16	499,62	1146,36	0,59
2	Back Office	2336,16	1757,46	585,82	632,25	1378,22	0,59

Totale: **4268,81** **3245,74** **1055,98** **1131,86** **2524,58** **0,59**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Front Office	19713	12902	0	32615	37507
2	Back Office	12941	10684	0	23625	27169

Totale: **32654** **23586** **0** **56240** **64676**

Legenda simboli

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

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO ***Uffici dell'Unione Comuni AltaValdera***

INDIRIZZO ***Via De Chirico - Peccioli (PI)***

COMMITTENTE ***Comune di Peccioli***

INDIRIZZO ***Peccioli (PI)***

COMUNE ***Peccioli***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Rif.: ***Comune Peccioli Uffici - Stato Futuro.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**STUDIO TECNICO ANTEA
VIA DE NICOLA 116 - PONTEDERA (PI)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Peccioli**
Provincia **Pisa**
Altitudine s.l.m. **144** m
Latitudine nord **43° 32'** Longitudine est **10° 43'**
Gradi giorno **1772**
Zona climatica **D**

Località di riferimento

per dati invernali **Pisa**
per dati estivi **Pisa**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **1,0** m/s
Velocità massima del vento **1,9** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-0,7** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **01 novembre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,5** °C
Temperatura esterna bulbo umido **24,1** °C
Umidità relativa **55,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,5	7,1	9,2	12,3	16,5	20,2	22,8	22,9	18,1	15,8	10,5	6,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico della zona**

ZONA: **1** **Front Office**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **8**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Ingresso	27551	137	770	2910	29796	1572	31368
2	Ufficio polizia locale 4	4874	44	179	845	5580	362	5942
3	Ufficio polizia locale 2/3	148	31	314	1223	1129	587	1717
4	Ufficio polizia locale 1	148	29	454	1770	1551	850	2401
5	Ufficio Protocollo	0	21	315	1229	975	590	1565
6	Corridoio	0	31	230	1456	1294	423	1717
7	Ufficio Suap e Urbanistica	148	51	782	3049	2566	1464	4030
8	Ufficio Tributi	148	74	1021	3977	3310	1909	5219
9	Ufficio Informare	148	28	260	1012	962	486	1447
Totali		33164	446	4325	17470	47163	8243	55406

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: 2 Back Office

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: **14**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
2	Ufficio ragioneria	2160	201	708	1677	3920	826	4745
3	Ufficio	1080	101	368	873	1993	430	2423
4	Ufficio	1080	100	352	835	1956	411	2367
5	Corridoio	0	10	116	329	322	133	455
6	Ufficio responsabile tributi	0	22	349	828	791	408	1199
7	Corridoio	0	13	155	441	431	178	609
8	Ufficio SIAE	1080	101	361	855	1975	421	2396
9	Ufficio GAL	1080	100	345	817	1939	402	2342
10	Ufficio	1080	115	488	1156	2270	569	2839
11	Archivio	0	77	555	2069	1808	894	2702
12	Ufficio Ragioneria	2160	200	700	1660	3903	817	4720
13	Sala Riunioni	2160	220	3497	3364	5706	3535	9241
14	Ufficio	1080	98	281	667	1797	328	2125
15	Ufficio	1080	98	296	702	1830	345	2175
16	Ufficio	1080	98	292	693	1822	341	2163
17	Ufficio	1080	103	285	676	1811	333	2144
18	Corridoio	0	15	144	410	404	166	569
19	Polo telematico	1080	130	579	1373	2486	676	3162
20	Ufficio	1080	98	305	722	1849	355	2204
21	Ufficio	1080	98	302	715	1843	352	2194
22	Aula Videoconferenza	1080	119	597	1414	2513	696	3209
23	Ufficio	0	28	328	687	682	361	1043
24	Corridoio 2	0	87	885	2517	2472	1017	3489
Totali		20516	2232	12288	25481	46523	13993	60517

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico di ciascun locale**

ZONA: **1** **Front Office**

Mese: **Luglio**

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Ingresso	8	27551	137	770	2910	29796	1572	31368
2	Ufficio polizia locale 4	8	4874	44	179	845	5580	362	5942
3	Ufficio polizia locale 2/3	14	630	56	516	1223	1823	602	2425
4	Ufficio polizia locale 1	14	630	53	747	1770	2329	871	3200
5	Ufficio Protocollo	14	0	21	518	1229	1164	605	1768
6	Corridoio	14	0	31	377	1456	1431	434	1864
7	Ufficio Suap e Urbanistica	14	630	75	1286	3049	3539	1501	5040
8	Ufficio Tributi	14	630	98	1678	3977	4425	1958	6383
9	Ufficio Informare	14	630	53	427	1012	1623	498	2121
Totali			35575	567	6498	17470	51709	8402	60111

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

ZONA: 2 Back Office

Mese: Luglio

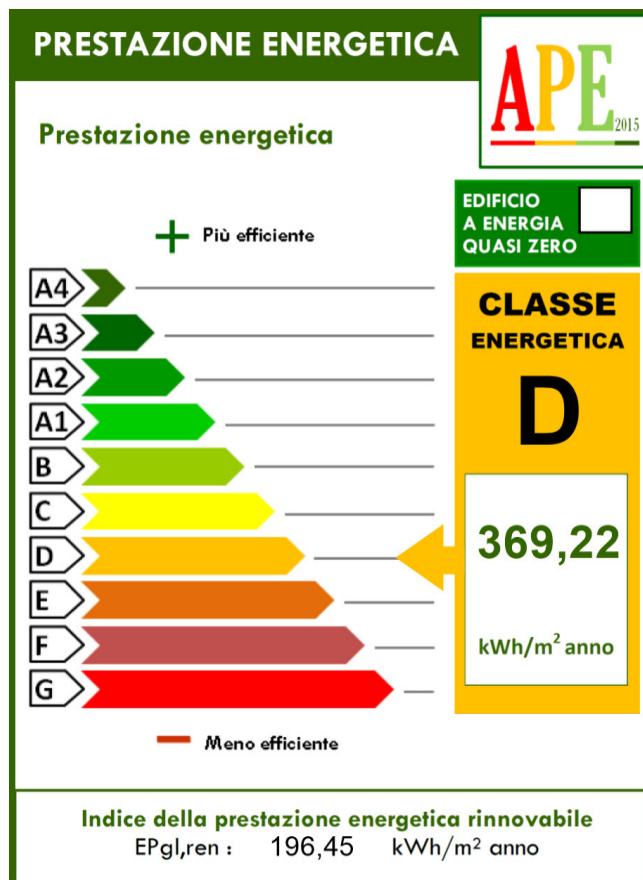
Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
2	Ufficio ragioneria	14	2160	201	708	1677	3920	826	4745
3	Ufficio	14	1080	101	368	873	1993	430	2423
4	Ufficio	14	1080	100	352	835	1956	411	2367
5	Corridoio	14	0	10	116	329	322	133	455
6	Ufficio responsabile tributi	14	0	22	349	828	791	408	1199
7	Corridoio	14	0	13	155	441	431	178	609
8	Ufficio SIAE	14	1080	101	361	855	1975	421	2396
9	Ufficio GAL	14	1080	100	345	817	1939	402	2342
10	Ufficio	14	1080	115	488	1156	2270	569	2839
11	Archivio	14	0	77	555	2069	1808	894	2702
12	Ufficio Ragioneria	14	2160	200	700	1660	3903	817	4720
13	Sala Riunioni	14	2160	220	3497	3364	5706	3535	9241
14	Ufficio	14	1080	98	281	667	1797	328	2125
15	Ufficio	14	1080	98	296	702	1830	345	2175
16	Ufficio	14	1080	98	292	693	1822	341	2163
17	Ufficio	14	1080	103	285	676	1811	333	2144
18	Corridoio	14	0	15	144	410	404	166	569
19	Polo telematico	14	1080	130	579	1373	2486	676	3162
20	Ufficio	14	1080	98	305	722	1849	355	2204
21	Ufficio	14	1080	98	302	715	1843	352	2194
22	Aula Videoconferenza	14	1080	119	597	1414	2513	696	3209
23	Ufficio	14	0	28	328	687	682	361	1043
24	Corridoio 2	14	0	87	885	2517	2472	1017	3489
Totali			20516	2232	12288	25481	46523	13993	60517

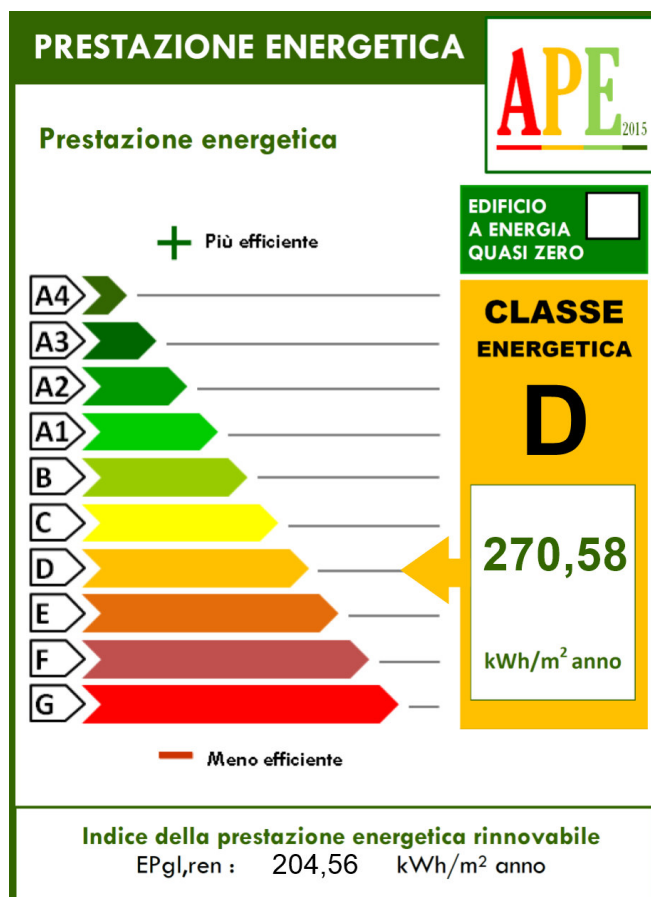
Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

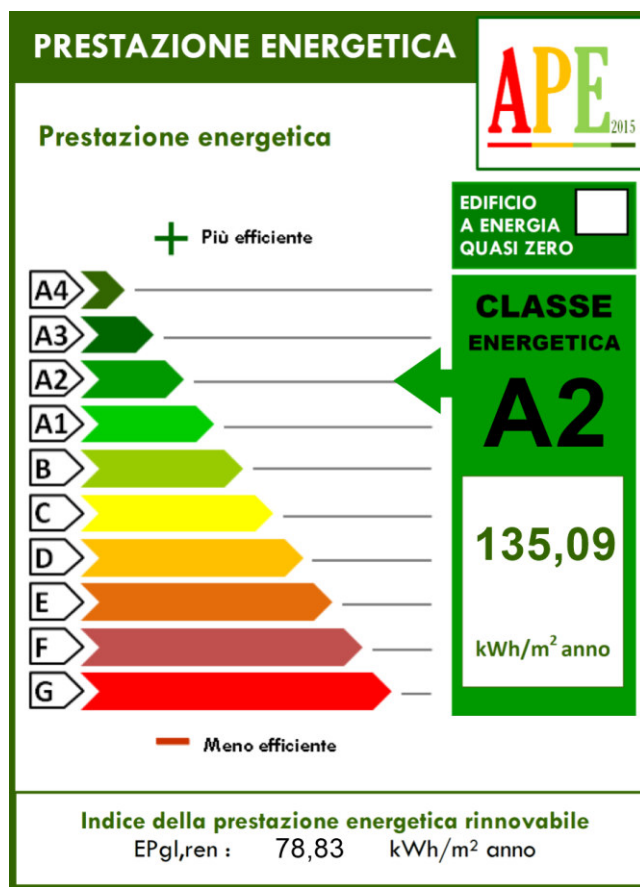
PRESTAZIONE ENERGETICA ZONA 1: FRONT OFFICE – STATO ATTUALE



PRESTAZIONE ENERGETICA ZONA 2: BACK OFFICE – STATO ATTUALE



PRESTAZIONE ENERGETICA ZONA 1: FRONT OFFICE – POST OPERAM



PRESTAZIONE ENERGETICA ZONA 2: BACK OFFICE – POST OPERAM

