

COMUNE DI ASCOLI PICENO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

PROGETTO

PROGETTO ESECUTIVO PER LA "REALIZZAZIONE PARCO SPORTIVO IN VIA DEI NARCISI (PRESSO SCUOLA ELEMENTARE)" INCLUSO NEL "PROGRAMMA PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA E LA SICUREZZA DELLA PERIFERIA DELLA CITTA' DI ASCOLI PICENO" COME INTERVENTO 7.2"

COMMITTENTE

COMUNE DI ASCOLI PICENO

TIMBRO E FIRMA

OGGETTO

RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO

N. **R.11**

DATA EMISSIONE

LUGLIO 2017

SCALE

VARIE

ARCHIVIO

B25

COD_COMMESSA

028_2016_STF



TREND PROJECT
Technique & Research for Engineering Design
SERVIZI DI INGEGNERIA

SEDE LEGALE: CORSO MAZZINI, 59 - 63100 - ASCOLI PICENO (AP)

SEDE OPERATIVA: VIA POMEZIA, 2 - 63074 - SAN BENEDETTO DEL TRONTO (AP)

TEL/FAX 0735/753435 - E-MAIL: info@trendproject.it

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ☐ STUDIO DI FATTIBILITA' | ☐ DEFINITIVO | ☐ USO CANTIERE |
| ☐ AUTORIZZAZIONE | ☒ ESECUTIVO | ☐ |
| ☐ PRELIMINARE | ☐ COSTRUTTIVO | ☐ |

PROGETTISTA

Ing. Alberto Paradisi



N.	DATA	REDAZ.	CHECK	APPROV.	DESCRIZIONE
0	LUGLIO 2017	E.P.	A.P.	A.P.	PROGETTO ESECUTIVO
1					
2					
3					
4					
5					

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune Ascoli Piceno*
EDIFICIO : *Parco Sportivo MONTICELLI*
INDIRIZZO : *Via dei Narcisi*
COMUNE : *Ascoli Piceno*
INTERVENTO :

Ing. Alberto Paradisi

Via Pomezia, 2 – 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

**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**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ascoli Piceno Provincia AP

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

Realizzazione Parco sportivo via dei Narcisi- Ascoli Piceno

[] 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 dei Narcisi

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>/</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>/</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>/</u>

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.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune Ascoli Piceno
Piazza Arringo, 7 – 63100 Ascoli Piceno (AP)

Progettista degli impianti termici Ing. Paradisi Alberto
Albo: Ordine Ingegneri provincia Ascoli Piceno Pr.:
AP N.iscr.: 1181

Direttore lavori degli impianti termici Ing. Paradisi Alberto
Albo: Ordine Ingegneri provincia Ascoli Piceno Pr.:
AP N.iscr.: 1181

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) 1698 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,9 °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} [%]
BAR	162,94	143,03	0,88	38,12	20,0	65,0
Spogliatoio	185,71	155,91	0,84	37,75	20,0	65,0
Parco Sportivo MONTICELLI	348,64	298,94	0,86	75,87	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} [%]
BAR	162,94	143,03	0,88	38,12	26,0	51,3
Spogliatoio	185,71	155,91	0,84	37,75	26,0	51,3
Parco Sportivo MONTICELLI	348,64	298,94	0,86	75,87	26,0	51,3

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

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono presenti reti di teleriscaldamento a meno di 1000 m

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Trattasi di unica unità immobiliare ad uso commerciale

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,75 >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:

/

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

/

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Trattasi di unità immobiliare dotata di contatori fiscali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non sono presenti sistemi di contabilizzazione in quanto sono impianti autonomi.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore ad alimentazione elettrica ad alta efficienza.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

/

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

/

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

La macchina canalizzabile adibita alla climatizzazione è provvista di sensori di temperatura ambiente.

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:

La macchina esterna (pompa di calore) è dotata di un sensore di temperatura per la compensazione climatica.

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

Impianti termici autonomi destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

**Sistema in pompa di calore ad alimentazione elettrica per BAR
Caldaia a condensazione per Spogliatoi.**

Sistemi di termoregolazione

Sono presenti rilevatori di temperatura in ogni ambiente (installati a bordo delle macchine interne).

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione in tubi di rame preisolati per fluidi frigorigeni.
Distribuzione in tubi di rame isolati per fluidi liquidi.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

E' presente un sistema di rinnovo meccanico dell'aria ambiente, del tipo a doppio flusso con recupero di calore per gli spogliatoi.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non sono previsti accumuli termici per gli impianti di riscaldamento invernale.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**La produzione di acqua calda avviene mediante un boiler elettrico per BAR.
La produzione di acqua calda avviene mediante caldaia a condensazione e predisposizione per solare termico.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

14,00 gradi francesi

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>BAR</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>/</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>10,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>9,73</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>BAR</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>/</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>1,50</u>	kW	

Zona	<u>BAR</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>/</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>7,3</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,96</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>34,9</u> °C

Zona	<u>Spogliatoio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ACS</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>/</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>34,10</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>106,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,2</u>	%	

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 **Impianti in funzione durante gli orari di attività**

Tipo di conduzione estiva prevista:

Impianti in funzione durante gli orari di attività

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

/

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

Centralina climatica

Marca - modello

/

Descrizione sintetica delle funzioni

/

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

/

Organi di attuazione

Marca - modello

/

Descrizione sintetica delle funzioni

/

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
Pannello di comando dell'unità canalizzabile	2	3

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
Le macchine interne sono dotate di rilevatori di temperatura	2

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
BAR	1	10000
Spogliatoi	1	8000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma /

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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)

Non previsti.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Rete di riscaldamento/raffrescamento</i>	<i>Polietilene espanso a celle chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>6</i>
<i>Rete idrica sanitaria</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>6</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
<i>0</i>			<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Disegno A05

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

/

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Preisposizione

Schemi funzionali

/

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Illuminazione in controsoffitto costituita da lampade del tipo a led ad alta efficienza.

Schemi funzionali

/

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

/

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

/

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **BAR**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Muro calcestruzzo	0,246	0,308
M2	Muro fuori terra	0,243	0,314
P1	Pavimento su terreno	0,831	0,831

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S1	Soffitto interpiano int-1°	1,588	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro calcestruzzo	Positiva	Positiva
M2	Muro fuori terra	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva
S1	Soffitto interpiano int-1°	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z3	P.T. solette intermedie	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M2	Muro fuori terra	152	230	0,058	0,100	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
W1	Finestrone 240x285	1,823	1,568
W2	Finestrone 100x225	1,771	1,568

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	Sala consumazione	2,50	2,50
2	Bagni	8,00	8,00

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 [%]
1	100,0	100,0	0,0

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	141,03	m ²
Valore di progetto H' _T	0,53	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,53	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	38,12	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,007	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	254,78	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	255,46	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	4,06	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	11,74	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	392,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	142,80	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,08	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	230,82	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>766,54</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>834,64</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>396,96</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
BAR	Riscaldamento	75,0	55,7	Positiva
BAR	Acqua calda sanitaria	28,9	28,6	Positiva
BAR	Raffrescamento	5281,3	85,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>52,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>60,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

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

I sistemi installati sono ad alta efficienza.

Zona 2: Spogliatoio

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muro calcestruzzo	0,246	0,311
M2	Muro fuori terra	0,243	0,301

S2	Tetto	0,289	0,289
-----------	--------------	--------------	--------------

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P3	Pavimento interpiano 1°-2°	0,400	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro calcestruzzo	Positiva	Positiva
M2	Muro fuori terra	Positiva	Positiva
M3	Portone 120x220	Positiva	Positiva
P3	Pavimento interpiano 1°-2°	Positiva	Positiva
S2	Tetto	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	P.T. d'angolo	Positiva
Z2	P.T. coperture	Positiva
Z3	P.T. solette intermedie	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Muro fuori terra	152	0,058
S2	Tetto	442	0,029

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M3	Portone 120x220	0,320	-

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]
0		0,00	0,00

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 [%]
0	0,0	0,0	0,0

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	105,49	m ²
Valore di progetto H' _T	0,30	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,53	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	37,75	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,000	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	64,41	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	83,02	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	9,00	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	9,76	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	83,35	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	162,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	14,98	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	369,25	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	629,60	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	813,69	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	472,10	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Spogliatoio	Riscaldamento	77,3	69,7	Positiva
Spogliatoio	Acqua calda sanitaria	81,8	61,4	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 51,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 35,8 %

Percentuale minima di copertura prevista 35,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

I sistemi installati sono 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.: Disegno A05
- ☐ 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. 1 Rif.: Disegno A05
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1 Rif.: Tabelle caratteristiche componenti opachi.
- ☐ 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 ($Q_{h,ht}$), 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Alberto</u>	<u>Paradisi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine Ingegneri provincia Ascoli Piceno</u>		<u>AP</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.
			<u>1181</u>
			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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/09/2017

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

**DICHIARAZIONE
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

Il sottoscritto	<u>Paradisi Alberto</u>			
Residente in	<u>Via Giovanni XXIII</u>	n.	<u>41</u>	
Comune	<u>San Benedetto del Tronto</u>	CAP	<u>63074</u>	Prov. <u>AP</u>
nato a	<u>Ascoli Piceno</u>	Prov.	<u>AP</u>	il <u>23/12/1974</u>
Codice fiscale	<u>PRDLRT74T23A462Z</u>			

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, che i seguenti documenti

- ☐ *Attestato di prestazione energetica*
- ☐ *Rapporto di controllo tecnico*
- ☒ *Relazione tecnica*
- ☐ *Asseverazione di conformità*
- ☐ *Attestato di qualificazione energetica*

sono stati da me redatti e sottoscritti e sono resi sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90.

Allegati:

- ☒ Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore⁽¹⁾

Luogo e data San Benedetto del Tronto, 26/09/2017

Firma _____

⁽¹⁾ La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro calcestruzzo*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,246** W/m²K

Spessore **472** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

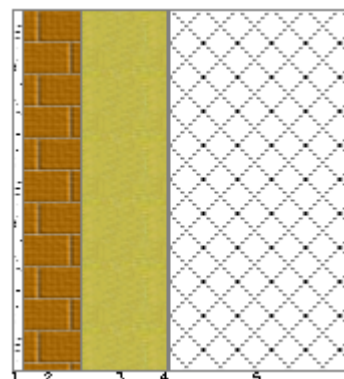
Massa superficiale
(con intonaci) **643** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **622** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,025** W/m²K

Fattore attenuazione **0,102** -

Sfasamento onda termica **-12,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Forato 25x25x8	80,00	0,360	0,222	730	0,84	7
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	120,00	0,035	3,429	15	1,45	60
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	2,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	1,610	0,155	2200	1,00	96
6	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,170	0,029	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muro fuori terra**

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,243** W/m²K

Spessore **378** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **24,922** 10⁻¹²kg/sm²Pa

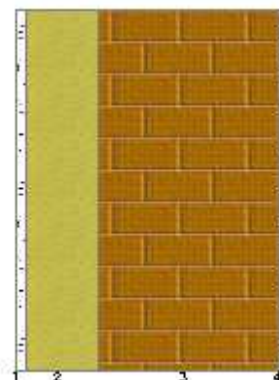
Massa superficiale
(con intonaci) **181** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **152** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,058** W/m²K

Fattore attenuazione **0,238** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100,00	0,035	2,857	15	1,45	60
3	Blocco Poroton (250)	250,00	0,258	0,969	600	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Portone 120x220*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,320** W/m²K

Spessore **72** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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

Trasmittanza periodica **0,319** W/m²K

Fattore attenuazione **0,997** -

Sfasamento onda termica **-0,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	70,00	0,024	2,917	30	1,30	140
3	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento su terreno**

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,907** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,831** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

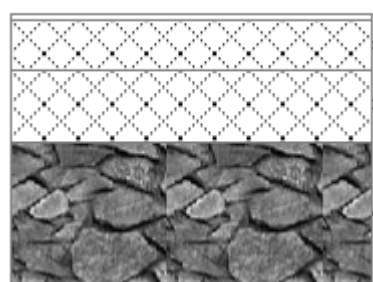
Massa superficiale
(con intonaci) **709** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **709** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,404** W/m²K

Fattore attenuazione **0,486** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	99
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	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	-

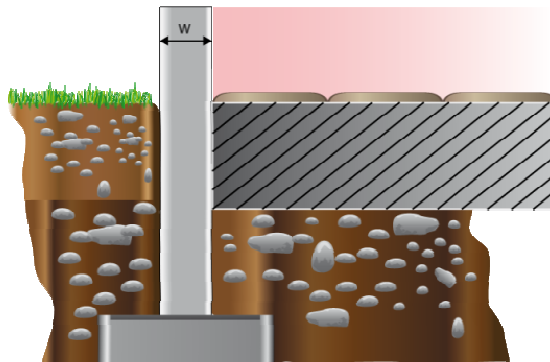
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	41,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	31,80 m
Spessore pareti perimetrali esterne	280 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano Int-1°*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,471** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

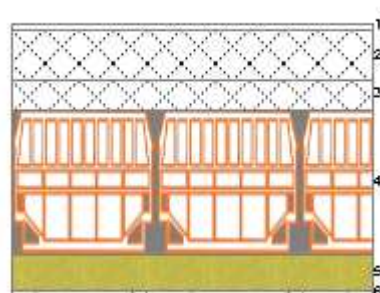
Massa superficiale
(con intonaci) **472** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **458** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,052** W/m²K

Fattore attenuazione **0,109** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 70)	50,00	0,037	1,351	15	1,45	60
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano 1°-2°*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,400** W/m²K

Spessore **695** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

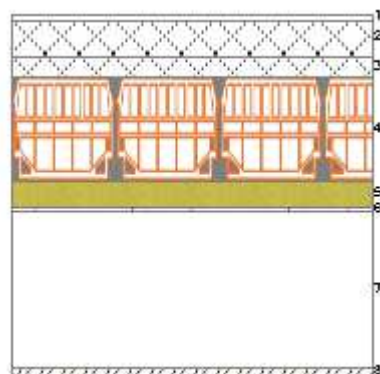
Massa superficiale
(con intonaci) **479** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **465** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,037** W/m²K

Fattore attenuazione **0,093** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 70)	50,00	0,037	1,351	15	1,45	60
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,304	0,230	-	-	-
8	Pannelli di trucioli di legno pressati	15,00	0,100	0,150	500	1,70	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto interpiano int-1°*

Codice: S1

Trasmittanza termica **1,588** W/m²K

Spessore **330** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **471** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **457** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,470** W/m²K

Fattore attenuazione **0,296** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Tetto**

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,289** W/m²K

Spessore **424** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,261** 10⁻¹²kg/sm²Pa

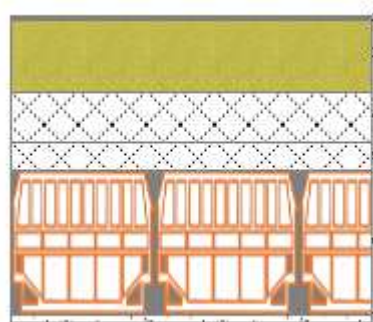
Massa superficiale
(con intonaci) **456** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **442** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,101** -

Sfasamento onda termica **-10,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in cartone catramato	2,00	0,500	0,004	1600	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	2,00	0,500	0,004	1600	1,00	188000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100,00	0,035	2,857	15	1,45	60
4	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Soffitto interpiano 1°-2**

Codice: S3

Trasmittanza termica **1,124** W/m²K

Spessore **640** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

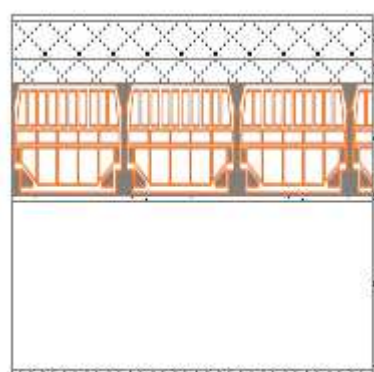
Massa superficiale
(con intonaci) **476** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **462** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,225** W/m²K

Fattore attenuazione **0,200** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,480	0,027	2200	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,875	0,160	-	-	-
7	Pannelli di trucioli di legno pressati	10,00	0,100	0,100	500	1,70	70
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestrone 240x285*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,823 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,568 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

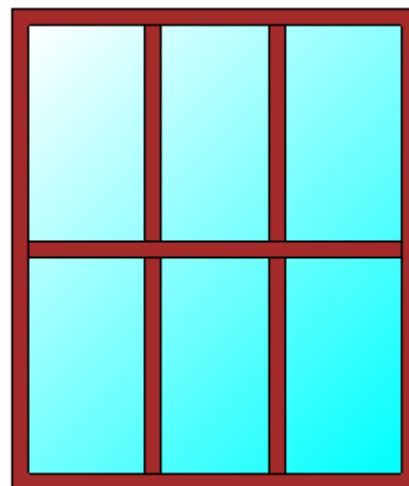
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,15 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	285,0 cm

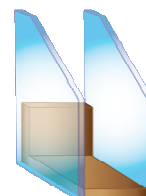


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,10 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 6,840 m ²
Area vetro	A_g 5,100 m ²
Area telaio	A_f 1,740 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 23,300 m
Perimetro telaio	L_f 10,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	0,18	0,033
Intercapedine	-	-	0,364
Secondo vetro	6,0	0,18	0,033
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,823** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestrone 100x225*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,771 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,568 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

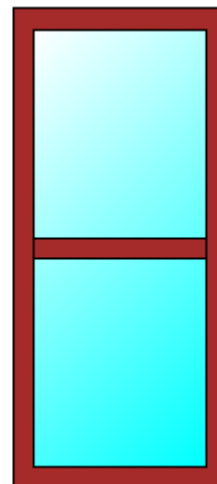
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,15 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	225,0 cm

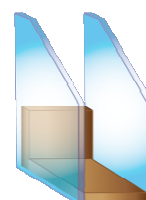


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,10 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,560 m ²
Area telaio	A_f 0,690 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 7,100 m
Perimetro telaio	L_f 6,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	0,18	0,033
Intercapedine	-	-	0,364
Secondo vetro	6,0	0,18	0,033
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,771** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestrone 325x80*

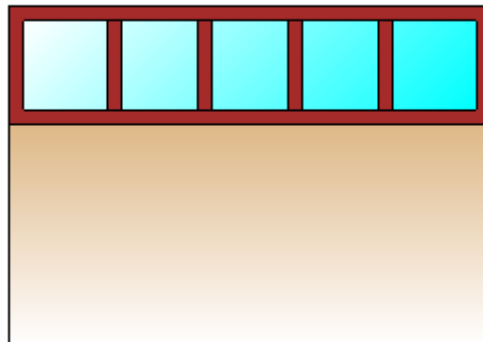
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>2,291</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,568</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,670</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

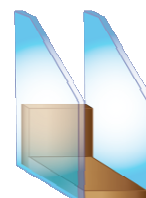
Larghezza	<i>325,0</i> cm
Altezza	<i>80,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>2,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,11</i> W/mK
Area totale	A_w <i>2,600</i> m ²
Area vetro	A_g <i>1,590</i> m ²
Area telaio	A_f <i>1,010</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,61</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>11,300</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>8,100</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>0,18</i>	<i>0,033</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,364</i>
Secondo vetro	<i>6,0</i>	<i>0,18</i>	<i>0,033</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,077</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **0,956** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2** **Muro fuori terra**

Trasmittanza termica U **0,243** W/m²K

Altezza H_{sott} **150,0** cm

Area **4,88** m²