

UNIONE DELLA BASSA ROMAGNA

# COMUNE DI ALFONSINE

Provincia di Ravenna



TAVOLA N.	TITOLO ELABORATO	
<b>PdC 4b</b>	<b>RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10/91</b>	
SCALA	DATA EMISSIONE	NOME FILE
	Febbraio 2021	E012_pua_190121.pln
IDENTIFICAZIONE CATASTALE	Foglio n. 91 - Particella n. 568	
DESTINAZIONE URBANISTICA	P.R.G. - Zone E4 agricole speciali - art. 51BIS delle N.T.A.	

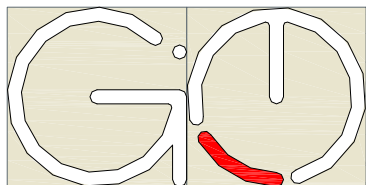
	COMMITTENTE
	<b>Consorzio Agrario di Ravenna Soc. Coop. a r.l.</b> Via Madonna di Genova, 39 - 48033 - Cotignola(RA) - Tel. 0545/906211 - Fax. 0545/906210 info@consorzioagrario.it - www.consorzioagrarioravenna.it CF. e R.I. 00167.370.394 - P.I. 00072430390 - Iscritto Albo Coop. N. A104586

PROGETTISTI e DL ARCHITETTONICI	ALTRI TECNICI :	
<b>Arch. ENNIO NONNI</b> Via Togliatti, 132 48014 - Castel Bolognese (RA) Tel. 0546/655352 - Cell. 329/2107556 nonni@enniononni.it - www.enniononni.it CF. NNNNNE54P28D458L - P.I. 02658120395 Ordine degli Architetti di Ravenna n. 80	VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA <b>Soc. Coop. SERVIZI ECOLOGICI</b> Via Firenze, 3 - 48018 - Faenza (RA) Tel. 0546665410 - Fax. 0546665371 info@serecol.it - www.serecol.it Albo soc. coop. ve n. A100247	RELAZIONE GEOLOGICA <b>Geologo Oberdan Drapelli</b> Via Cerchio, 57 - 48100 - Ravenna (RA) Tel./Fax. 0544202700 - Cell. 338/8439633 oberdandrapelli@gmail.com Ordine Geologi Regione ER n. 938
	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO <b>SONUS di Fabio Bezzi</b> Via Nino Bixio, 68 - 48100 - Ravenna (RA) Tel. 0544215169 - Cell. 348/8273850 fabio.bezzi@gmail.com Elenco Nazionale Tecnici Acustici n. 6357	PROGETTISTA STRUTTURALE <b>Ing. Gabriele Casadio</b> Via Don G. Pollini, 2 - 47122 - Forlì (FC) Cell. 349/7411525 ing.casadiogabriele@libero.it Ordine Ingegneri di Forlì-Cesena n. 1788/A
<b>Arch. ANNA CLAUDIA CICOGNANI</b> Via Massimo D'Azeglio, 17 48121 - Ravenna (RA) Cell. 348/7018575 ac.cicognani@gmail.com CF. CCGNCL88B52A944S Ordine degli Architetti di Ravenna n. 913	ANTICENDIO <b>Mazzoni Sas - Ing. Michelangelo Costa</b> Via Ragone, 60 - 48125 - Ravenna (RA) Cell. 340/8645934 info@stecad.it Ordine Ingegneri di Rimini n. 406/A	PROGETTISTA TERMOTECNICO <b>Ing. Ignazio Montalto</b> Circ. San Gaetanino, 201 - 48100 - Ravenna (RA) Tel. 0544454080 - Fax. 0544600656 - Cell. 337/606102 info@studiomontalto.it Ordine Ingegneri di Ravenna n. 263
	IMPIANTI ELETTRICI <b>FPF Impianti Panzavolta Srl</b> Via F. Santi, 6 - 48123 - Ravenna (RA) Tel. 0544451333 - Fax. 0544451752 - Cell. 335/5744198 roberto.panzavolta@fpf.it Ordine Periti Industriali di Ravenna n. 104	COLLABORATORI <b>Arch. MARCO MONTI</b> <b>Ing. PIETRO RENZI</b> <b>Geom. MARTINA DALMONTE</b>

## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

CON VALORE DI PERMESSO DI COSTRUIRE

ZONE AGRICOLE SPECIALI DESTINATE ALLA DELOCALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE DEL CONSORZIO AGRARIO PROVINCIALE



**G.I.MO DESIGN SRL**

DI MONTALTO IGNAZIO

INGEGNERE

CIRCONVALLAZIONE  
SAN GAETANINO, 201 RAVENNA  
TEL. 0544/454080  
Email: info@studiomontalto.it

# COMUNE DI ALFONSINE

Provincia di RAVENNA

PROPRIETA' :

## **Consorzio Agrario di Ravenna Soc. Coop. a r.l.**

Via Madonna di Genova, 39 - 48033 - Cotignola(RA) -

Tel. 0545/906211 - Fax. 0545/906210

info@consorzioagrario.it - www.consorzioagrarioravenna.it

CF. e R.I. 00167.370.394 - P.I. 00072430390 - Iscritto Albo Coop. N. A104586

UBICAZIONE INTERVENTO:

## **SP 15 - VIA RASPONA**

OGGETTO :

**PERMESSO DI COSTRUIRE  
ZONE AGRICOLE SPECIALI DESTINATE ALLA  
DELOCALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE DEL  
CONSORZIO AGRARIO PROVINCIALE**

ELABORATO :

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
ALLEGATO 4**

IL PROGETTISTA

CODICE CLIENTE

WI-152

CODICE COMMESSA

13J

IL COMMITTENTE

NOME FILE

13JRR010

ELABORATO

RR010

DATA  
18.02.2021

REVISIONE  
0

AUTORE  
S.V.

**ALLEGATO 4**  
**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO**  
**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI**  
**EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
			Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
			Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
			Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

**PERMESSO DI COSTRUIRE ZONE AGRICOLE SPECIALI DESTINATE ALLA DELOCALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE DEL CONSORZIO AGRARIO PROVINCIALE**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Alfonsine Provincia RA

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):

**SP. 15 – Via Raspona**

☐ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.**

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Consorzio Agrario di Ravenna Soc. Coop. a r.l.  
Via Madonna di Genova, 39 - 48033 - Cotignola(RA)

Progettista architettonico Arch. Ennio Nonni  
Albo: Architetti Pr.: Ravenna N.iscr.: 80

Progettista degli impianti energetici Ing Montalto Ignazio  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 263

### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☐ Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

### 2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero: \_\_\_\_\_

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2416 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5.0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31.0 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
<b>Zona Uffici</b>	659.60	340.10	0.52	111.10	20.0	65.0	26.0	0.0

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

$\theta_{int,i}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

$\phi_{int,i}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

$\theta_{int,e}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

$\phi_{int,e}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Elaborati grafici di progetto

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento 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
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>1</b>	<b>Zona Uffici</b>	<b>0.30</b>	<b>0.50</b>	<b>Positiva</b>

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M10</b>	<b>Parete Separazione</b>	<b>0.65</b>	<b>0.80</b>	<b>Positiva</b>

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

##### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
<b>W1</b>	<b>Finestra 140x140</b>	<b>0.600</b>	<b>0.600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>PortaFinestra 80x240</b>	<b>0.600</b>	<b>0.600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W3</b>	<b>Finestra 56x140</b>	<b>0.600</b>	<b>0.600</b>	<b>Positiva</b>

##### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>1</b>	<b>Zona Uffici</b>	<b>0.039</b>	<b>0.040</b>	<b>Positiva</b>

##### 5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.3)

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>184</b>	<b>0</b>	<b>0.101</b>	<b>0.180</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>Parete Perimetrale Esterna</b>	<b>276</b>	<b>230</b>	<b>0.050</b>	<b>0.100</b>	<b>Positiva</b>

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>50.45</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>51.33</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>9.83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>11.83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>62.26</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>5.26</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>3.73</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>23.12</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<b>94.36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<b>112.62</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
<b>Riscaldamento</b>	<b>81.0</b>	<b>67.5</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>67.8</b>	<b>66.2</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>263.7</b>	<b>188.5</b>	<b>Positiva</b>

## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

**Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore) / raffreddamento / deumidificazione / ventilazione.**

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto solare composto da pannello solare termico posto in copertura ad integrazione di un sistema ad accumulo per la produzione di Acs**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>93.0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**Impianto a pompa di calore con unità esterna posta in copertura e distribuzione tramite collettore.**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>76.9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☐ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento

- ☒ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

#### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

##### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>3.85</b>	<b>2.24</b>	<b>Positiva</b>	<b>4159</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- ☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.



[ ] L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto a pannelli fotovoltaici posti in copertura**

---

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>3.00</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>0.56</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>76.9</u>	%
Valore obbligo	<u>50.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>3.00</u>	kW
Valore obbligo	<u>0.56</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice  $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>94.36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>112.62</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

---

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M10	Parete Divisoria	0.650	-	Positiva
M9	Pannello Perimetrale Esterna	0.339	0.260	Positiva

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0.218	0.220	Positiva

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento Uffici	0.264	0.260	Positiva

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
W1	Finestra 140x140	1.446	1.400	*
W2	PortaFinestra 80x240	1.431	1.400	*
W3	Finestra 56x140	1.426	1.400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Finestra 140x140	0.589	*	*
W2	PortaFinestra 80x240	0.589	*	*
W3	Finestra 56x140	0.589	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 10.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	89.40	81.00
Acqua calda sanitaria	Edificio	92.59	70.00
Raffrescamento	Edificio	88.20	83.00

### 10.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	Pompa di calore	197.61	153.85
Acqua calda sanitaria	Edificio	Bollitore elettrico ad accumulo	38.46	51.28
Raffrescamento	Edificio	Pompa di calore	153.33	128.21

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

Impianto di illuminazione con luci a Led

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

#### 11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

#### 11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto a pompa di calore con unità esterna e sistema a spilt interni

### 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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

#### 11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona Progetto Sede Consorzio Quantità 1  
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore \_\_\_\_\_

Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile *	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>0.41</u>	kW	

*\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

### 11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Progetto Sede Consorzio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Daikin</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>10.0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4.17</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7.0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35.0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

Zona	<u>Progetto Sede Consorzio</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>DAIKIN</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>11.9</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2.99</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7.0</u>	°C	Sorgente calda	<u>31.0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

## 11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista  
☐ continua 24 ore  
☐ continua con attenuazione notturna  
☒ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista  
☐ continua 24 ore  
☐ continua con attenuazione notturna  
☒ intermittente

### 11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello	<u>Daikin</u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u>Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura</u>
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	<u>2</u>

**11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi**

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Telecomando ad infrarossi con display</i>	<i>7</i>	<i>2</i>

**11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)**

Descrizione sintetica dei dispositivi

*Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore) / raffreddamento / deumidificazione / ventilazione.*

**11.4 SISTEMA DI EMISSIONE**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Split interni</i>	<i>7</i>	<i>18900</i>	<i>213</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

*Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R32*

**11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Distribuzione del fluido a due tubi</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0.042</i>	<i>25</i>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

**11.14 CONSUNTIVO ENERGIA**

<b>Edificio:</b>	<i>Progetto Sede Consorzio</i>
------------------	--------------------------------

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<i>1883</i>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<i>70.54</i>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<i>1047</i>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<i>94.36</i>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<i>3669</i>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<i>740</i>	kWh

## SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing</u>	<u>Ignazio</u>	<u>Montalto</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>	<u>263</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):  
il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):
- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 17.02.2021

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) ***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Edificio pubblico o ad uso pubblico ***No***

Edificio situato in un centro storico ***No***

Tipologia di calcolo ***-***

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici ***Calcolo analitico***

Resistenze liminari ***Appendice A UNI EN ISO 6946***

Serre / locali non climatizzati ***Calcolo semplificato***

Capacità termica ***Calcolo semplificato***

Ombreggiamenti ***Calcolo automatico***

Radiazione solare ***Calcolo con angolo di Azimut***

### **Opzioni di calcolo**

Regime normativo ***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***

Rendimento globale medio stagionale ***FAQ ministeriali (agosto 2016)***

Verifica di condensa interstiziale ***UNI EN ISO 13788***

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Alfonsine**  
 Provincia **Ravenna**  
 Altitudine s.l.m. **6** m  
 Latitudine nord **44° 30'** Longitudine est **12° 2'**  
 Gradi giorno DPR 412/93 **2416**  
 Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali /per dati estivi **Ravenna**

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
 Direzione prevalente **Est**  
 Distanza dal mare **< 20** km  
 Velocità media del vento **2.0** m/s  
 Velocità massima del vento **4.0** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C  
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31.0** °C  
 Temperatura esterna bulbo umido **22.7** °C  
 Umidità relativa **50.0** %  
 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	2.1	4.1	8.9	12.5	16.8	21.6	24.2	22.2	18.9	15.5	9.3	3.9

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.5	2.5	3.5	5.4	8.4	10.3	9.8	6.8	4.6	3.2	1.8	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	6.6	11.6	12.2	11.2	11.0	10.7	11.2	11.2	11.3	11.2	10.4	6.9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2.2	3.3	4.5	6.3	8.0	8.5	8.4	7.6	6.2	4.5	2.5	1.8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1.8	4.9	7.9	11.0	14.6	16.7	16.8	12.2	8.3	5.3	3.5	1.8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m<sup>2</sup>



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

**Descrizione della struttura:** *Parete Perimetrale Esterna*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica **0.339** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **295** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **10.293** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

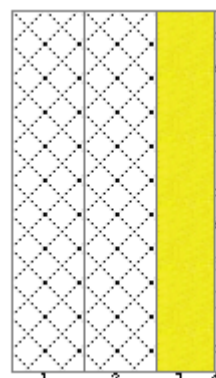
Massa superficiale  
(con intonaci) **286** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **276** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.050** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.146** -

Sfasamento onda termica **-9.3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	100.00	0.3400	0.294	900	1.00	96
2	C.I.s. in genere	100.00	0.9400	0.106	1800	1.00	96
3	Pannello in lana di roccia	80.00	0.0350	2.286	70	1.03	1
4	Cartongesso in lastre	15.00	0.2100	0.071	700	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.060	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Parete Divisoria*

**Codice:** *M10*

Trasmittanza termica **0.650** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **265** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **13.3** °C

Permeanza **126.58**  
**2** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

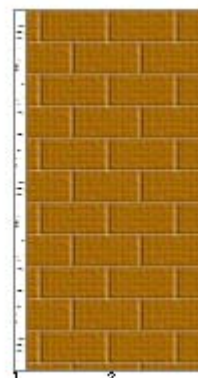
Massa superficiale  
(con intonaci) **250** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **223** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0.142** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.218** -

Sfasamento onda termica **-11.8** 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	15.00	0.9000	0.017	1800	1.00	22
2	Porotherm 25 - 30/19	250.00	0.1980	1.263	890	1.00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

**Legenda simboli**

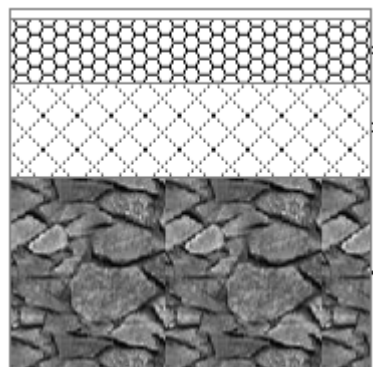
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento Uffici*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0.771</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0.264</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>565</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5.0</b>	°C
Permeanza	<b>0.001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>855</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>855</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0.045</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0.170</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16.6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.170</b>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<b>15.00</b>	<b>1.3000</b>	<b>0.012</b>	<b>2300</b>	<b>0.84</b>	<b>9999999</b>
2	C.I.S. di perlite per pareti interne (um. 8-10%)	<b>100.00</b>	<b>0.1500</b>	<b>0.667</b>	<b>400</b>	<b>1.00</b>	<b>7</b>
3	C.I.S. in genere	<b>150.00</b>	<b>0.9400</b>	<b>0.160</b>	<b>1800</b>	<b>1.00</b>	<b>96</b>
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	<b>300.00</b>	<b>1.2000</b>	<b>0.250</b>	<b>1700</b>	<b>1.00</b>	<b>5</b>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.040</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 Uffici*

**Codice:** *P1*

Area del pavimento	<b>351.00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>60.00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>300</b>	mm
Conduttività termica del terreno	<b>2.00</b>	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: Copertura**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0.218** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5.0** °C

Permeanza **20.661** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **184** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **184** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0.101** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0.461** -

Sfasamento onda termica **-5.9** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.060	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (sp ≤ 80 mm)	80.00	0.0280	-	35	1.40	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm <sup>2</sup> /m	50.00	-	-	-	-	-
3	Fibra di vetro - Feltro resinato	80.00	0.0500	-	14	1.03	1
4	C.I.s. in genere	100.00	0.9400	-	1800	1.00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Finestra 140x140*

**Codice:** *W1*

## Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1.446</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1.375</b>	W/m <sup>2</sup> K

## Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0.75</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.600</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0.589</b>	-

## Caratteristiche delle chiusure oscuranti

f shut		<b>0.6</b>	-
--------	--	------------	---

## Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>140.0</b>	cm
Altezza		<b>140.0</b>	cm

## Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.05</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1.960</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.379</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.581</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7.140</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5.600</b>	m

## Stratigrafia del pacchetto vetrato

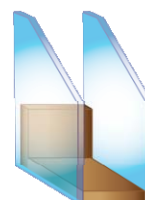
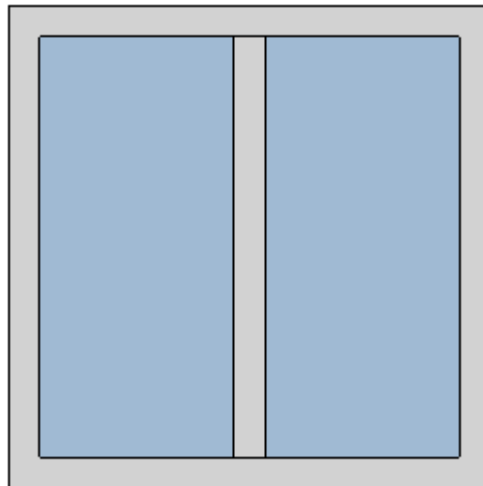
Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0.525</b>
Secondo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.060</b>

## Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1.446</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra 80x240*

**Codice:** *W2*

## Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1.431</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1.375</b>	W/m <sup>2</sup> K

## Dati per il calcolo degli apporti solari

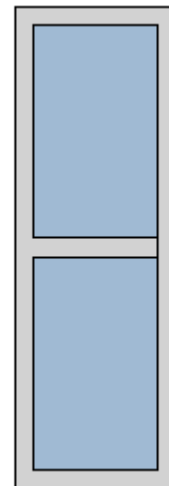
Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.600</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0.589</b>	-

## Caratteristiche delle chiusure oscuranti

f shut		<b>0.6</b>	-
--------	--	------------	---

## Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80.0</b>	cm
Altezza		<b>240.0</b>	cm

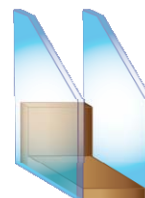


## Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1.00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.05</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1.920</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1.314</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.606</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6.720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6.400</b>	m

## Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0.525</b>
Secondo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.060</b>



## Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1.431</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 56x140*

**Codice:** *W3*

## Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1.426</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1.375</b> W/m <sup>2</sup> K

## Dati per il calcolo degli apporti solari

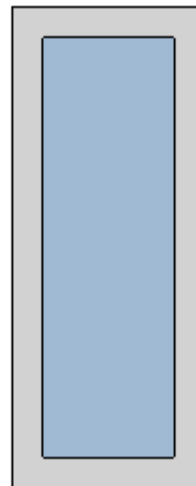
Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0.80</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.600</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0.589</b> -

## Caratteristiche delle chiusure oscuranti

f shut		<b>0.6</b> -
--------	--	--------------

## Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>56.0</b> cm
Altezza		<b>140.0</b> cm

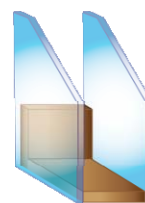


## Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1.00</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.05</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0.784</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0.464</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.320</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.59</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3.200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3.920</b> m

## Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0.525</b>
Secondo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.060</b>



## Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1.426</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	---------------------------------

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra 140x240*

**Codice:** *W4*

## Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1.458</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1.375</b> W/m <sup>2</sup> K

## Dati per il calcolo degli apporti solari

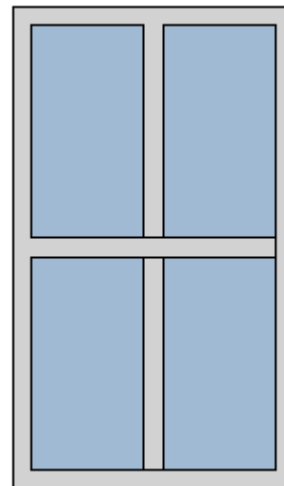
Emissività	$\epsilon$	<b>0.837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1.00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1.00</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0.600</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0.589</b> -

## Caratteristiche delle chiusure oscuranti

f shut	<b>0.6</b> -
--------	--------------

## Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>140.0</b> cm
Altezza	<b>240.0</b> cm

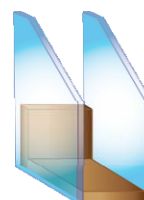


## Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1.00</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0.05</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3.360</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2.374</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0.986</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0.71</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12.960</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7.600</b> m

## Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0.130</b>
Primo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0.525</b>
Secondo vetro	<b>6.0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0.060</b>



## Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

## Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1.458</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	---------------------------------





**Dati climatici della località:**

Località	<i>Alfonsine</i>	
Provincia	<i>Ravenna</i>	
Altitudine s.l.m.		<b>6</b> m
Gradi giorno		<b>2416</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto		<b>-5.0</b> °C

**Dati geometrici dell'intero edificio:**

Superficie in pianta netta	<b>111.10</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>340.10</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>333.30</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>659.60</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0.52</b>	m <sup>-1</sup>

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato		<b>1.00</b> -

**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**

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M9	Pannello + Lana + Cartongesso	0.342	-5.0	81.76	768	22.4
W1	Finestra 140x140	1.474	-5.0	11.76	477	13.9
W2	PortaFinestra 80x240	1.459	-5.0	1.92	77	2.3
W3	Finestra 56x140	1.449	-5.0	1.56	62	1.8

Totale: **1384** **40.4**

#### Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Pavimento Uffici	0.264	-5.0	111.10	733	21.4
S1	Copertura	0.219	-5.0	132.00	722	21.1

Totale: **1456** **42.5**

#### Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M3	Porta Separazione	0.751	13.3	13.44	68	2.0
M10	Parete Divisoria Wienerberger	0.650	13.3	118.56	516	15.1

Totale: **584** **17.1**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza di un ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ <sub>tr</sub>

### Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Zona Uffici	333.3	1833

Totale **1833**

#### Legenda simboli

V <sub>netto</sub>	Volume netto della zona termica
Φ <sub>ve</sub>	Potenza dispersa per ventilazione

### Dispersioni totali:

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Zona Uffici	5256	5256

Totale **5256** **5256**

#### Legenda simboli

Φ <sub>hl</sub>	Potenza totale dispersa
Φ <sub>hl,sic</sub>	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località **Alfonsine**  
 Provincia **Ravenna**  
 Altitudine s.l.m. **6** m  
 Gradi giorno **2416**  
 Zona climatica **E**  
 Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.5	2.5	3.5	5.4	8.4	10.3	9.8	6.8	4.6	3.2	1.8	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	6.6	11.6	12.2	11.2	11.0	10.7	11.2	11.2	11.3	11.2	10.4	6.9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2.2	3.3	4.5	6.3	8.0	8.5	8.4	7.6	6.2	4.5	2.5	1.8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1.8	4.9	7.9	11.0	14.6	16.7	16.8	12.2	8.3	5.3	3.5	1.8

### Edificio : Progetto Sede Consorzio

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2.1	4.1	8.9	11.7	-	-	-	-	-	13.9	9.3	3.9
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 ottobre** al **15 aprile**  
 Durata della stagione **183** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **111.10** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **340.10** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **333.30** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **659.60** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0.52** m<sup>-1</sup>

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Sommario perdite e apporti

### Edificio : Progetto Sede Consorzio

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>340.10</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>111.10</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>659.60</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>333.30</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0.52</b>	m <sup>-1</sup>

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

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	408	65	108	580	305	272	577	89
Novembre	1138	105	333	1576	505	480	985	610
Dicembre	1650	110	518	2278	345	496	841	1437
Gennaio	1795	112	576	2483	329	496	825	1658
Febbraio	1420	122	462	2005	523	448	971	1037
Marzo	1163	147	357	1667	596	496	1092	601
Aprile	448	62	129	640	257	240	497	173
Totali	<b>8023</b>	<b>722</b>	<b>2484</b>	<b>11229</b>	<b>2861</b>	<b>2928</b>	<b>5788</b>	<b>5605</b>

### Legenda simboli

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

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località **Alfonsine**  
 Provincia **Ravenna**  
 Altitudine s.l.m. **6** m  
 Gradi giorno **2416**  
 Zona climatica **E**  
 Temperatura esterna di progetto **-5.0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1.5	2.5	3.5	5.4	8.4	10.3	9.8	6.8	4.6	3.2	1.8	1.3
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	6.6	11.6	12.2	11.2	11.0	10.7	11.2	11.2	11.3	11.2	10.4	6.9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5.2	9.7	11.5	12.6	13.7	14.0	14.5	13.2	11.7	9.9	8.2	5.4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3.1	6.4	9.1	11.9	14.9	16.3	16.4	13.3	10.2	7.3	4.9	3.0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1.6	3.2	5.4	8.5	11.9	13.7	13.5	10.1	6.9	4.3	2.2	1.4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2.2	3.3	4.5	6.3	8.0	8.5	8.4	7.6	6.2	4.5	2.5	1.8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1.8	4.9	7.9	11.0	14.6	16.7	16.8	12.2	8.3	5.3	3.5	1.8

### Edificio : Progetto Sede Consorzio

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	18.0	21.6	24.2	22.2	18.9	16.5	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	30	12	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 maggio** al **12 ottobre**  
 Durata della stagione **152** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **111.10** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **340.10** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **333.30** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **659.60** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0.52** m<sup>-1</sup>

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

## Sommario perdite e apporti

### Edificio : Progetto Sede Consorzio

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>340.10</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>111.10</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>659.60</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>333.30</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0.52</b>	m <sup>-1</sup>

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

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Maggio	563	100	150	813	253	288	541	2
Giugno	419	170	137	726	407	480	887	178
Luglio	51	197	58	306	437	496	933	626
Agosto	366	176	122	664	436	496	932	273
Settembre	839	131	221	1191	439	480	919	13
Ottobre	481	57	119	657	179	192	371	0
<b>Totali</b>	<b>2718</b>	<b>832</b>	<b>808</b>	<b>4358</b>	<b>2151</b>	<b>2432</b>	<b>4582</b>	<b>1092</b>

### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,C</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Sede Consorzio</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>111.10</i>	m <sup>2</sup>
----------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>1785</i>	<i>5131</i>	<i>6917</i>	<i>16.07</i>	<i>46.19</i>	<i>62.26</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>41</i>	<i>543</i>	<i>584</i>	<i>0.37</i>	<i>4.89</i>	<i>5.26</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>414</i>	<i>414</i>	<i>0.00</i>	<i>3.73</i>	<i>3.73</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>820</i>	<i>1749</i>	<i>2569</i>	<i>7.38</i>	<i>15.74</i>	<i>23.12</i>
<b>TOTALE</b>	<b>2646</b>	<b>7837</b>	<b>10484</b>	<b>23.82</b>	<b>70.54</b>	<b>94.36</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>1357</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>624</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona Uffici</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>111.10</i>	m <sup>2</sup>
-----------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>1785</i>	<i>5131</i>	<i>6917</i>	<i>16.07</i>	<i>46.19</i>	<i>62.26</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>41</i>	<i>543</i>	<i>584</i>	<i>0.37</i>	<i>4.89</i>	<i>5.26</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>414</i>	<i>414</i>	<i>0.00</i>	<i>3.73</i>	<i>3.73</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>820</i>	<i>1749</i>	<i>2569</i>	<i>7.38</i>	<i>15.74</i>	<i>23.12</i>
<b>TOTALE</b>	<b>2646</b>	<b>7837</b>	<b>10484</b>	<b>23.82</b>	<b>70.54</b>	<b>94.36</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>1357</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>624</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>



# PANNELLI SOLARI TERMICI

## calcolo secondo UNI/TS 11300-4

### Edificio : Progetto Sede Consorzio

Numero totale di collettori solari **1**  
 Superficie totale di apertura dei collettori **2.37** m<sup>2</sup>  
 Consumo annuale di energia elettrica **124** kWh  
 Percentuale di copertura per acqua sanitaria **97.9** %

### Servizio acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{pw}$ con solare [kWh]	$Q_{pw}$ senza solare [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	33	15	94	92.2
Febbraio	33	13	85	100.0
Marzo	36	20	94	100.0
Aprile	35	24	91	100.0
Maggio	36	30	94	100.0
Giugno	35	31	91	100.0
Luglio	36	32	94	100.0
Agosto	36	27	94	100.0
Settembre	35	21	91	100.0
Ottobre	36	17	94	100.0
Novembre	35	12	91	99.3
Dicembre	30	22	94	83.8
<b>TOTALI</b>	<b>419</b>	<b>265</b>	<b>1112</b>	<b>97.9</b>

### Legenda simboli

$Q_{W,solare}$  Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria  
 $Q_{pw}$  con solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare  
 $Q_{pw}$  senza solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare  
 $\%_{cop,W}$  Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

# PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

## Edificio : Progetto Sede Consorzio

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>3669</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>3979</b>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>65.9</b>	%
Energia elettrica da rete	<b>1357</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>1047</b>	kWh/anno

## Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	125
Febbraio	216
Marzo	308
Aprile	358
Maggio	433
Giugno	442
Luglio	469
Agosto	405
Settembre	329
Ottobre	274
Novembre	191
Dicembre	119
<b>TOTALI</b>	<b>3669</b>