



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

LABORATORIO DI PROGETTAZIONE AMBIENTALE
A.A. 2015/2016

Area industriale “Le bocchette”
Camaiore (LU)

Prof.ssa Paola Gallo

Gloria Artesi, Mariolina Botta, Tecla Nencini, Michele Tobia

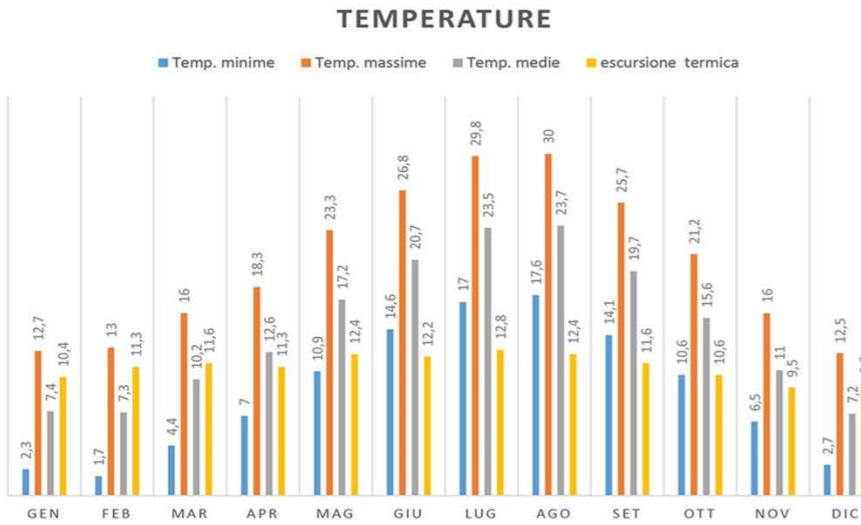
RELAZIONE DI PROGETTO

INDICE

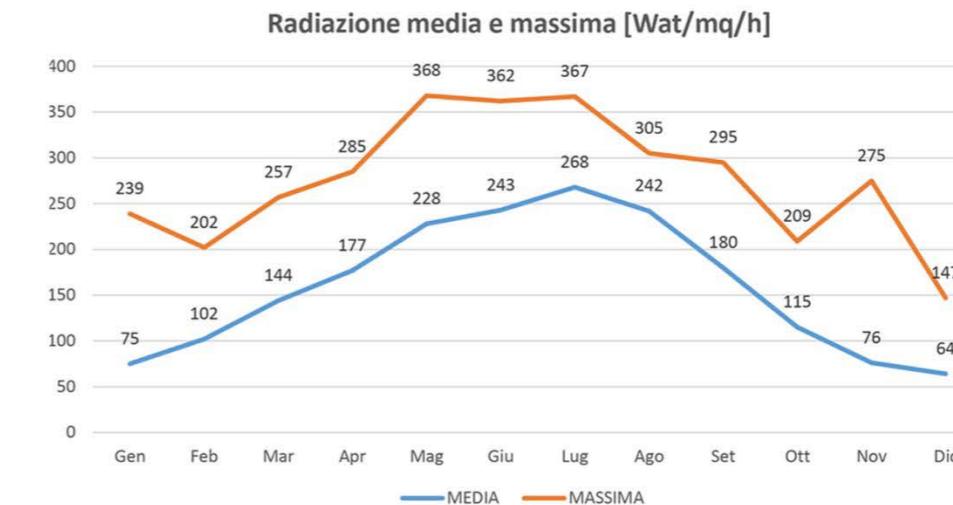
1. Analisi climatica	pag. 2
2. Disponibilità fonti energetiche rinnovabili	pag. 4
3. Studio dell'illuminazione naturale	pag. 7
4. Concept impiantistico	pag. 12
5. Caratteristiche termiche dell'involucro	pag. 15
5.1 Parete esterna	pag. 16
5.2 Parete interna	pag. 21
5.3 Solaio contro terra	pag. 25
5.4 Solaio esterno	pag. 29
5.5 Componente finestrato	pag. 34
5.6 Tetto verde	pag. 36
6. Verifica energetica	pag. 40
7. Certificato energetico	pag. 48

1. ANALISI CLIMATICA

Analisi della temperatura



Analisi della radiazione solare



Analisi dell'umidità



Analisi delle precipitazioni

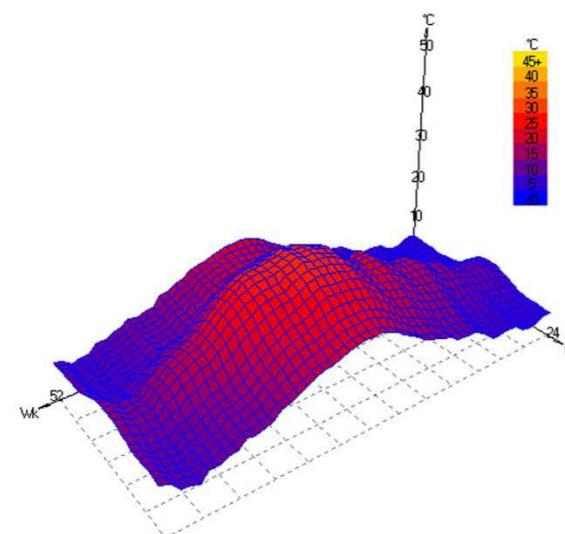
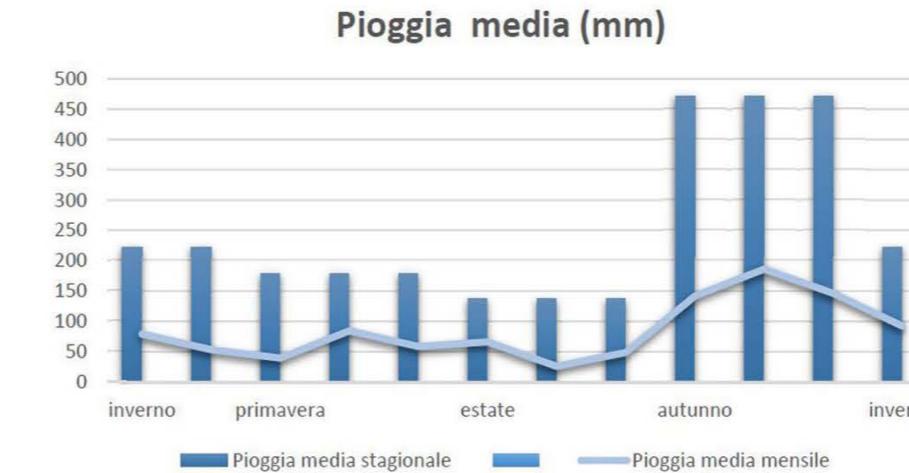


Diagramma delle temperature medie

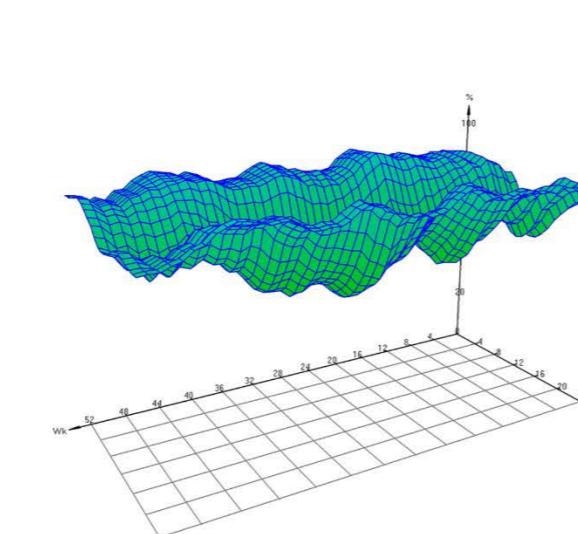


Diagramma dell'umidità relativa

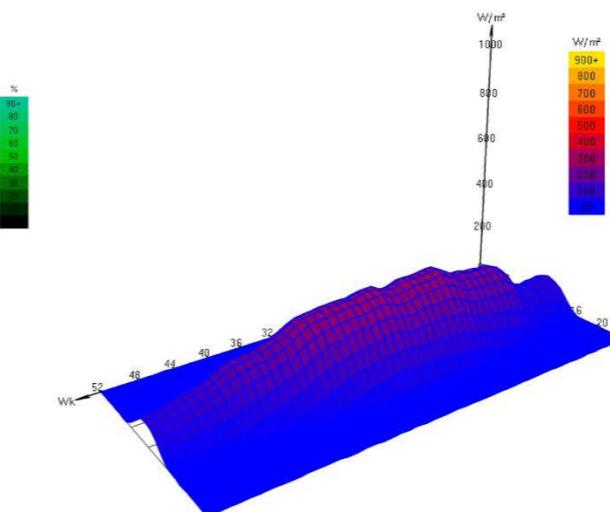


Diagramma della radiazione solare diffusa

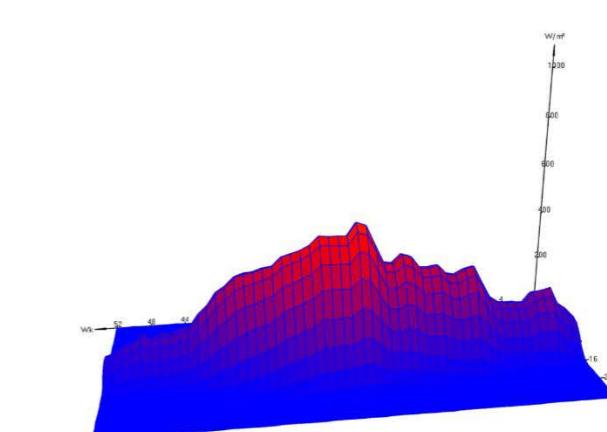
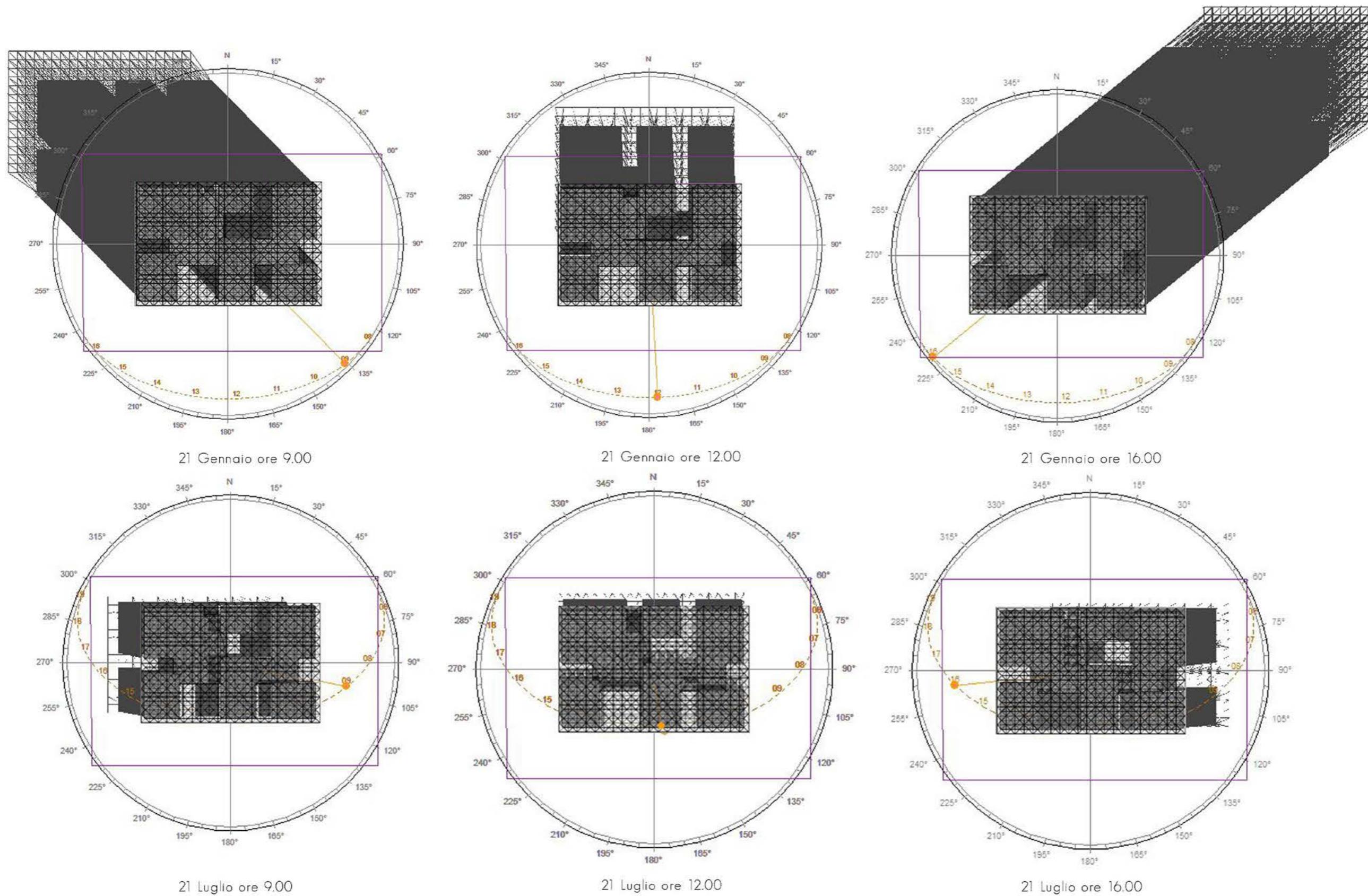


Diagramma della radiazione solare diretta

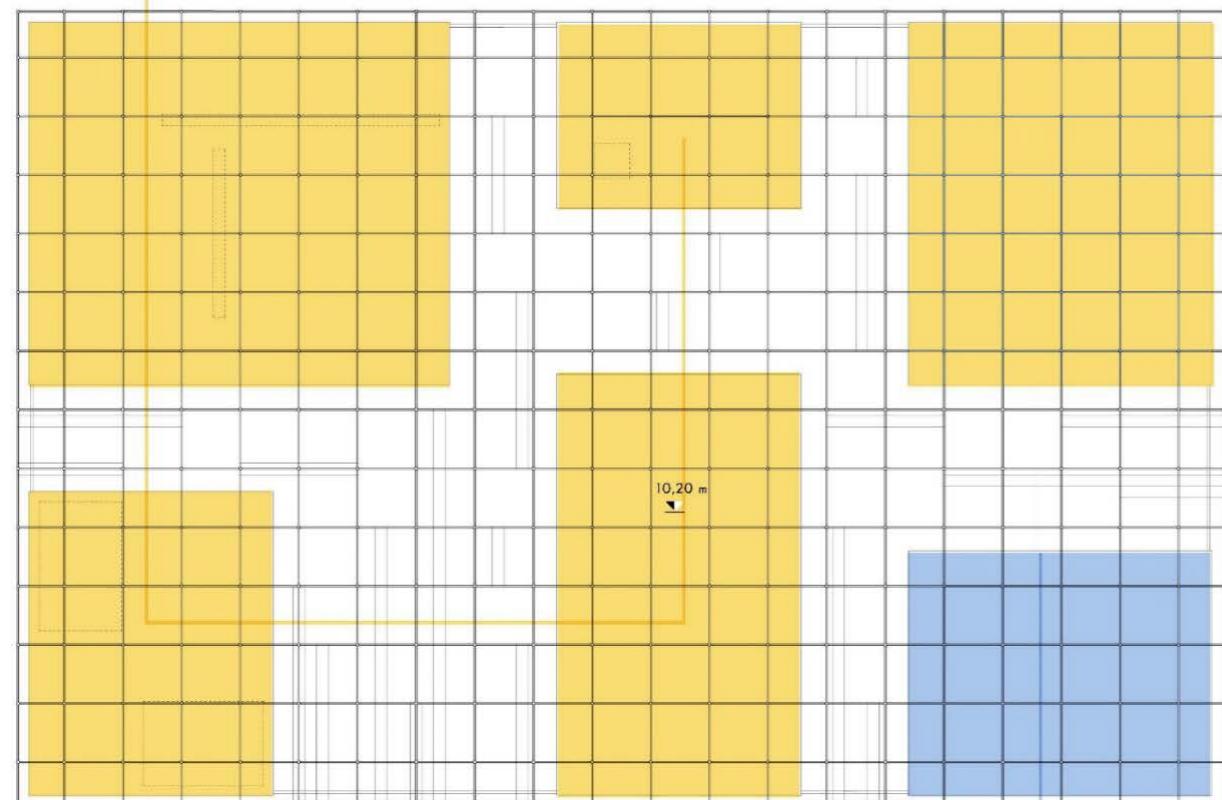
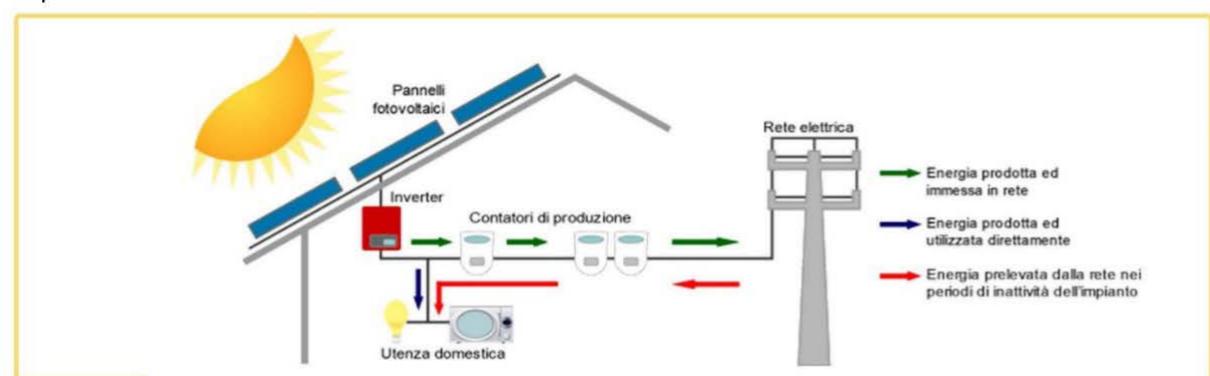
ANALISI DELL'IRRADIAZIONE SOLARE E DELLE OMBRE TRAMITE IL SOFTWARE ECOTECT

Da queste immagini emerge come nelle diverse ore del giorno, nei diversi mesi dell'anno, si comportano le ombre dell'edificio e quali facciate sono soggette a maggiore irradiazione solare. In base a questi risultati abbiamo deciso di posizionare una lamiera forata, che funge da frangisole, lungo la facciata sud, est ed ovest.

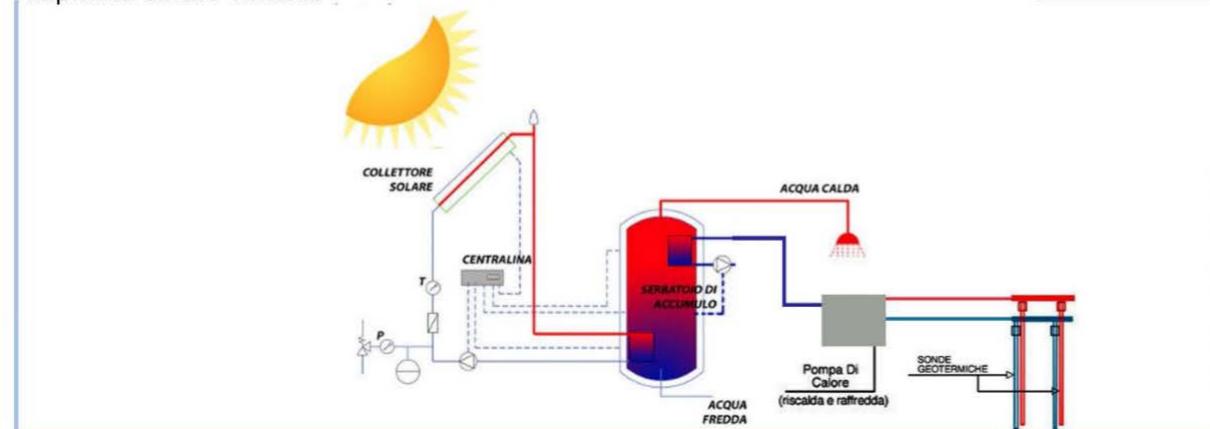


2. DISPONIBILITA' FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Impianto fotovoltaico



Impianto solare-termico



Calcolo del fabbisogno di acqua calda sanitaria per la foresteria

Fabbisogno energetico annuo: 15279 MJ

Il 50% del fabbisogno energetico deve essere soddisfatto con energia proveniente da fonti energetiche rinnovabili.

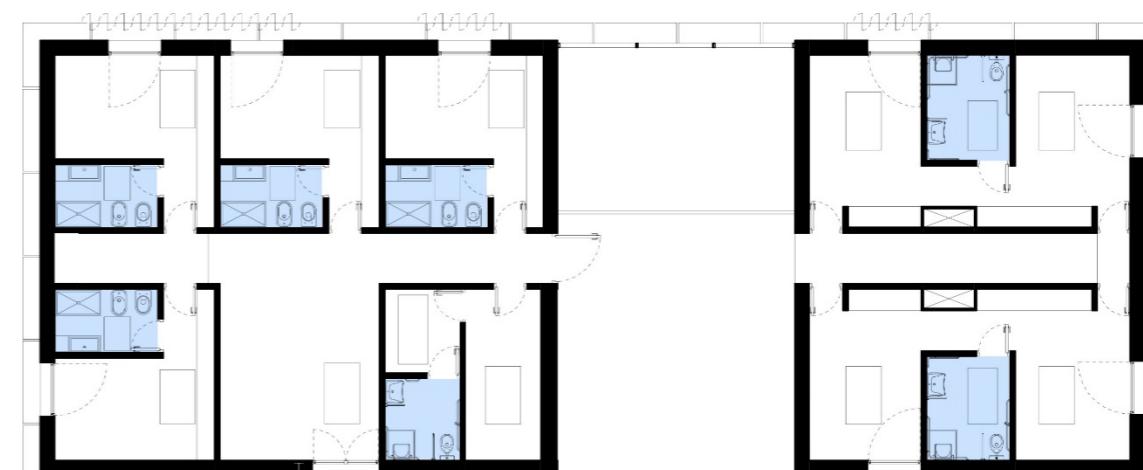
$$15279 : 2 = 7639,5 \text{ MJ} = \mathbf{2122 \text{ kWh}}$$

$$\text{Energia solare annua: } 0,6 \times 0,8 \times 46,23 = \mathbf{22,19 \text{ kWh}}$$

$$\text{Superficie necessaria di pannelli: } 2122 : 22,19 = \mathbf{95,62 \text{ mq}}$$

Superficie utile di assorbimento del pannello solare termico: 2,32 mq

$$95,62 : 2,32 = \mathbf{42 \text{ pannelli necessari da installare}}$$



Pianta della foresteria, con indicazione delle zone umide.

Pannelli fotovoltaici:

superficie utile: 900 mq

Rendimento: 1 kWp per 8 mq

Rendimento totale: **112,5 kWp**

MODULI FOTOVOLTAICI SERIE E PER AZIENDE



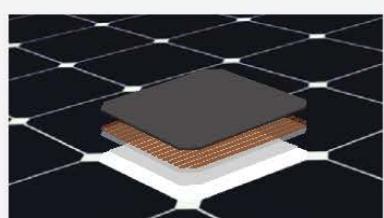
ALTE PRESTAZIONI ED ECCELLENTE AFFIDABILITÀ



- **20,4% di efficienza**
Cattura più luce solare e genera più energia rispetto ai moduli convenzionali.

• **Alte prestazioni**
Prestazioni eccellenti in condizioni reali, come in presenza di elevate temperature, nuvolosità o basso irraggiamento.^{1,2,3}

• **Soluzione per aziende**
Ottimizzati per massimizzare il rendimento e la produzione energetica, i moduli serie E sono una soluzione di sicuro successo per le installazioni su edifici commerciali e industrie.



Celle solari Maxeon®: radicalmente migliori.
Progettate per elevati rendimenti, costruite per durare.

Progettati per la tranquillità dei clienti
Sono progettati per fornire energia in modo affidabile e sicuro per tutta la durata di vita dell'impianto.⁴

Costruiti per durare
La cella solare SunPower® Maxeon è l'unica cella costruita su una solida base in rame. È resistente alla corrosione e alle possibili rotture che degradano le celle dei moduli convenzionali.⁵

¹º classificata nel test di durata di Fraunhofer.⁶

100% di potenza mantenuta nel test di durata PVDT completo Atlas 25+.⁷

MODULI E20 - 327

ELEVATA EFFICIENZA⁸

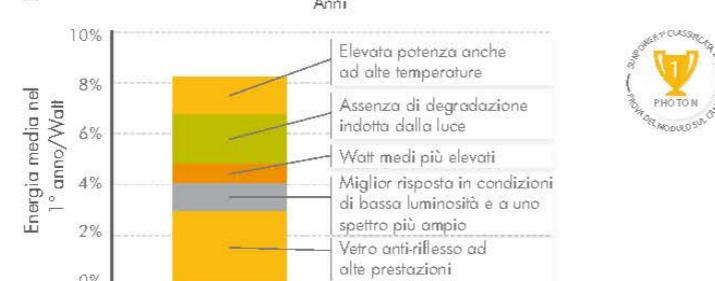
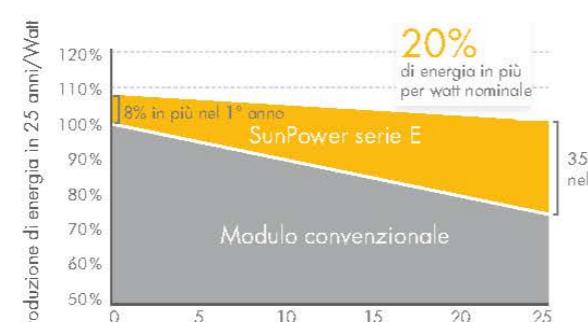
Più energia per metro quadrato

I moduli commerciali serie E convertono una maggiore quantità di luce solare in elettricità, producendo il 36% di energia in più per modulo¹ e il 60% di energia in più per metro quadrato in 25 anni.^{3,4}

ELEVATA PRODUZIONE ENERGETICA⁷

Più energia per watt nominale

Più energia per i vostri impianti commerciali. Nel primo anno il loro elevato rendimento produce il 7-9% di energia in più per watt nominale.³ Tale vantaggio aumenta con il tempo, arrivando a produrre il 20% di energia in più nei primi 25 anni.⁴



MODULI FOTOVOLTAICI SERIE E PER AZIENDE

SUNPOWER OFFRE LA MIGLIORE GARANZIA COMBINATA SU POTENZA E PRODOTTO



Maggiore potenza garanzia: 95% per i primi 5 anni, -0,4%/anno fino al 25 anno.⁸



Copertura di 25 anni combinata su potenza e difetti di prodotto che include i costi di sostituzione del modulo.⁹

	DATI ELETTRICI	
	E20-327-COM	E19-310-COM
Potenza nominale ¹² [Pnom]	327 W	310 W
Tolleranza di potenza	+5/-3%	+5/-3%
Efficienza media del modulo ¹³	20,4%	19,3%
Tensione al punto di massima potenza [Vmpp]	54,7 V	54,7 V
Corrente al punto di massima potenza [Impp]	5,98 A	5,67 A
Tensione a circuito aperto [Voc]	64,9 V	64,4 V
Corrente di cortocircuito [Isc]	6,46 A	6,05 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC & 1000 V UL	
Corrente massima del fusibile	20 A	
Coeff. temp. potenza	-0,38% / °C	
Coeff. temp. tensione	-176,6 mV / °C	
Coeff. temp. corrente	3,5 mA / °C	

RIFERIMENTI:

1 Tutti i confronti sono effettuati tra SPR-E20-327 e un modulo convenzionale tipico: 240 W, circa 1,6 m², 15% di efficienza.

2 PV Evolution Labs "SunPower Shading Study", febbraio 2013.

3 Solitamente l'7-9% di energia in più per watt, BEW/DNV Engineering, "SunPower Yield Report", gennaio 2013, con calcolo del coefficiente di temperatura da CEC Solar Test Lab Report #12063, gennaio 2013;

4 0,25%/anno di degradazione per SunPower rispetto a 1,0%/anno per i moduli convenzionali. Campeau, Z. et al. "SunPower Module Degradation Rate", SunPower white paper, febbraio 2013; Jordan, Dirk "SunPower Test Report", NREL, ottobre 2012.

5 "SunPower Module 40-Year Useful Life", SunPower white paper, febbraio 2013. La vita utile è di 99 moduli su 100 in funzione a più del 70% della potenza nominale.

6 Sui 2600 moduli classificati da Photon International, febbraio 2012.

7 L' 8% di energia in più rispetto alla media delle prime 10 aziende produttrici di moduli testate nel 2012 (151 moduli, 102 aziende), Photon International, marzo 2013.

8 In confronto ai primi 15 produttori, SunPower Warranty Review, febbraio 2013.

9 Potrebbero essere applicate delle esclusioni. Consultare la garanzia per ulteriori informazioni.

10 La serie E come la serie X, 5 degli 8 principali produttori di moduli sono stati testati da Fraunhofer ISE, "PV Module Durability Initiative Public Report", febbraio 2013.

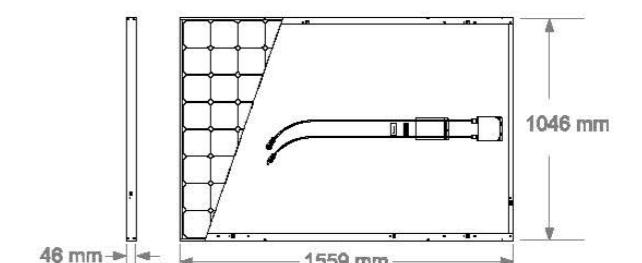
11 Rispetto al modulo di controllo non sottoposto a stress. Sono state testate sia la serie X sia la serie E, Atlas 25+ Durability test report, febbraio 2013.

12 Condizioni di prova standard (irradianza 1000 W/m², AM 1,5, 25 °C)

13 In base alla media dei valori di potenza misurati durante la produzione.

CONDIZIONI OPERATIVE E DATI MECCANICI	
Temperatura	-40°C to +85°C
Vento	2400 Pa, 245 kg/m ² fronte e retro
Carico massimo	Neve: 5400 Pa, 550 kg/m ² fronte
Resistenza all'impatto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Aspetto	Classe B
Celle solari	96 celle monocristalline Maxeon di II generazione
Vetro	Vetro temperato ad alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP-65
Connettori	Yukita (YS-254/YS-255)
Telaio	Argento anodizzato classe 2
Peso	18,6 kg

TEST E CERTIFICAZIONI	
Test standard	IEC 61215, IEC 61730, UL 1703
Test di qualità	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformità EHS	RoHS, OHSAS 18001:2007, senza piombo, PV Cycle
Test dell'ammoniaca	IEC 62716
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	Assenza di degradazione indotta dalla tensione: 1000 V ¹⁰
Catalogazioni disponibili	TUV, MCS, UL, JET, KEMCO, CSA, CEC, FSEC



Consultare il sito <http://www.sunpowercorp.com/facts> per ulteriori informazioni.

Per ulteriori informazioni, consultare la scheda tecnica dettagliata: www.sunpowercorp.it/datasheets. Prima di usare il prodotto, leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza.

©Aprile 2013 SunPower Corporation. Tutti i diritti riservati. SUNPOWER, il logo SUNPOWER, MAXEON, MORE ENERGY. FOR LIFE. e SIGNATURE sono marchi o marchi registrati di SunPower Corporation. I dati contenuti nella presente scheda tecnica possono essere soggetti a modifiche senza preavviso.

Collettori solari piani

Vitosol 200-FM

I primi collettori solari al mondo antistagnazione con brevetto Viessmann ThermProtect

I nuovi collettori Vitosol 200-FM sono dotati di superfici captanti selettive brevettate ThermProtect, un particolare trattamento sulla piastra captante che permette di aumentare la percentuale di riflessione e dei raggi solari, evitando così le problematiche connesse a lunghe fasi di inattività dell'impianto solare.

Il colletore Vitosol 200-FM, raggiunta la temperatura di 75°C, inizia ad aumentare la percentuale di riflessione bloccando le radiazioni infrarosse. Vitosol 200-FM continuerà a dissipare il calore in eccesso fino a quando non si verificherà nuovamente richiesta di produzione acqua calda sanitaria e, di conseguenza, la temperatura collettori tornerà a essere inferiore di 75°C.

Adatta a ogni tipologia di tetto

I collettori si distinguono anche per l'eleganza del design; sono realizzati di serie nella tonalità blu scuro, che si integra in maniera ottimale con qualsiasi tipologia di tetto.

Su richiesta il telaio è disponibile in tutte le colorazioni RAL. I rivestimenti per la cornice (accessori) consentono il passaggio armonico speciale profilo per l'integrazione nel tetto con apposito kit impermeabile, senza utilizzo di vasche posteriori (versione SV2G).

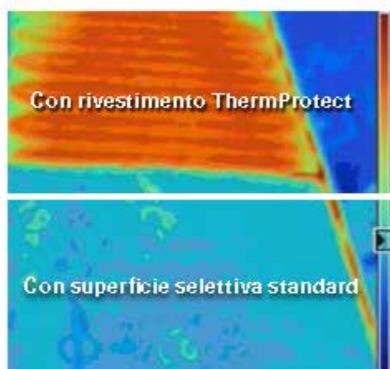
Il robusto profilo di alluminio piegato attorno all'assorbitore e la copertura continua in vetro temperato garantiscono la massima tenuta e stabilità del collettore.



Possibilità di integrazione dell'impianto solare con una caldaia a condensazione della serie Vitodens, il tutto monitorabile tramite il sistema Energy Cockpit

World first - Primi al mondo

ThermProtect



In fase di stagnazione la nuova superficie selettiva Therm Protect dissipà calore a partire da una temperatura collettrici di 25°C.

Una superficie selettiva standard a parità di temperatura, dissipà pochissimo calore, che invece viene trasferito all'impianto con conseguente formazione di vapore.

Una superficie selettiva standard a parità di temperatura, dissipà pochissimo calore, che invece viene trasferito all'impianto con conseguente formazione di vapore.

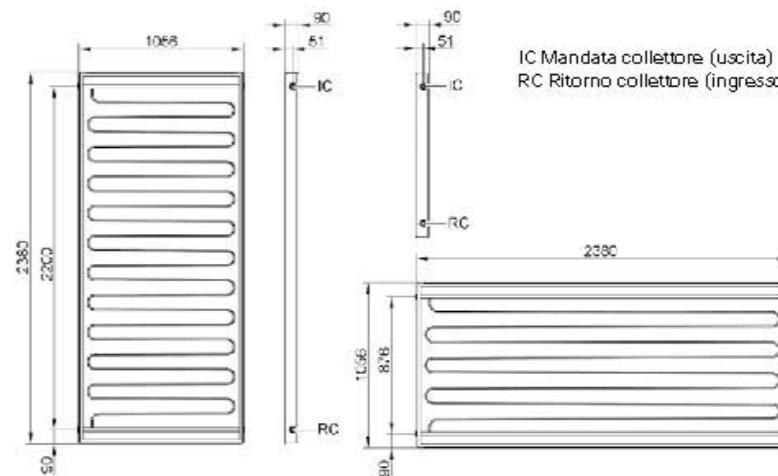


Dati tecnici
Vitosol 200-FM

VIESSMANN
climate of innovation

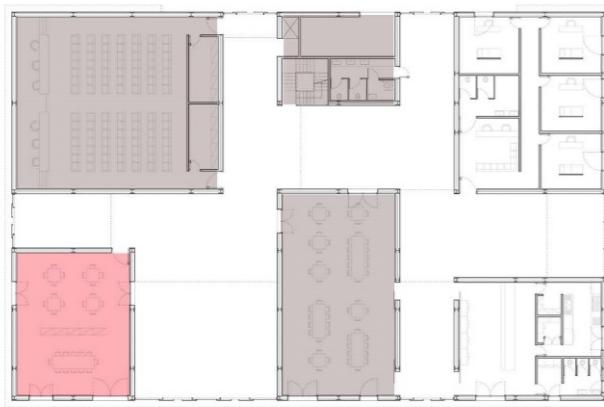
Viessmann Srl
Via Brennero 56
37026 Balconi di Pescantina (VR)
Tel 045 6768999
Fax 045 6700412
info@viessmann.it
www.viessmann.it

Tipo	Vitoso I 200-FM		Vitoso I 200-FM
	Tipo SV2F		Tipo SH2F
Superficie linda	m ²	2,51	2,51
Superficie di assorbimento	m ²	2,32	2,32
Superficie di apertura	m ²	2,33	2,33
Distanza tra i collettori	mm	21	21
Dimensioni d'ingombro			
Profondità	mm	90	90
Larghezza	mm	1056	2380
Altezza	mm	2380	1056
I seguenti valori si riferiscono alla superficie di assorbimento			
Rendimento ottico	%	81,3	81,3
Coeff. dispersione termica K1	W/(m ² ·K)	3,675	3,675
Coeff. dispersione termica K2	W/(m ² ·K)	0,037	0,037
Capacità termica	KJ/(m ² ·K)	4,89	5,96
Peso	Kg	41	41
Contenuto fluido termovettore	Litri	1,83	2,40
Temperatura max. d'esercizio	bar	6/0,6	6/0,6
Temperatura max. d'inattività	°C	145	145
Produzione di vapore	W/m ²	Ø	Ø
Attacco	Ø mm	22	22



3. ILLUMINAZIONE NATURALE

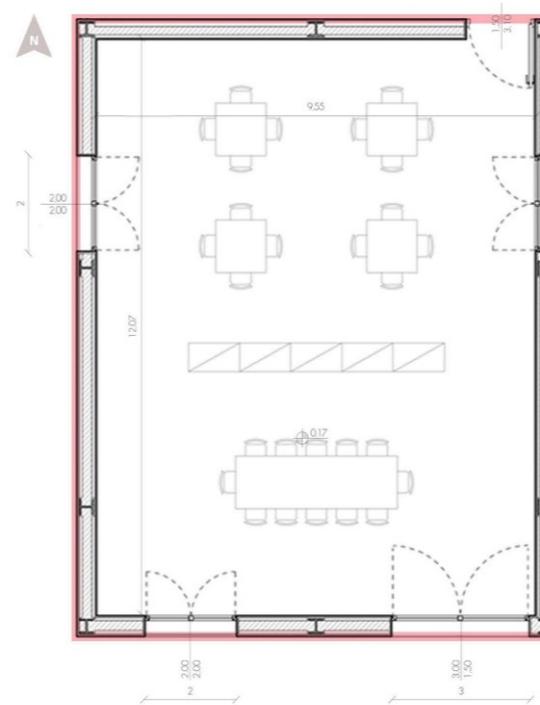
CO-WORKING



Area: 115 mq

Dimensione infissi: 2 m x 2 m
3 m x 1,5 m

Esposizione: sud - ovest



Calcolo fattore medio di luce diurna :

$$t=0,85 \quad \epsilon = 0,5$$

$$S_{\text{tot}} = 367,5 \text{ mq}$$

$$Af1 = 0,75 \times 4 = 3$$

$$Af2 = 0,75 \times 4,5 = 3,37$$

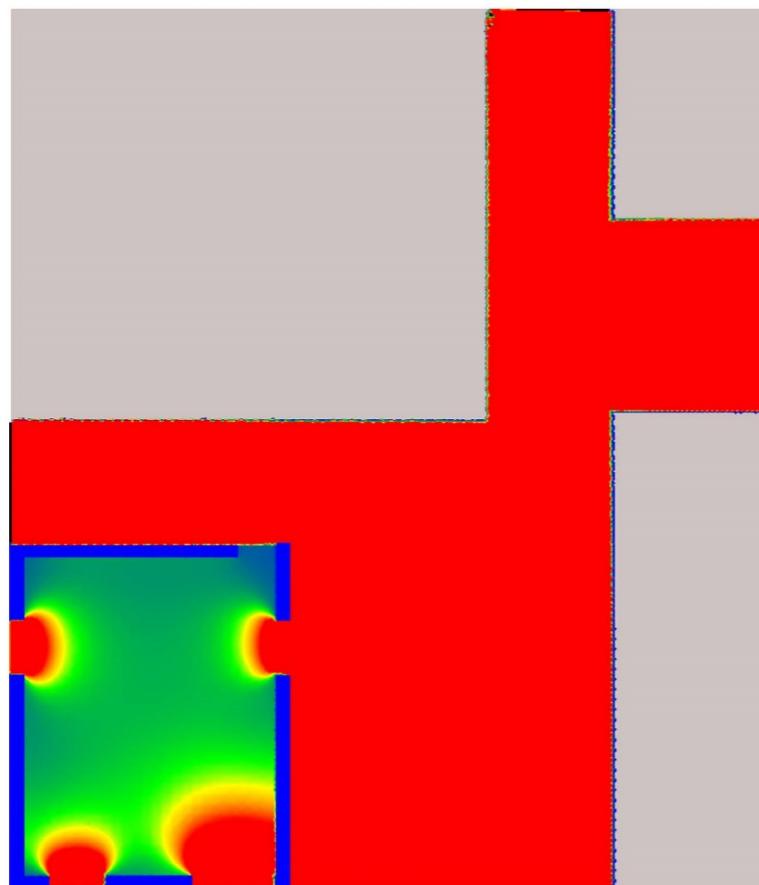
$$F_m = \frac{(115 \times 0,4) + (115 \times 0,6) + (154 \times 0,8)}{230 + 154} = \frac{238,2}{384} = 0,62$$

$$FLD_m = \frac{(3 \times 0,85 \times 0,5) \times 3 + (3,37 \times 0,85 \times 0,5)}{367,5 \times (1-0,62)} =$$

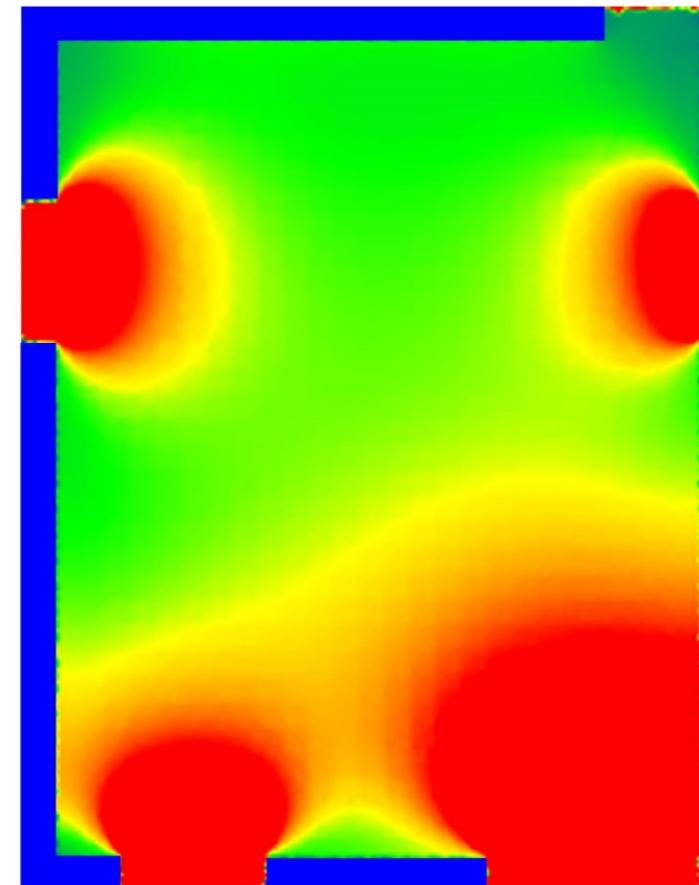
$$= \frac{1,27 \times 3 + 1,43}{139,65} = \frac{5,24}{139,65} = 0,03 \times 100 = 3\%$$

3% > 2%

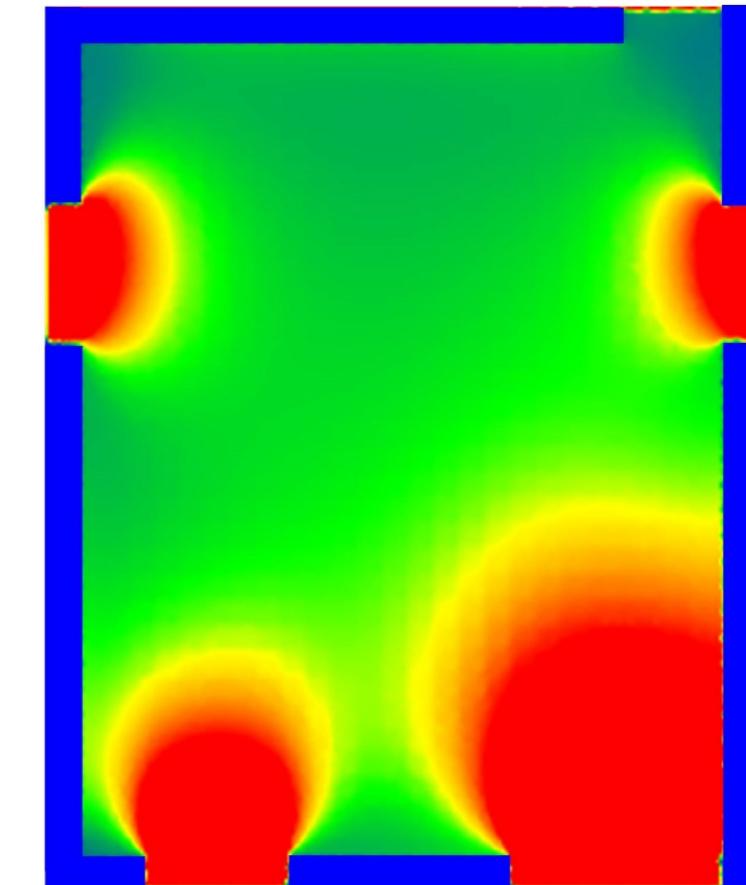
Il FLDm è verificato



FATTORE DI LUCE DIURNA

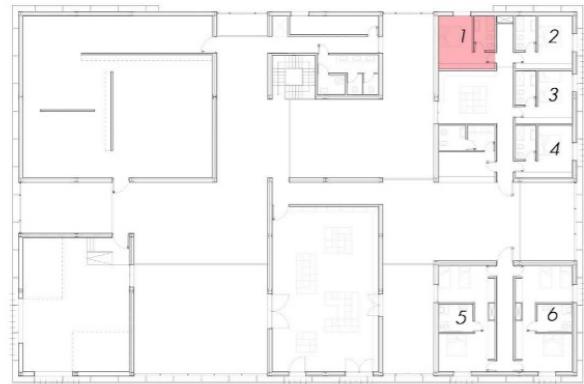


ILLUMINANZA 21 LUGLIO ORE 12



ILLUMINANZA 21 GENNAIO ORE 12

FORESTERIA CAMERA 1

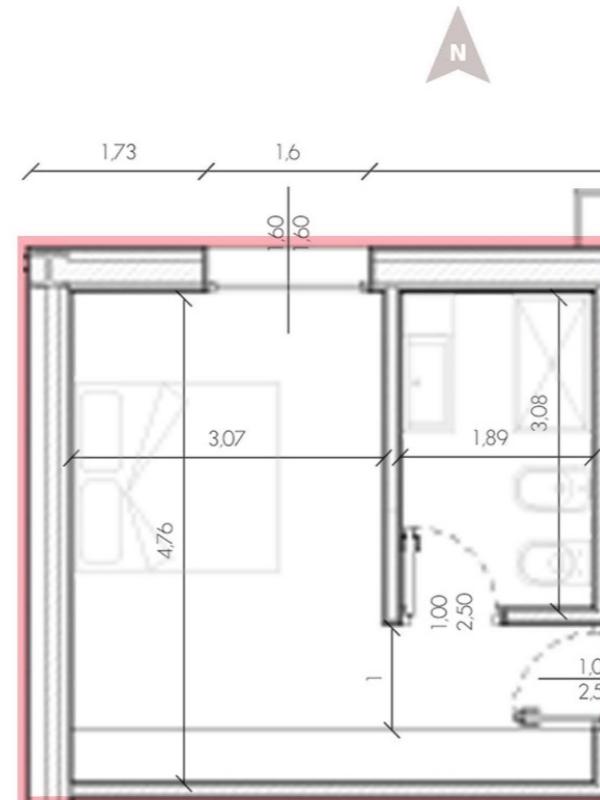


Area camera: 24 mq

Dimensione infisso:

1,60 m x 1,60 m

Esposizione: nord



Calcolo fattore medio di luce diurna :

$$Af = 0,75 \times 2,56 = 1,92$$

$$S_{tot} = 114,04 \text{ mq}$$

$$t = 0,85 \quad \epsilon = 0,5$$

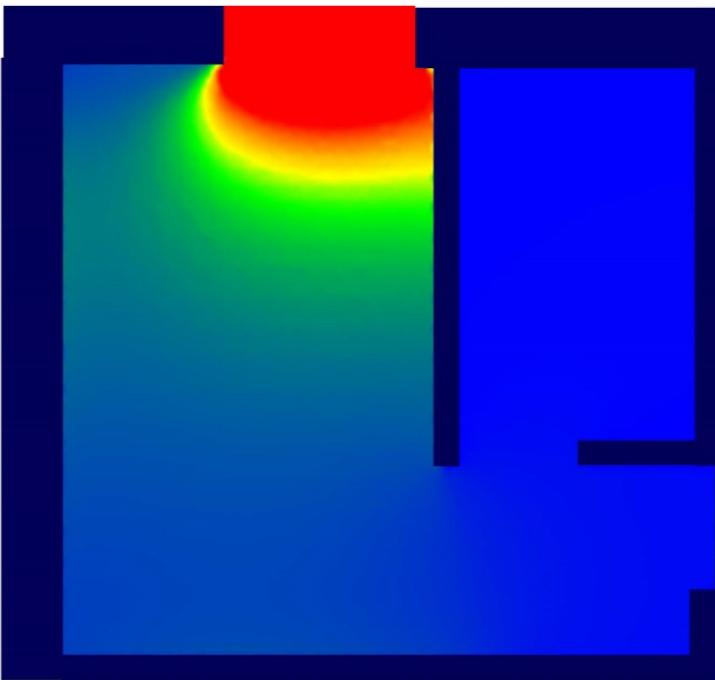
$$F_m = \frac{(24 \times 0,4) + (24 \times 0,6) + (68,6 \times 0,8)}{48 + 68,6} = \frac{78,88}{116,6} = 0,67$$

$$FLD_m = \frac{1,92 \times 0,85 \times 0,5}{114,04 \times (1-0,67)} = \frac{0,816}{37,63} =$$

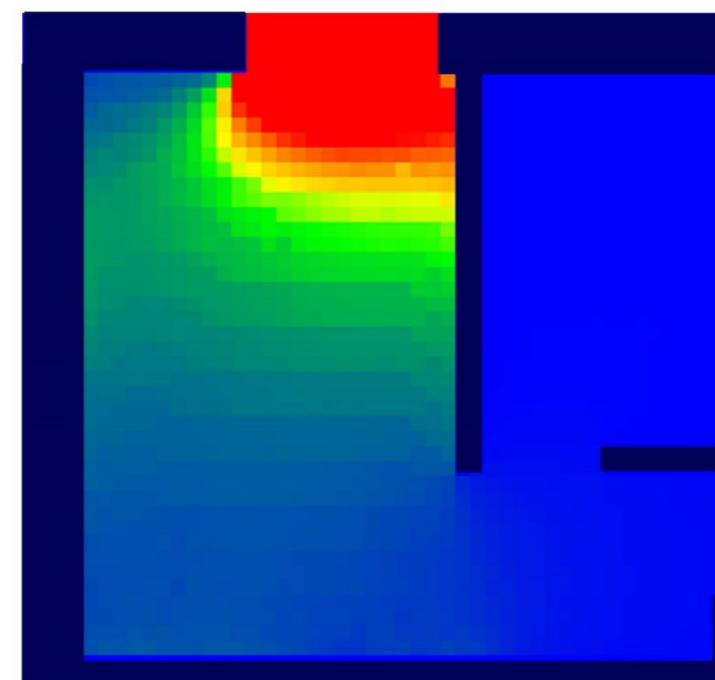
$$= 0,021 \times 100 = 2\%$$

2,1% > 2%

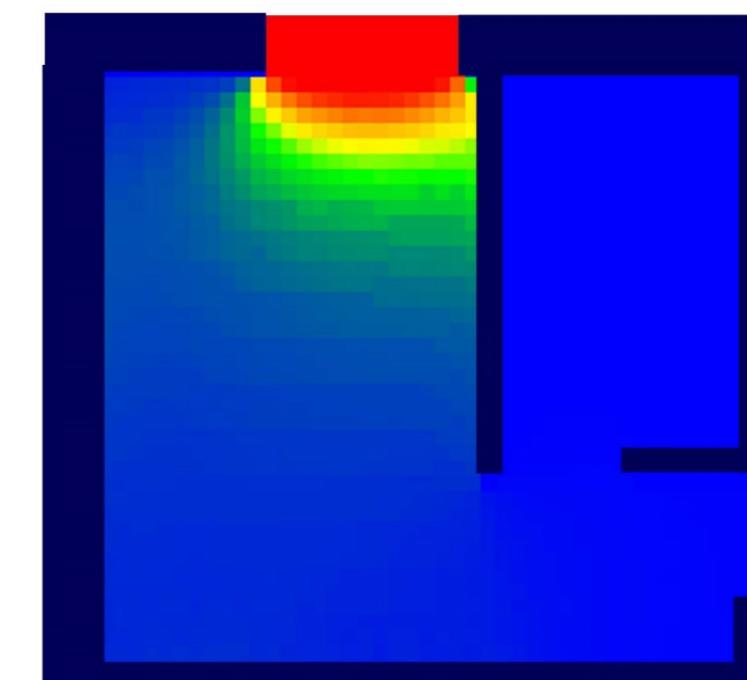
Il FLDm è verificato



FATTORE DI LUCE DIURNA

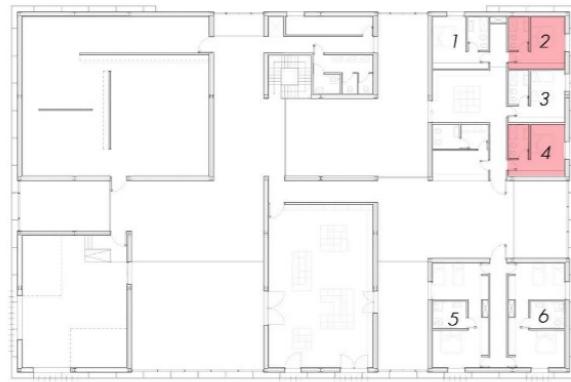


ILLUMINANZA 21 LUGLIO ORE 12



ILLUMINANZA 21 GENNAIO ORE 12

FORESTERIA CAMERA 2 e 4

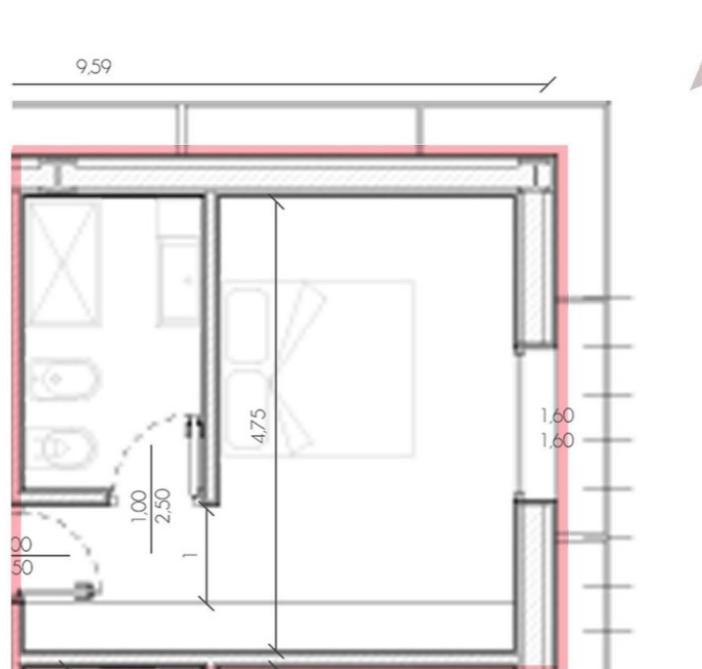


Area camera: 24 mq

Dimensione infisso:

1,60 m x 1.60 m

Esposizione: nord e est



Calcolo fattore medio di luce diurna :

$$Af = 0,75 \times 2,56 = 1,92$$

$$S_{tot} = 114,04 \text{ mq}$$

$$\tau = 0,85 \quad \epsilon = 0,5$$

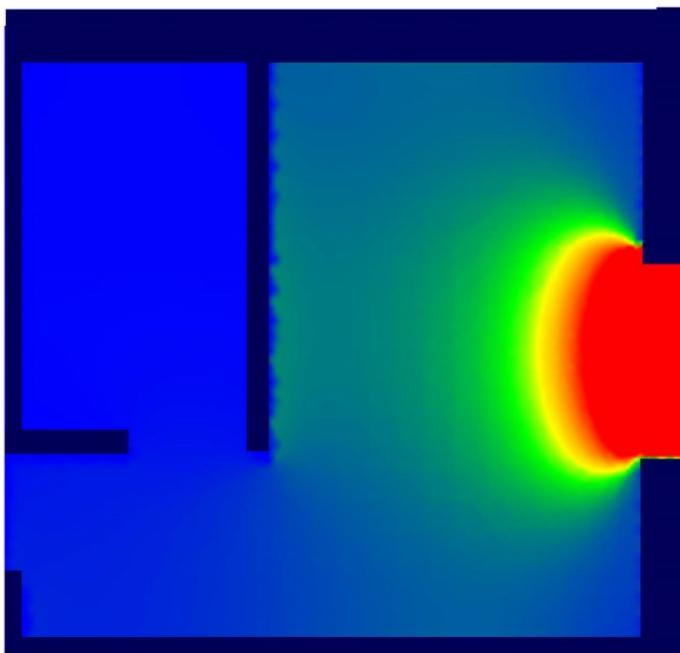
$$r_m = \frac{(24 \times 0,4) + (24 \times 0,6) + (68,6 \times 0,8)}{48 + 68,6} = \frac{78,88}{116,6} = 0,67$$

$$FLD_m = \frac{1,92 \times 0,85 \times 0,5}{114,04 \times (1-0,67)} = \frac{0,816}{37,63} =$$

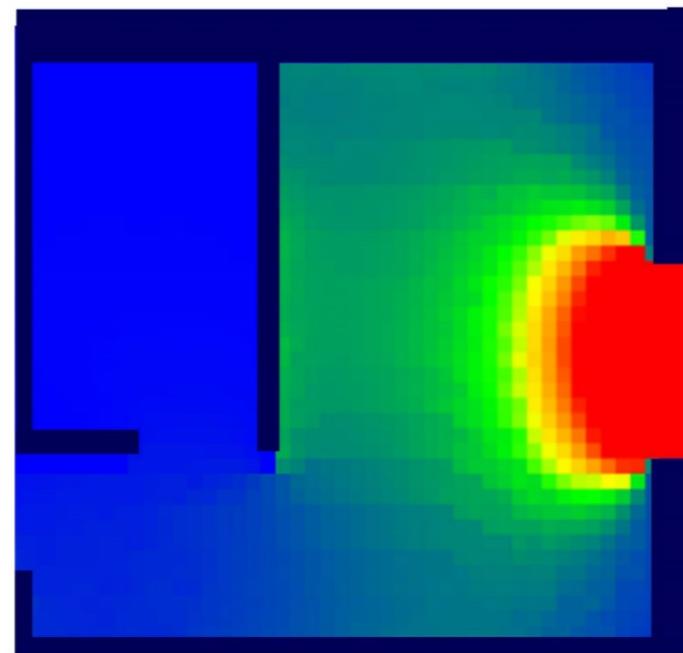
$$= 0,021 \times 100 = 2\%$$

2,1% > 2%

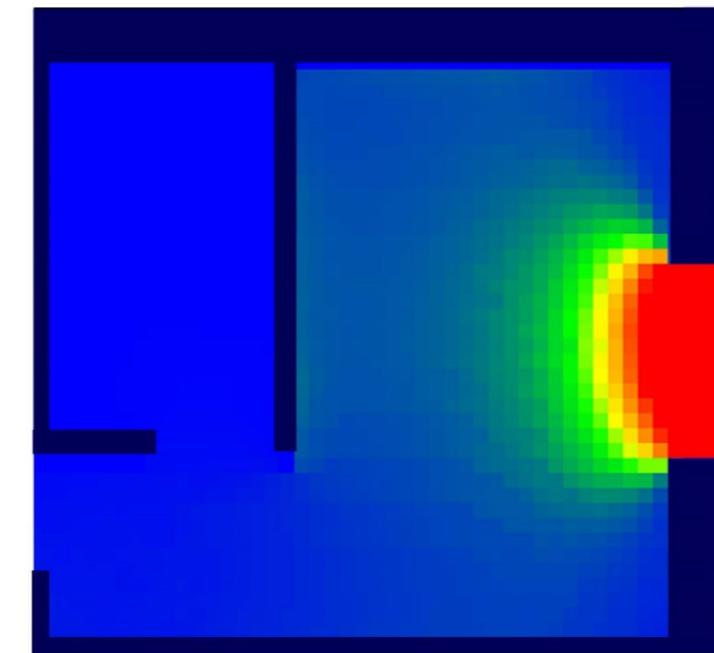
Il FLDm è verificato



FATTORE DI LUCE DIURNA

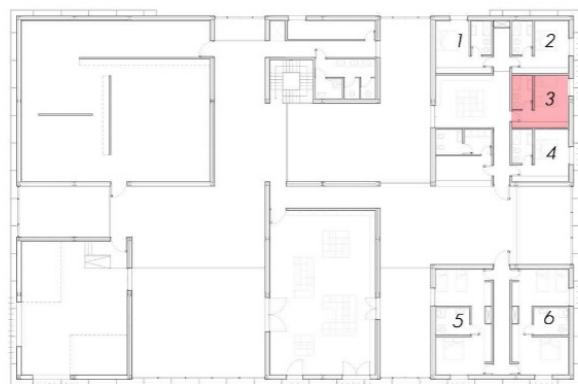


ILLUMINANZA 21 GIUGNO ORE 12



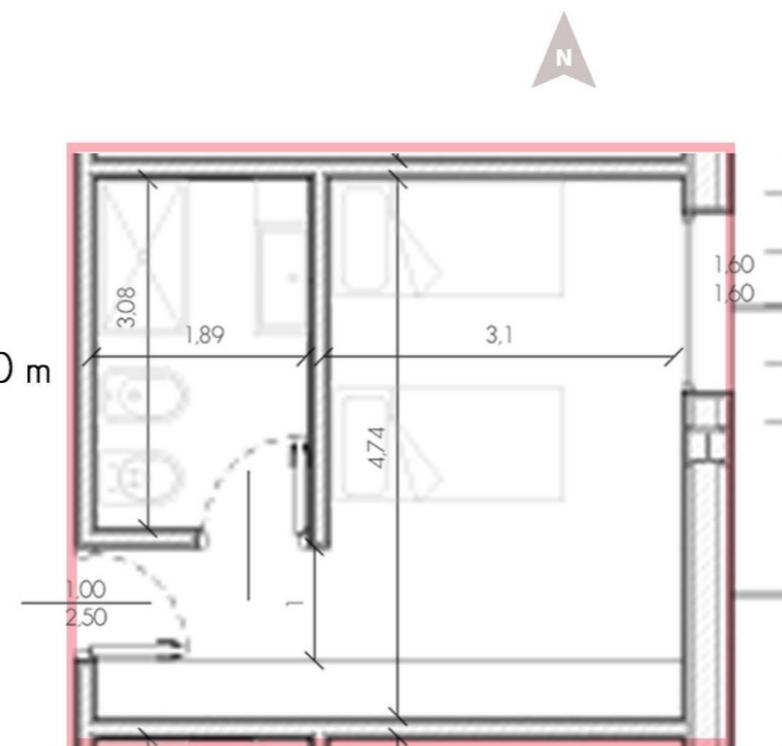
ILLUMINANZA 21 GENNAIO ORE 12

FORESTERIA CAMERA 3



Area camera: 24 mq

Dimensione infisso: 1,60 m x 1,60 m
Esposizione: est



Calcolo fattore medio di luce diurna :

$$Af = 0,75 \times 2,56 = 1,92$$

$$S_{\text{tot}} = 114,04 \text{ mq}$$

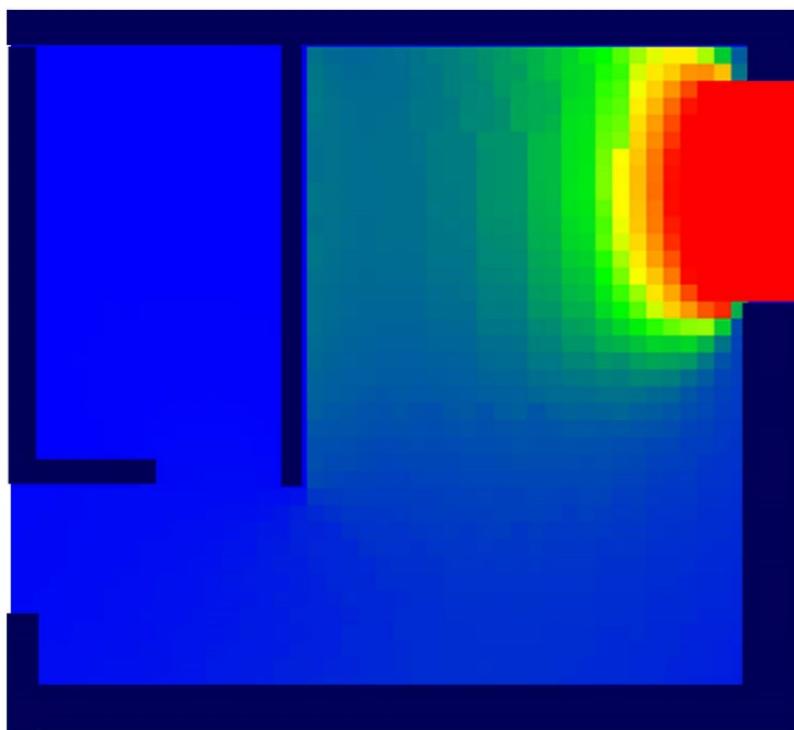
$$t = 0,85 \quad \epsilon = 0,5$$

$$\Gamma_m = \frac{(24 \times 0,4) + (24 \times 0,6) + (68,6 \times 0,8)}{48 + 68,6} = \frac{78,88}{116,6} = 0,67$$

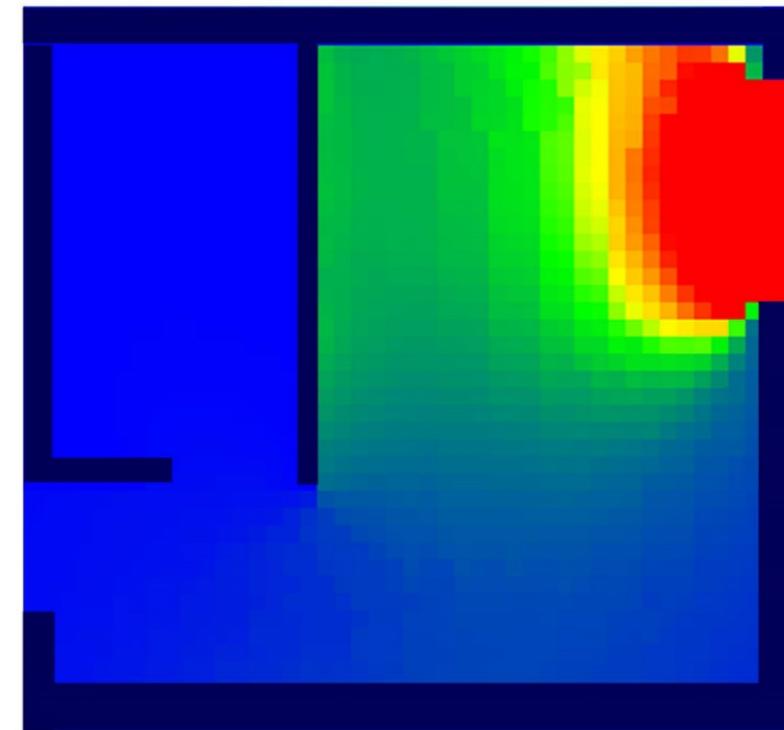
$$FLD_m = \frac{1,92 \times 0,85 \times 0,5}{114,04 \times (1-0,67)} = \frac{0,816}{37,63} = 0,021 \times 100 = 2\%$$

$2,1\% > 2\%$

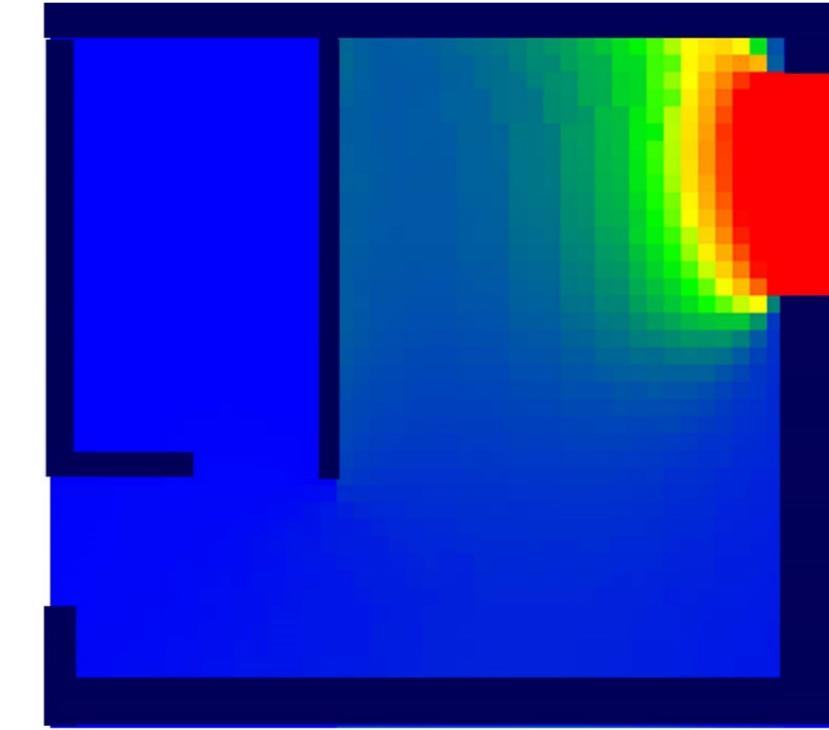
Il FLDm è verificato



FATTORE DI LUCE DIURNA

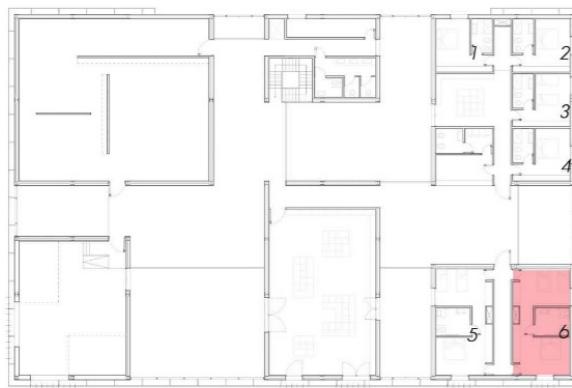


ILLUMINANZA 21 GIUGNO ORE 12



ILLUMINANZA 21 GENNAIO ORE 12

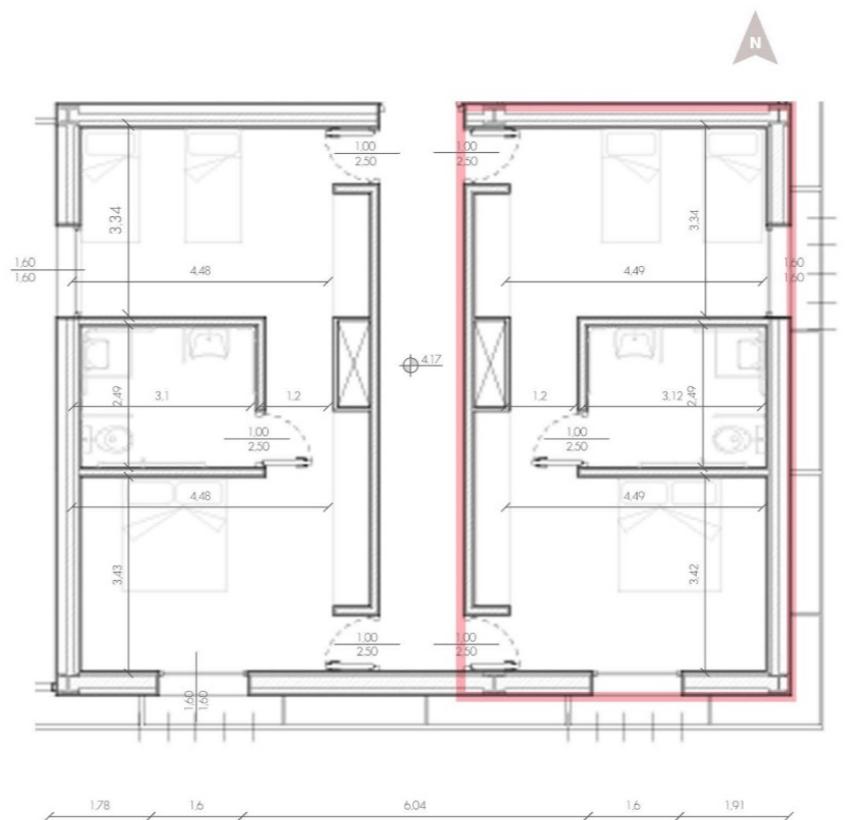
FORESTERIA CAMERA 5 e 6



Area camera: 50 mq

Dimensione infisso:
1,60 m x 1,60 m

Esposizione est- sud-ovest



Calcolo fattore medio di luce diurna :

$$Af = 0,75 \times 2,56 = 1,92$$

$$S_{\text{tot}} = 114,04 \text{ mq}$$

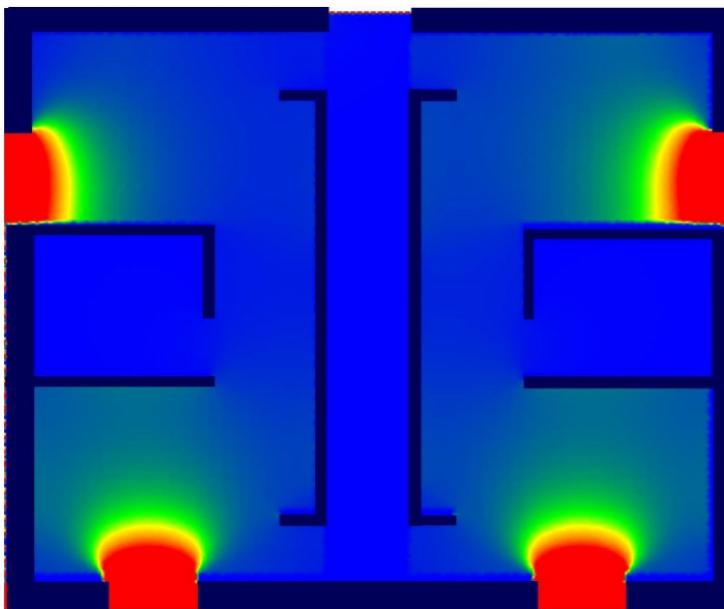
t = 0.85 ε = 0.5

$$\Gamma_m = \frac{(24 \times 0,4) + (24 \times 0,6) + (68,6 \times 0,8)}{48 + 68,6} = \frac{78,88}{116,6} = 0,67$$

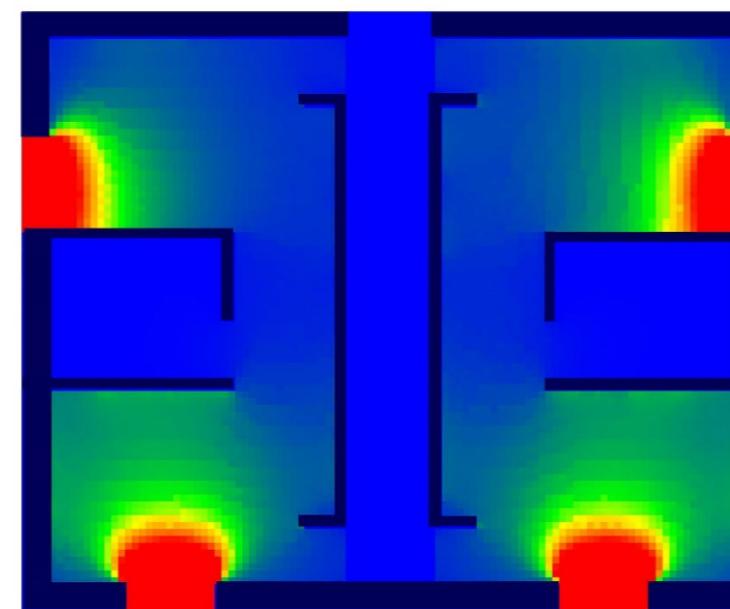
$$\text{FLD}_m = \frac{1,92 \times 0,85 \times 0,5}{114,04 \times (1-0,67)} = \frac{0,816}{37,63}$$

$$= 0,021 \times 100 = 2\%$$

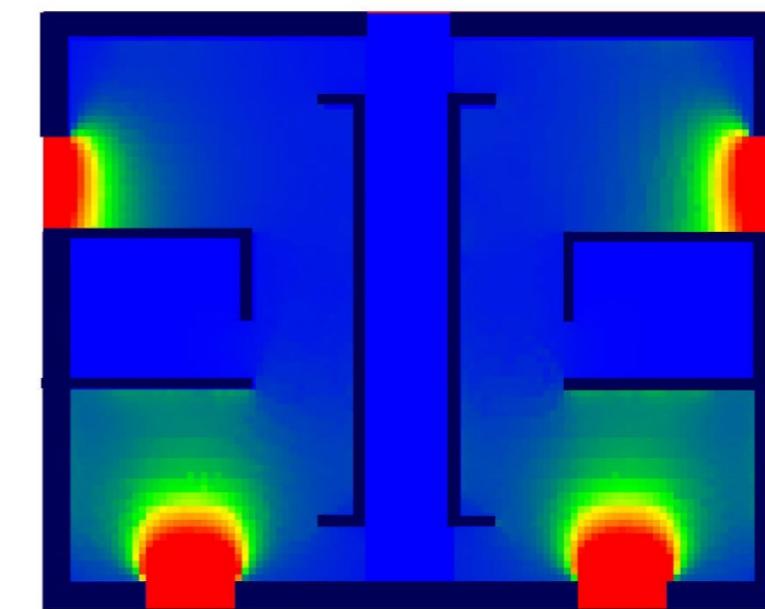
2,1% > 2%
Il FLDm è verificato



FATTORE DI LUCE DIURNA



ILLUMINANZA 21 GIUGNO ORE 12



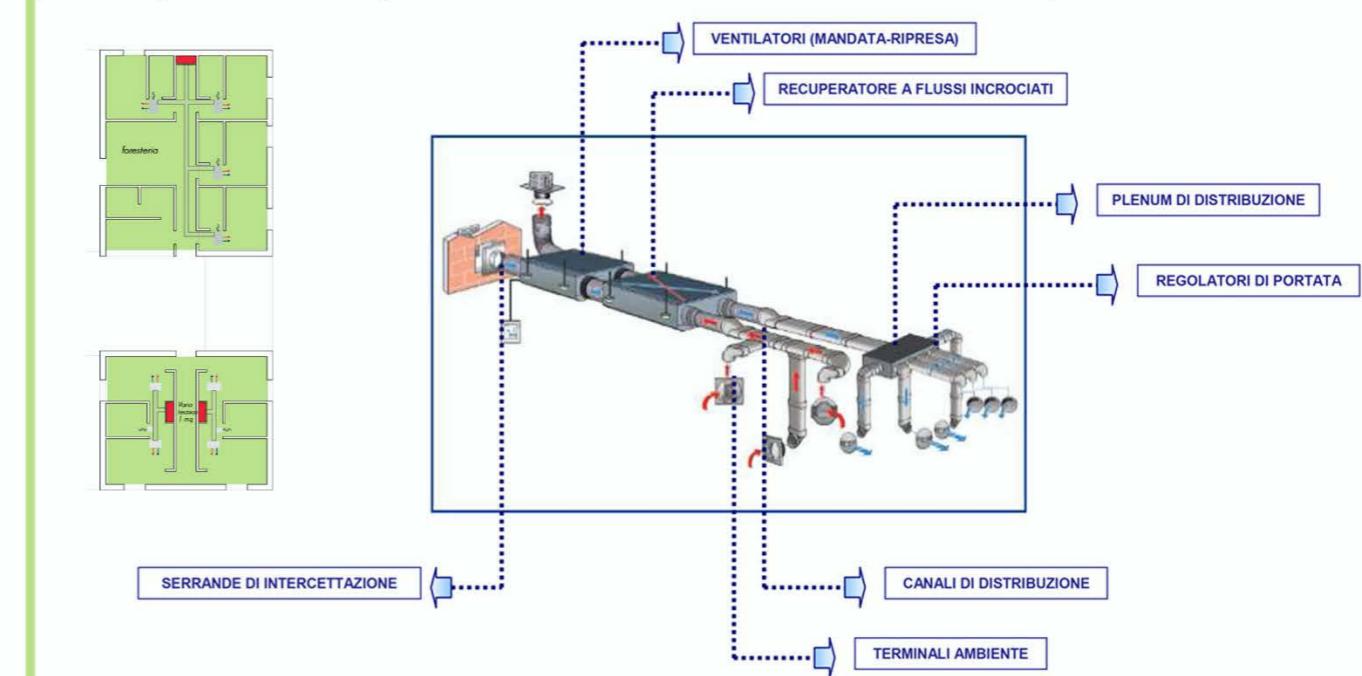
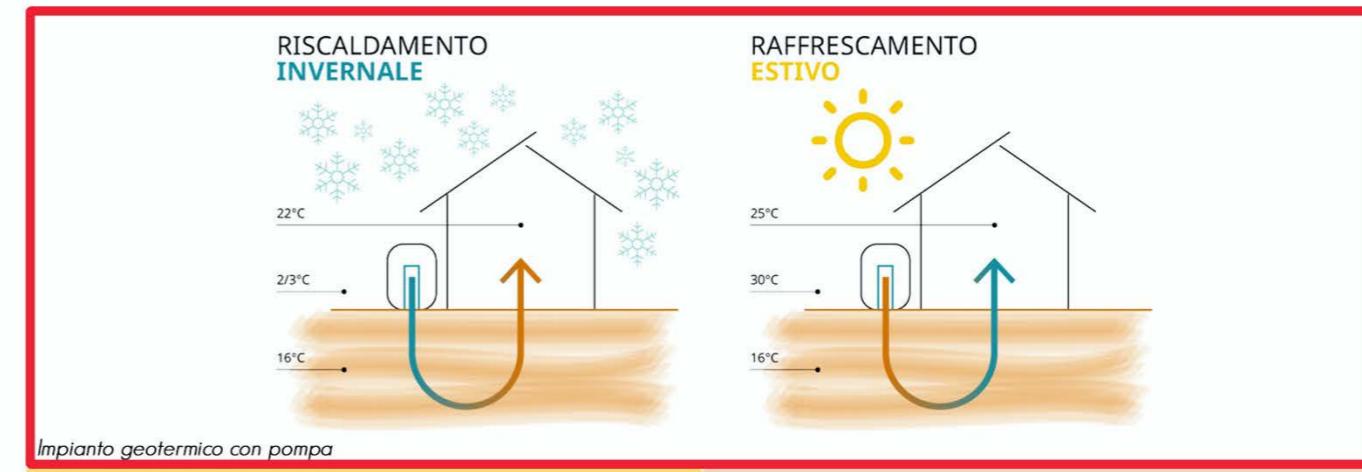
ILLUMINANZA 21 DICEMBRE ORE 12

4. CONCEPT IMPIANTISTICO

- Terminali impianto per riscaldamento e raffrimento: pannelli radianti a soffitto
- Terminali impianto per riscaldamento e raffrimento: ventilconvettori



Impianto geotermico e riscaldamento tramite ventilconvettori e pannelli radianti a soffitto



Destinazione d'uso Riscaldamento Raffreddamento Ventilazione naturale Ventilazione artificiale Terminali

Co-working	✓	✓	✓	✓	pannelli radianti
Sala congresso	✓	✓	✓	✗	ventilconvettori
Sala espositiva	✓	✓	✓	✗	pannelli radianti
Sala relax	✓	✓	✓	✓	pannelli radianti
Sala ristoro 1	✓	✓	✓	✓	pannelli radianti
Sala ristoro 2	✓	✓	✓	✓	pannelli radianti
Ambulatorio	✓	✓	✓	✗	pannelli radianti
Foresteria 1	✓	✗	✗	✓	ventilconvettori
Foresteria 2	✓	✗	✗	✓	ventilconvettori
Passive house					

All'interno del nostro progetto, abbiamo previsto l'utilizzo di una pompa di calore, collegata a un impianto geotermico, che ha come terminali, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti, dei ventilconvettori a soffitto e dei pannelli radianti al soffitto. La scelta del terminale è stata fatta tenendo conto della sua prestazione e dell'ambiente in cui verrà installato: ad esempio nella sala congressi, che è un grande ambiente utilizzato in modo discontinuo, abbiamo scelto i ventilconvettori in quanto, consentono un rapido riscaldamento o raffreddamento dell'ambiente, un continuo ricircolo d'aria, una veloce messa a regime e infine la possibilità di regolazione e programmazione della temperatura e del comfort in base all'afflusso e ai carichi termici; invece nell'area relax, nell'ambulatorio ecc., quindi luoghi utilizzati in modo continuo, abbiamo scelto l'utilizzo dei pannelli radianti in quanto consentono di avere una temperatura uniforme all'interno nell'ambiente, minori costi di esercizio, poiché si tratta di un sistema a bassa temperatura, e non vi è movimento d'aria e quindi di polvere. Tutti gli ambienti sono dotati di un impianto di ventilazione controllata che consente il giusto ricambio dell'aria. Per quanto riguarda l'ipotesi del raggiungimento dei requisiti richiesti da una passive-house, abbiamo scelto come ambiente quello della foresteria, all'interno del quale troviamo un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, che rappresenta il sistema più efficace per controllare le condizioni dell'aria interna in edifici ben coibentati e a basso consumo energetico, difatti il tutto è favorito da un involucro con alte prestazioni. In copertura, abbiamo inserito i pannelli fotovoltaici, in corrispondenza delle parti opache, mentre nelle parti vetrate abbiamo scelto di integrare fotovoltaico policristallino, che avrà anche la funzione di ombreggiare gli ambienti interni. In corrispondenza della foresteria, abbiamo inserito dei pannelli solari termici, che consentono la trasformazione dell'energia solare in energia termica, per uso sanitario.

DEUVENTIL PLUS

Caratteristiche



- Rinnovo dell'aria con recupero di calore ad alta efficienza
- Deumidificazione estiva con modulazione della temperatura di mandata
- Riscaldamento invernale con possibilità di modulare la temperatura di mandata
- Regolazione elettronica delle portate dell'aria, taratura automatica
- Funzionamento con e senza alimentazione idraulica
- Autodiagnosi con modalità di funzionamento provvisorie per evitare blocchi
- Serrande motorizzate
- By-pass integrato (FREE COOLING)

Dati Tecnici



Portata max:	300 [m ³ /h]
Portata di rinnovo:	160 [m ³ /h]
Portata acqua totale:	300 [l/h]
Pressione statica disponibile: (lato immissione)	250 [Pa] ricircolo 120 ric.+rinnovo
Pressione statica disponibile: (lato espulsione)	170 [Pa]
Efficienza scambio termico:	95 [%]
Consumo:	595 [W]
Deumidificazione riferita all'ambiente:	625 [W]
Deumidificazione totale:	1083 [W]
Integrazione estiva:	1050 [W]
Potenza assorbita:	620 [W]
Alimentazione:	230 [V] 50/60Hz
Filtri:	G3 [classe]
Peso:	75 [kg]
Ventilatori:	brushless EC
Dimensioni:	851x1250x276 mm

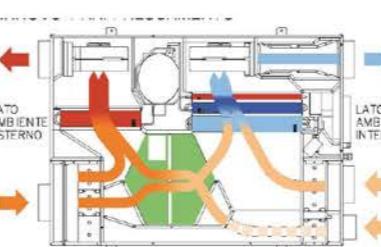
Funzionamento



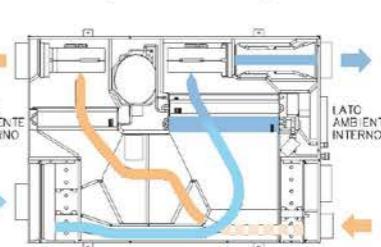
RINNOVO



RICIRCOLO (DEUMIDIFICAZIONE)

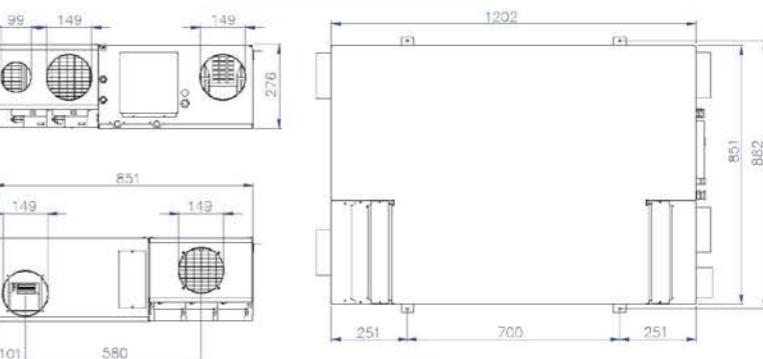


RINNOVO + DEUMIDIFICAZIONE



BY PASS (FREE COOLING)

Dimensioni

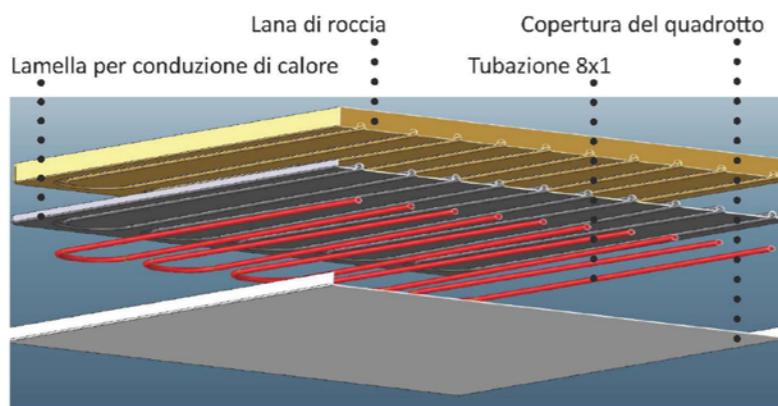


3

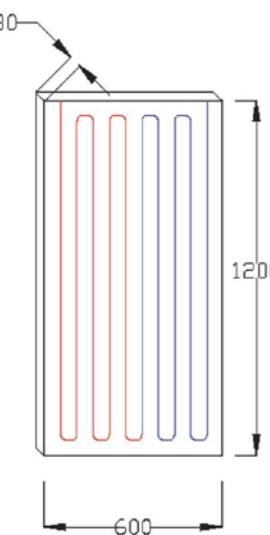
SOFFITTO A QUADROTTI



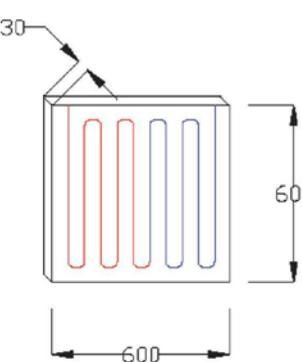
Quadroto radiante per sistemi di riscaldamento e raffrescamento radiante; impiegato come elemento di finitura in controsoffitti. Nella parte esterna visibile presenta una finitura in alluminio liscio preverniciato bianco. All'interno del sistema, la serpentina della tubazione pe-xa diam. 8x1 viene annegata in una lamina di alluminio, sopra della quale si trova una strato di 30 mm di lana di roccia.



Caratteristica	Valore dichiarabile
- Dimensioni del pannello:	1200 x 600 x 30 mm
- Peso del pannello:	5,10 kg
- Numero circuiti interni:	1
- Potenza totale in riscaldamento con $T_m = 39^\circ\text{C}$ e Temperatura ambiente $T_a = 20^\circ\text{C}$:	118 W/m ²
- Potenza totale in raffrescamento con $T_m = 15^\circ\text{C}$ e Temperatura ambiente $T_a = 26^\circ\text{C}$:	100 W/m ²
- Quantità di liquido contenuto nel circuito:	0,46 l



Caratteristica	Valore dichiarabile
- Dimensioni del pannello:	600 x 600 x 30 mm
- Peso del pannello:	2,90 kg
- Numero circuiti interni:	1
- Potenza totale in riscaldamento con $T_m = 39^\circ\text{C}$ e Temperatura ambiente $T_a = 20^\circ\text{C}$:	105 W/m ²
- Potenza totale in raffrescamento con $T_m = 15^\circ\text{C}$ e Temperatura ambiente $T_a = 26^\circ\text{C}$:	100 W/m ²
- Quantità di liquido contenuto nel circuito:	0,23 l



Scheda tecnica SIW 6TU

Dimplex

Pompa di calore geotermica/acqua ad elevata efficienza con bollitore integrato

Temperatura di manda max.: 62 °C

Colore dell'involucro: bianco

Frontalino di design rosso-marrone (RAL 3011)

Pompa di calore di riscaldamento di formato compatto per installazione interna con bollitore in acciaio inox da 170 litri e regolazione WP M EconSP Ius. Possibilità di più posizioni di allacciamento sulla parete posteriore dell'apparecchio per gli attacchi dell'acqua glicolica e del riscaldamento. Disaccoppiamento insonorizzante integrato per il collegamento diretto al sistema di riscaldamento. Modulo estraibile della pompa di calore per inserire facilmente la pompa di calore nell'edificio. Bassa rumorosità grazie al vano compressore incapsulato e alla piastra di base del condensatore a oscillazione libera. Coefficienti di prestazione elevati grazie alla valvola di espansione elettronica, al booster COP e al rispetto dei requisiti previsti dalla norma EN 14511 per portate volumetriche elevate dal lato di utilizzo energia termica. Monitoraggio a sensori del circuito di raffreddamento per un'elevata sicurezza d'esercizio e contatore integrato della quantità di calore (indicazione della quantità di calore calcolata per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sul programmatore della pompa di calore WP M EconPlus). L'elemento di comando integrato in un frontalino di design, di color rosso-marrone, può essere utilizzato anche come telecomando a filo grazie a un set di montaggio a parete (accessorio speciale MS PGD). Formato compatto con produzione di acqua calda e componenti integrati per l'allacciamento diretto di un circuito di riscaldamento non miscelato (non utilizzabile negli impianti bivalenti):

- Resistenza tubolare integrata (2/4/6 kW) utilizzabile per il riscaldamento complementare dell'acqua calda fino a 60 °C e come riserva per l'esercizio di riscaldamento
- Pompa di circolazione per riscaldamento a regolazione elettronica (attenersi alla compressione libera)
- Valvola a 3 vie per la commutazione tra esercizio di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria
- Valvola di sovrappressione per la regolazione della portata volumetrica nel circuito di riscaldamento
- Uso delle tariffe con carico variabile (SG Ready)

Pompa di circolazione acqua glicolica a regolazione elettronica (attenersi alla compressione libera). Bollitore in acciaio inox esente da manutenzione da 170 litri con isolamento in schiuma PU per perdite di stasi ridotte. Nell'esercizio a pompa di calore puro sono possibili temperature dell'acqua calda sanitaria di 50°C. Softstarter (da SIW 8TU), sensori di manda e di ritorno integrati; sensore esterno (NTC-2 normizzato) e filtro per il circuito geotermico in dotazione di fornitura.

Il distributore del circuito dell'acqua glicolica deve essere ordinato separatamente.

Il vaso d'espansione e il gruppo di sicurezza per il circuito geotermico e di riscaldamento vanno ordinati separatamente.



Specifiche tecniche

Dimplex Pompa di calore geotermica/acqua ad elevata efficienza con bollitore integrato (Temperatura media)

Caratteristiche

SIW 6TU

**Sarà richiesto il rabbocco di spazio per l'allacciamento dei tubi, l'utilizzo e la manutenzione è maggiore.

5. CARATTERISTICHE TERMICHE DELL'INVOLUCRO

LISTA STRUTTURE EDILIZIE

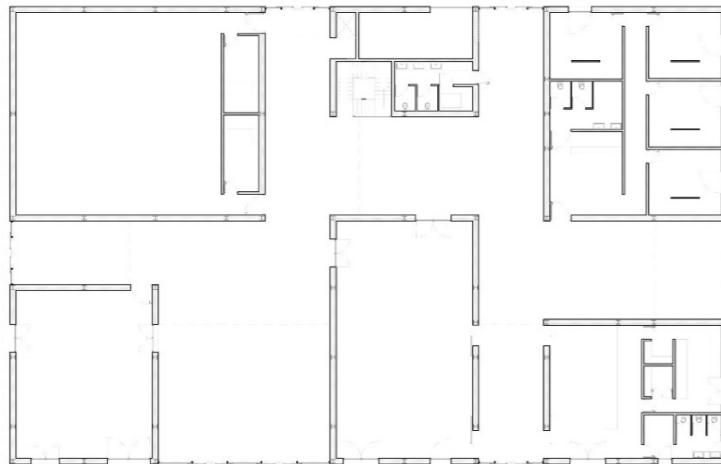
DATI GENERALI DI PROGETTO

Caratteristiche luogo di edificazione

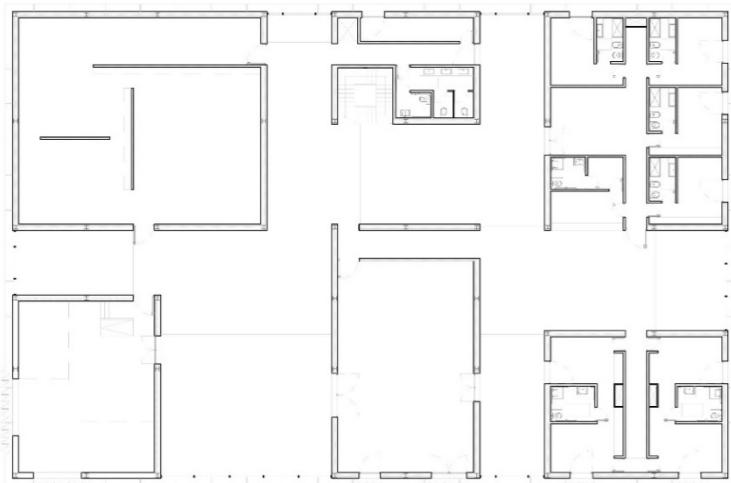
Ubicazione edificio : CAMAIORE
 Altezza s.l.m. (m) : 34,00
 Gradi giorno : 1485
 Zona Climatica : D

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento : LUCCA
 Temperatura esterna di progetto (°C) : 0,00
 Conduttività termica del terreno (W/mK) : 2,00
 Temperatura del terreno (°C) : 12,50
 Durata periodo di riscaldamento (giorni) : 166
 Velocità del vento (m/s) : 1,50
 Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano
 Correzione della temperatura esterna (°C) : 0
 Temperatura esterna di progetto adottata(°C) : 1,00

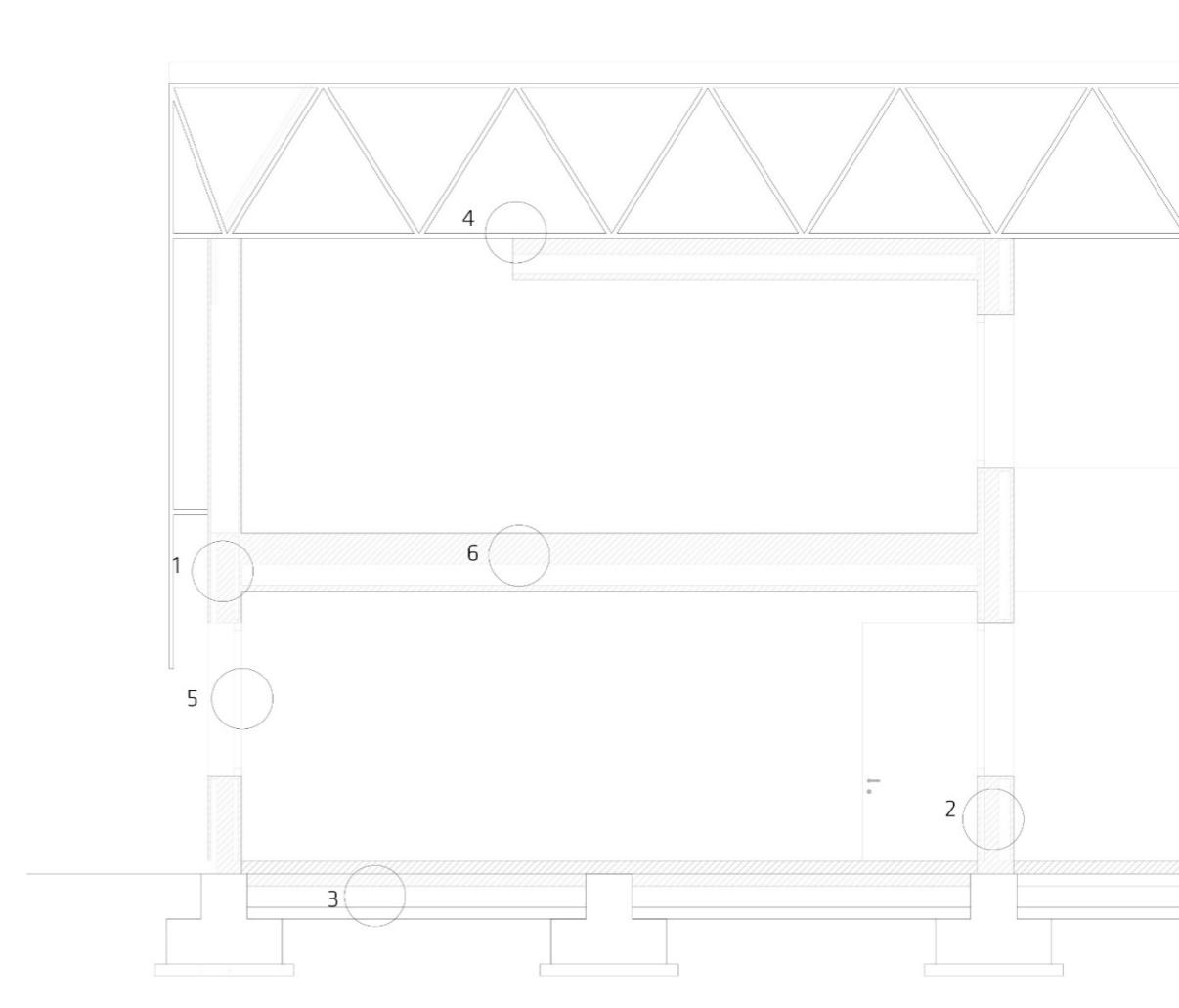


Planimetria piano terra



Planimetria primo piano

Codice	Descrizione	Tipo	Peso (kg/m ²)	Spessore m	Trasmittanza W/m ² K	Colore
1	Parete esterna	VE	110,00	0,414	0,1420	C
2	Parete interna	VI	107,00	0,430	0,1640	C
3	Solaio contro terra	SE	194,00	0,402	0,2040	M
4	Solaio di copertura	SE	643,00	0,415	0,1720	M
5	Finestre	CF	0,00	0,000	1,6677	
6	tetto verde	SE	614,00	0,332	0,1760	M



5.1 PARETE ESTERNA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : 1

Descrizione : Parete esterna

Tipo : VE Verticale verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	I W/mK	C W/m ² K	r kg/m ³	R m ² K/W
Ambiente esterno						
Resistenza superficiale esterna						
01 INT07	Intonaco di calce e gesso	0,014	0,700	50,000	1400	0,020
02 PANGE	Aquapanel KNAUF	0,017	0,320	18,824	1050	0,053
03 INA02	Interkap. vert.	0,080	0,510	6,375	1	0,157
04 PAN15	Pannelli di OSB	0,020	0,116	5,800	600	0,172
05 ISOREC	Isolante RECOETHERM	0,065	0,035	0,538	50	1,857
06 ISOSIT	Isolante SINOTHERM	0,040	0,034	0,850	60	1,176
07 ISOREC	Isolante RECOETHERM	0,0650	0,035	0,538	50	1,857
08 PAN15	Pannelli di OSB	0,020	0,116	5,800	600	0,172
09 INA07	Interkap. vert.	0,060	0,045	0,750	1	1,333
10 PANGE	Aquapanel KNAUF	0,017	0,320	18,824	1050	0,053
11 INT07	Intonaco di calce e gesso	0,014	0,700	50,000	1400	0,020
Resistenza superficiale interna						
Ambiente interno						

Totali struttura:

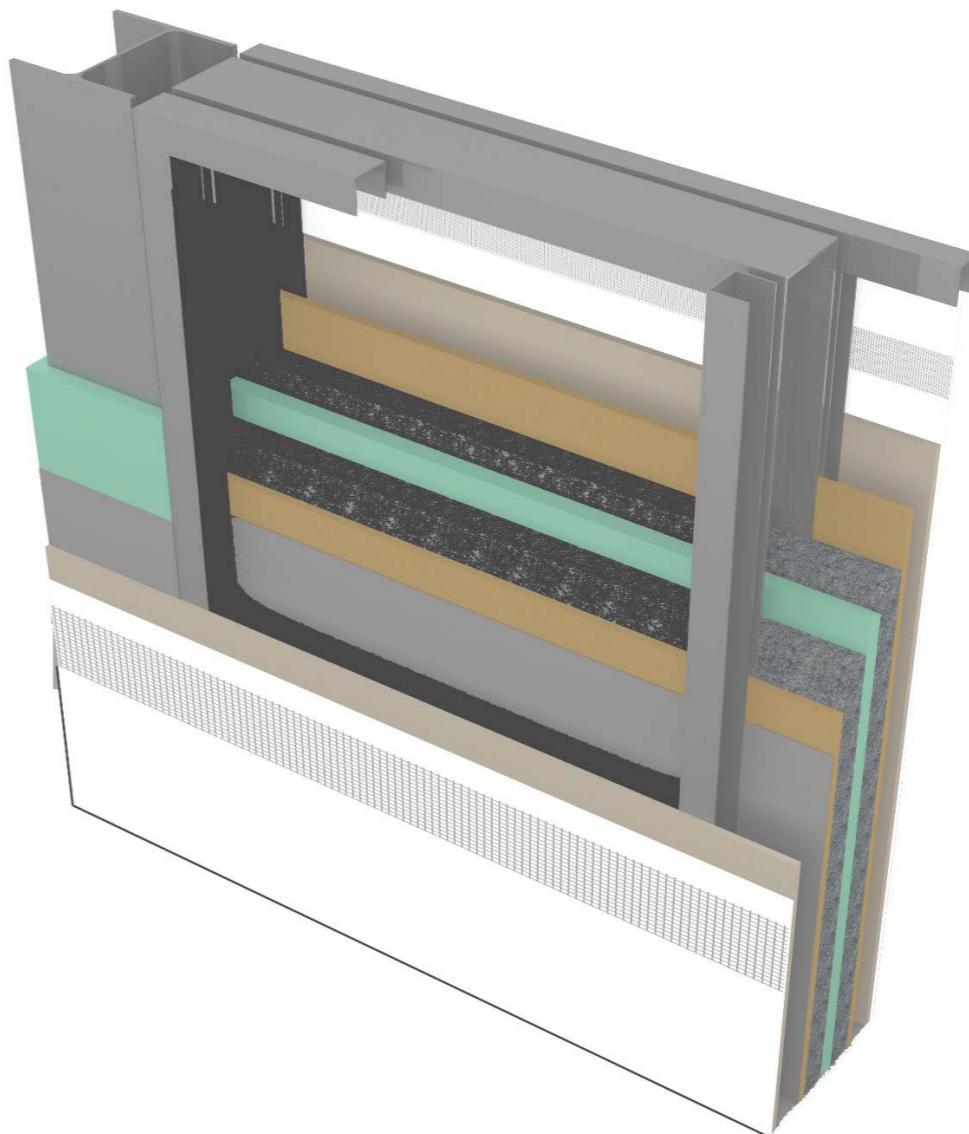
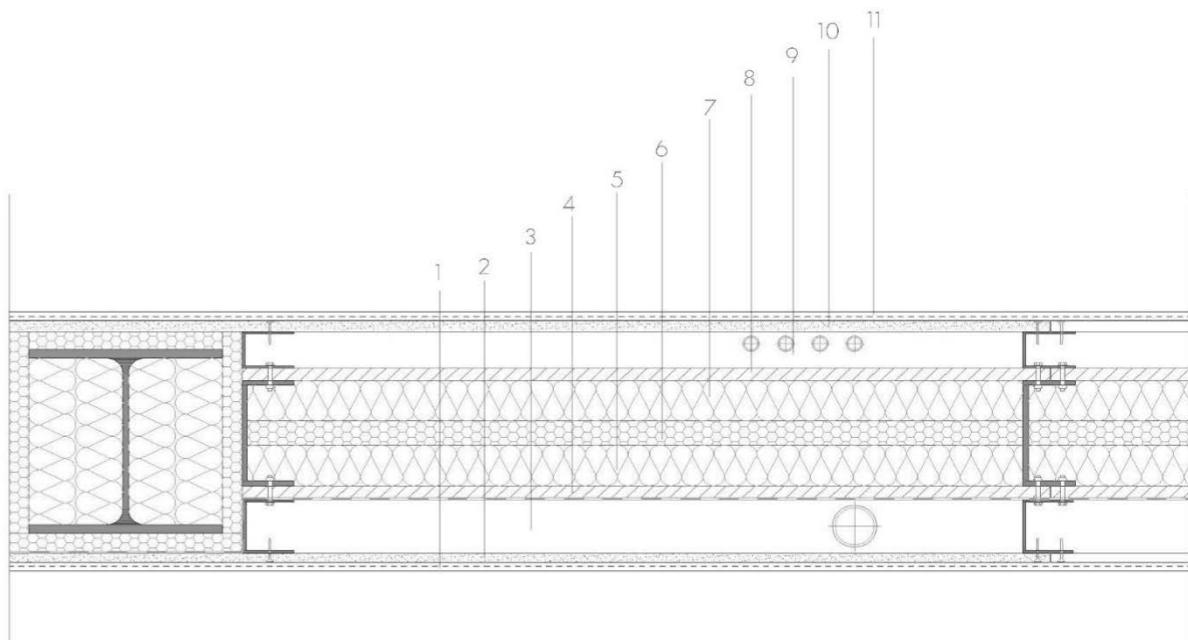
Spessore totale m : 0,414

Resistenza termica totale m²K/W : 7,046

Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,1420

Capacità termica areica kJ/m²·K : 3,545

Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 110 / 71 / 51



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 1

Descrizione : Parete esterna

Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)

Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)

Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2

Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento

Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
-----------	------------	----------------------	-------	--------------

Resistenza superficiale esterna		0,04		
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Aquapanel KNAUF	0,017	0,053	13	0,22
Intercap. vert.	0,06	1,333	1	0,01
Pannelli di OSB	0,02	0,172	93	1,86
Isolante RECOHERM	0,065	1,857	3	0,20
Isolante SINOTHERM	0,04	1,176	3	0,12
Isolante RECOHERM	0,065	1,857	3	0,20
Pannelli di OSB	0,02	0,172	93	1,86
Polietilene in fogli	0,002	0,006	50000	100,00
Intercap. vert.	0,08	0,157	1	0,01
Aquapanel KNAUF	0,017	0,053	13	0,22
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Resistenza superficiale interna		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO

Fattore di temperatura, fRsi : 0,965

Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,664

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva



IT EN

Home Azienda Prodotti Tecnologia Certificazioni R&S Area Download Contatti



ISOLANTE TERMOACUSTICO IN MATERIALI RICICLATI E RIGENERATI DI POLIESTERE

RECO THERM PL è un isolante ecologico ed economico che nasce dal recupero che l'azienda Manifattura Maiano effettua su materiali di rifiuto pre e post consumo. Pannello isolante dalle elevate caratteristiche prestazionali, RECO THERM PL è realizzato con un processo produttivo altamente innovativo ed efficiente. Composto al 100% da fibre riciclate, è riciclabile e non contiene sostanze chimiche irritanti.



VANTAGGI

- 100% MATERIE PRIME RICICLATE
- CONSUMI ENERGETICI RIDOTTI
- CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DI CO₂
- PANNELLO AUTOPORTANTE
- ELEVATA ELASTICITÀ CHE FAVORISCE L'ADATTABILITÀ ALLE STRUTTURE



CARATTERISTICHE TECNICHE

COMPOSIZIONE CHIMICA		100% poliestere riciclato pre-consumo					
PARAMETRO		NORMA		RISULTATO		DENSITÀ E SPESSORI DI RIFERIMENTO	
Conducibilità termica		UNI EN ISO 12667		$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$		50 kg/m ³ 30 kg/m ³	
Calore specifico		-		c = 1200 J/KgK			
Riciclabilità		-		100 %			

DIMENSIONI E CONFEZIONI

NOME PRODOTTO	Densità kg/mc	Spessore mm	Pannelli cm x cm	Resistenza termica R	mq per pacco	Pannelli per pacco	mq a pallet
RECO THERM PL 30.40	30	40	120 x 60	1,08	10,80	15	86,40
RECO THERM PL 30.60	30	60	120 x 60	1,62	7,20	10	57,60
RECO THERM PL 30.80	30	80	120 x 60	2,16	5,04	7	40,30
RECO THERM PL 30.100	30	100	120 x 60	2,70	4,32	6	34,56
RECO THERM PL 30.120	30	120	120 x 60	3,24	3,60	5	28,80
RECO THERM PL 50.40	50	40	120 x 60	1,14	10,80	15	86,40
RECO THERM PL 50.60	50	60	120 x 60	1,71	7,20	10	57,60
RECO THERM PL 50.80	50	80	120 x 60	2,29	5,04	7	40,30
RECO THERM PL 50.100	50	100	120 x 60	2,86	4,32	6	34,56
RECO THERM PL 50.120	50	120	120 x 60	3,43	3,60	5	28,80

Note: Tutti gli articoli possono essere realizzati in misure e/o confezioni diverse da quelle indicate (es. pannelli ad altezza piano). Tolleranza su massa volumica e spessore +/- 10%; tolleranza dimensionale +/- 0,5 cm.

PRODOTTI ISOLANTI



Descrizione
Dati tecnici

Scheda informativa

- SINTHERM FR
- SINTHERM EVO
- RECYCLETHERM®
- RECYCLEPAV PLUS
- RECO THERM-PL
- NATURTHERM-CA
- NATURTHERM-KE
- FELTKENAF PLUS
- NATURTHERM-WO



DIMENSIONI E CONFEZIONI

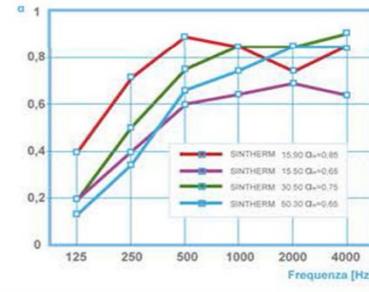
NOME PRODOTTO	Densità kg/mc	spessore mm	Resistenza termica R	pannelli cm x cm	mq per pacco	pannelli per pacco	mq a pallet	pacchi x pallet
SINTHERM FR 15.50	15	50	1,00	120x60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 20.40	20	40	1,02	120x60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.40	30	40	1,05	120x60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.50	30	50	1,31	120x60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 30.100	30	100	2,63	120x60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 40.20	40	20	0,54	120x60	21,6	30	172,8	8
SINTHERM FR 40.30	40	30	0,81	120x60	14,40	20	115,20	8
SINTHERM FR 40.40	40	40	1,08	120x60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 40.50	40	50	1,35	120x60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 40.60	40	60	1,62	120x60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 40.80	40	80	2,16	120x60	5,04	7	40,30	8
SINTHERM FR 40.100	40	100	2,70	120x60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 50.30	50	30	0,83	120x60	14,4	20	115,2	8
SINTHERM FR 50.40	50	40	1,11	120x60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 50.50	50	50	1,39	120x60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 50.60	50	60	1,67	120x60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 60.40	60	40	1,18	120x60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 100.8	100	8		In pannelli 180x100 cm - In rotoli 1,50x20 mtl				9

Note: Tutti gli articoli possono essere realizzati in misure e/o confezioni diverse da quelle indicate (es. pannelli ad altezza piano). Tolleranza su massa volumica e spessore +/- 10%; tolleranza dimensionale +/- 0,5 cm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Coefficiente di assorbimento acustico.
Misurato in camera riverberante (UNI EN ISO 354)

	15.90 $\alpha_w=0.85$	15.50 $\alpha_w=0.65$	30.50 $\alpha_w=0.75$	50.30 $\alpha_w=0.65$
[Hz]	α	α'	α	α'
125	0,40	0,20	0,20	0,15
250	0,70	0,40	0,50	0,35
500	0,90	0,60	0,75	0,65
1000	0,85	0,65	0,85	0,75
2000	0,75	0,70	0,85	0,85
4000	0,85	0,65	0,90	0,85



Casi Studio



Catalogo prodotti edilizia
2014

COMPOSIZIONE CHIMICA		100% poliestere (85% della fibra è rigenerata da PET)					
PARAMETRO	NORMA	RISULTATO	DENSITÀ E SPESSORI DI RIFERIMENTO				
Coefficiente di assorbimento acustico	UNI EN ISO 11654	$\alpha_w=0.65$ $\alpha_w=0.75$	50 kg/m ³ 30 kg/m ³	30 mm 50 mm			
Potere fonoisolante	UNI EN ISO 140-4	$R'_w=53 \text{ dB}$					
Rigidità dinamica	UNI EN 29052	$S_1=15 \text{ MN/m}^2$ $S_1=1.8 \text{ MN/m}^2$	100 kg/m ³ 50 kg/m ³	8 mm 30 mm			
Deformazione sotto carico 1 kPa	UNI EN 12431	3%	100 kg/m ³	8 mm			
Conducibilità termica	UNI EN 12667	$\lambda=0,034 \text{ W/mK}$ $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$ $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ $\lambda=0,038 \text{ W/mK}$ $\lambda=0,039 \text{ W/mK}$	60 kg/m<				

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB

**Descrizione generale**

Con il termine OSB (Oriented Strand Board) si indica un materiale a base legno costituito da diversi strati, a loro volta composti da trucioli di legno prevalentemente lunghi e stretti (strand) assemblati con un legante (colla). Gli strand degli strati esterni sono paralleli al lato longitudinale o trasversale del pannello. Un rapporto lunghezza/larghezza degli strand di 10:1 contribuisce a migliorare le proprietà di resistenza a flessione nella direzione dell'orientamento degli strati esterni. Gli strand dello strato interno possono essere orientati in maniera casuale oppure, di norma, in direzione perpendicolare agli strand degli strati esterni.

Basi tecniche

– Certificazione del produttore e/o

UNI EN 300	Pannelli di scaglie di legno orientate (OSB) - Definizioni, classificazione e specifiche
UNI EN 1995-1-1/2	Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 12369-1	Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - Parte 1: OSB, Pannelli di particelle e pannelli di fibra
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB

Proprietà meccaniche

- in conformità alla certificazione del produttore e/o
- in conformità alla UNI EN 12369-1

Per impieghi strutturali con funzione portante di OSB/2 e OSB/3 secondo le condizioni della classe di servizio 1, si applicano i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e la massa volumica riportate in Tab. 1. Questi valori devono essere modificati secondo la UNI EN 1995-1-1 in base alla durata di applicazione del carico (k_{mod} , k_{def}). Per impieghi strutturali con funzione portante di OSB/3 secondo le condizioni della classe di servizio 2, i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e la massa volumica riportati in Tab. 1 devono essere modificati secondo la UNI EN 1995-1-1 in base alla classe di servizio e alla durata di applicazione del carico (k_{mod} , k_{def}). Come valore caratteristico del 5% della rigidezza deve essere preso l'85% del valore medio riportato in Tab. 1.

OSB/2 e OSB/3			
Spessore [mm]	>6-10	>10-18	>18-25
ρ_k [kg/m³]	550	550	550
$f_{m,k}$ [N/mm²]	0 24,5 90 13,0	23,0 12,2	21,0 11,4
$f_{t,k}$ [N/mm²]	0 11,9 90 8,5	11,4 8,2	10,9 8,0
$f_{c,k}$ [N/mm²]	0 18,1 90 14,3	17,6 14,0	17,0 13,7
$f_{v,k}$ [N/mm²]	6,9	6,9	6,9
$f_{r,k}$ [N/mm²]	1,1	1,1	1,1
E_m [N/mm²]	0 6780 90 2680	6780 2680	6780 2680
$E_{t,c}$ [N/mm²]	0 4300 90 3200	4300 3200	4300 3200
G_y [N/mm²]	1090	1090	1090
G_r [N/mm²]	60	60	60

Tab. 2: Valori caratteristici dei pannelli di tipo OSB/4 fabbricati secondo UNI EN 300

Proprietà fisiche

- in conformità alla certificazione del produttore e/o
- in conformità alla UNI EN 13986

OSB	
ρ [kg/m³]	650
λ [W/mK]	0,13
μ	30/50

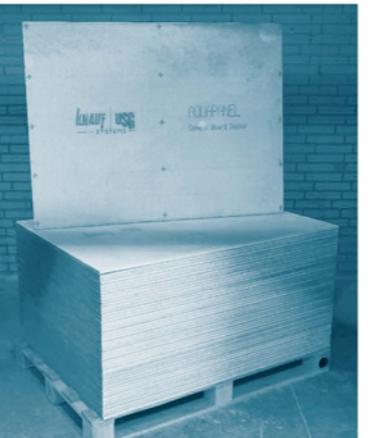
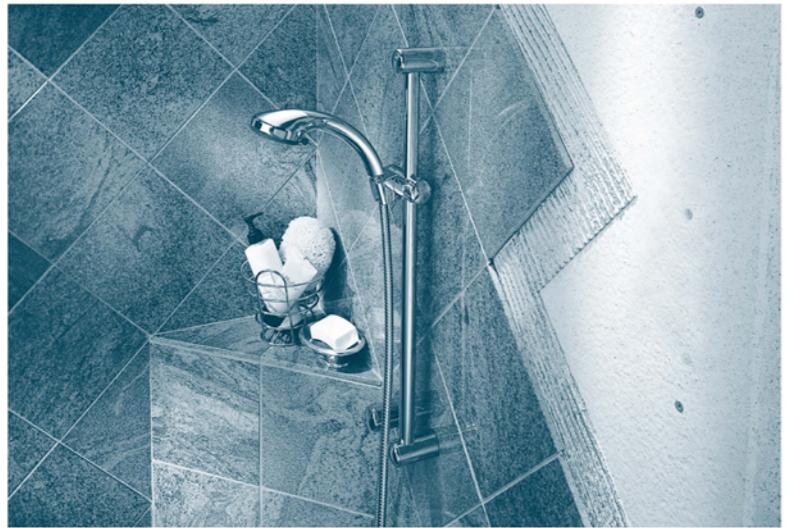
– in conformità alla relazione "Verifica dei parametri di fisica tecnica del legno e dei pannelli a base di legno", MA 39-VFA (2002)

OSB/3	
ρ [kg/m³]	607
μ min - max	285,6 – 329,1
f_k [Hz]	1500 – 1800 (15,3)
(d [mm])	880 – 1020 (24,9)

Nota: Il valore μ di un materiale può subire oscillazioni rilevanti. Per qualsiasi dubbio si consiglia di fare riferimento ai valori riportati su certificati di controllo esistenti.

Aquapanel® Indoor

Prodotto, Campo di applicazione, Caratteristiche, Lavorazione



Bordo Lastra Aquapanel

Prodotto

Composizione

Lastre composte da inerti e cemento Portland, armata con rete in fibra di vetro sulle superfici, 100% minerale.

Magazzinaggio e trasporto

AQUAPANEL® Indoor dev'essere conservata al riparo dall'umidità e dalle intemperie. Le lastre che si fossero eventualmente inumidite dovranno essere asciugate in orizzontale su entrambi i lati prima della posa. Prima del montaggio dovranno essere adattate alla temperatura e all'umidità ambiente. La temperatura dell'ambiente, dei materiali e del fondo non potrà essere inferiore a + 5°C. Trasportare le lastre di costa, servendosi di un pallet mobile montato su ruoli oppure collocando i pallet su un carrello elevatore a forza. Nel posare le lastre, fare attenzione a non danneggiare gli angoli e gli spigoli.

Il piano d'appoggio dev'essere in grado di sostenere il peso delle lastre.

Un pallet di lastre AQUAPANEL® Indoor sottopone il pavimento a un carico di 8,5 kN/m² (in condizioni di fornitura).

Dimensioni e pesi

900 x 1200 mm - 1200 x 2400 mm

Spessore: 12,5 mm

Peso: circa 15 kg/m²

Campo di applicazione

Per la posa di piastrelle è importante disporre di un sottofondo solido e resistente all'acqua. In ambienti umidi, AQUAPANEL® Indoor rappresenta l'alternativa ideale al tradizionale sistema in muratura.

AQUAPANEL® Indoor è un supporto di posa per rivestimenti piastrellati, solido e resistente all'acqua, facile da lavorare e veloce da montare. Queste lastre così stabili e leggere non subiscono processi di degrado, delaminazione o sgretolamento. Sono inoltre idonee per realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti in piscine, saune e bagni turchi, dietro adeguata progettazione e realizzazione dei sistemi.

Confezioni

50 lastre per pallet 900 x 1200

30 lastre per pallet 1200 x 2400

Codice articolo

AQUAPANEL® Indoor 900 x 1200: 103611

AQUAPANEL® Indoor 1200 x 2400: 103612

Posa in opera

Vedere scheda tecnica Sistema AQUAPANEL®

Lavorazione

Dimensioni lastre

900 x 1200 mm	Interasse montanti 300/400 mm montaggio orizzontale
1200 x 2400 mm	300/400 mm montaggio orizzontale

knauf

knauf involukro

AQUAPANEL®

Stabilimento Sistemi a Secco:
Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 69211 Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi Intonaci:
Gambassi Terme (FI)
Tel. 0571 6307 Fax 0571 678014

www.knauf.it
knauf@knauf.it

K-Centri:
Knauf Milano - Rozzano (MI)
Tel. 02 52823711

Knauf Padova - Padova (PD)
Tel. 049 7165011

Knauf Pisa - Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 692253

Tutti i diritti sono riservati ed oggetto di protezione industriale. Le modifiche dei prodotti illustrati, anche se parziali, potranno essere eseguite soltanto se esplicitamente autorizzate dalla Società Knauf s.o.s. di Castellina Marittima (PI). Tutti i dati forniti sono indicativi e la Società Knauf s.o.s. si riserva di apportare le modifiche che si riterranno opportune, in conseguenza delle proprie necessità aziendali e dei propri procedimenti produttivi.

5.2 PARETE INTERNA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : 2

Descrizione : Parete interna

Tipo : VI Verticale verso l'interno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	I W/mK	C W/m ² K	r kg/m ³	R m ² K/W
--------	-------------	--------	-----------	-------------------------	------------------------	-------------------------

Ambiente esterno

Resistenza superficiale esterna 0,130

01 INT07	Intonaco di calce e gesso	0,014	0,700	50,000	1400	0,020
02 PANGE	Aquapanel KNAUF	0,020	0,320	16,000	1050	0,062
03 INA06	Intercap. verticale	0,070	0,380	5,429	1	0,184
04 ISOSIT	Isolante SINTHERM	0,110	0,034	0,309	60	3,235
05 INA03	Intercap. verticale	0,150	0,076	0,507	1	1,974
06 PANGE	Aquapanel KNAUF	0,020	0,320	16,000	1050	0,062
07 INT07	Intonaco di calce e gesso	0,014	0,700	50,000	1400	0,020

Resistenza superficiale interna 0,130

Ambiente interno

Totali struttura:

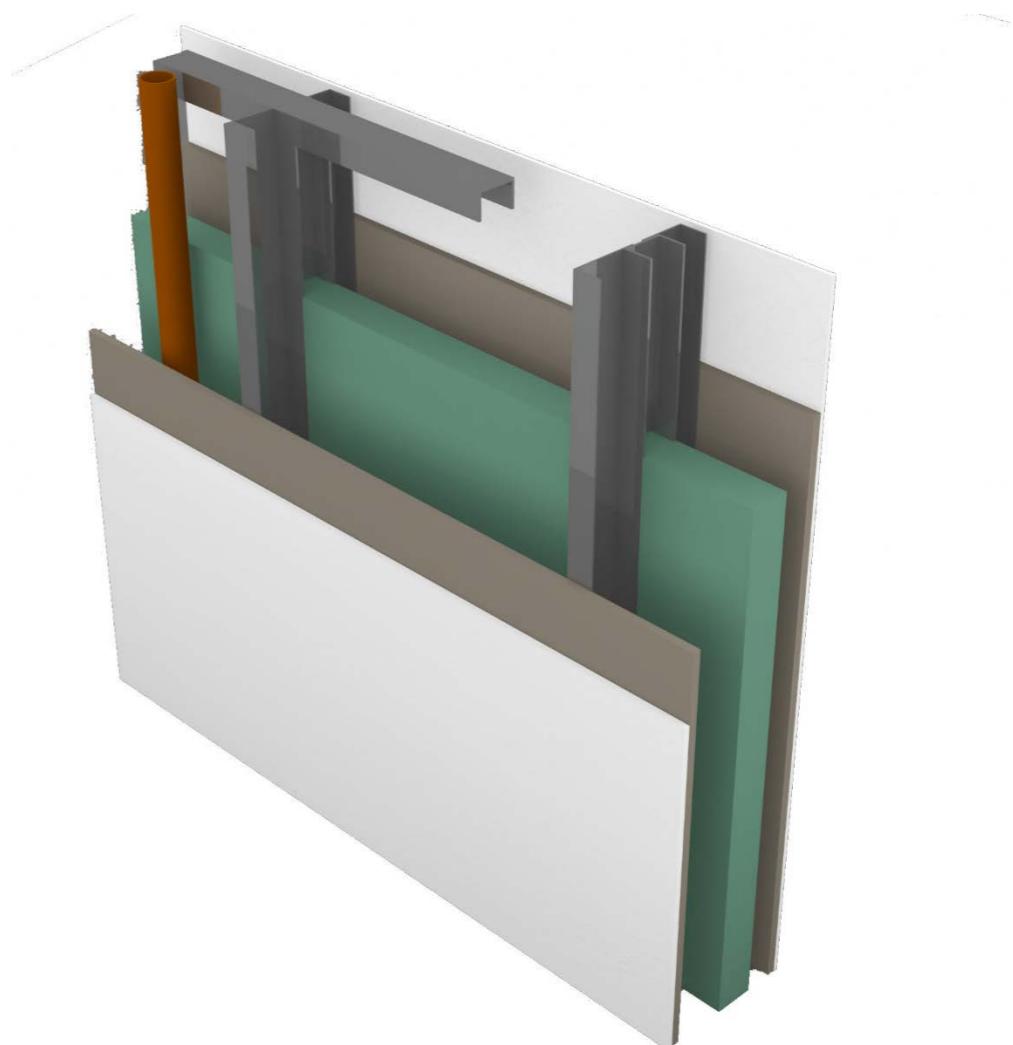
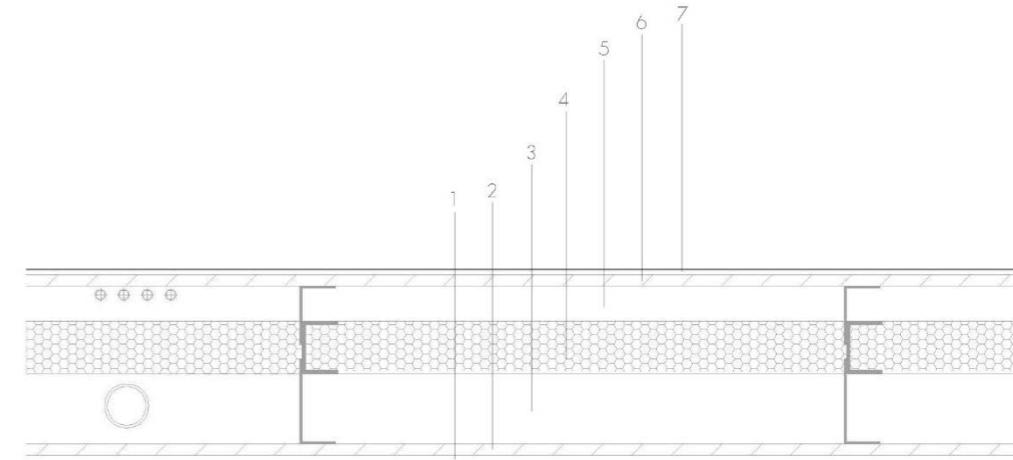
Spessore totale m : 0,430

Resistenza termica totale m²K/W : 6,093

Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,1640

Capacità termica areica kJ/m²-K : 3,827

Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 107 / 68 / 50



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 2
 Descrizione : Parete interna
 Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
 Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
 Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale esterna		0,04		
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Aquapanel KNAUF	0,02	0,062	13	0,26
Intercap. vert. da 60 mm	0,07	0,184	1	0,01
Isolante SINTHERM	0,11	3,235	3	0,33
Intercap. vert. da 10 mm	0,15	1,974	1	0,01
Aquapanel KNAUF	0,02	0,062	13	0,26
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Resistenza superficiale interna		0,25		

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3**

Mese critico : GENNAIO
 Fattore di temperatura, fRsi : 0,959
 Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,664
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

**VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4**

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva

PRODOTTI ISOLANTI
 **SINTHERM FR**

	Descrizione
	Dati tecnici

 [Scheda informativa](#)

	SINTHERM FR
	SINTHERM EVO
	RECYCLE THERM
	RECYCLEPAV PLUS
	RECO THERM+PL
	NATUR THERM+CA
	NATUR THERM+KE
	FELTKENAF PLUS
	NATUR THERM+WD

Applicazioni
Sostenibilità
Download
Casi Studio

Catalogo prodotti edilizia 2014

DIMENSIONI E CONFEZIONI

NOME PRODOTTO	Densità kg/m ³	spessore mm	Resistenza termica R	pannelli cm x cm	mq per pacco	pannelli per pacco	mq a pallet	pacchi x pallet
SINTHERM FR 15.50	15	50	1,00	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 20.40	20	40	1,02	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.40	30	40	1,05	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.50	30	50	1,31	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 30.100	30	100	2,63	120X60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 40.20	40	20	0,54	120X60	21,6	30	172,8	8
SINTHERM FR 40.30	40	30	0,81	120X60	14,40	20	115,20	8
SINTHERM FR 40.40	40	40	1,08	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 40.50	40	50	1,35	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 40.60	40	60	1,62	120X60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 40.80	40	80	2,16	120X60	5,04	7	40,30	8
SINTHERM FR 40.100	40	100	2,70	120X60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 50.30	50	30	0,83	120X60	14,4	20	115,2	8
SINTHERM FR 50.40	50	40	1,11	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 50.50	50	50	1,39	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 50.60	50	60	1,67	120X60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 60.40	60	40	1,18	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 100.8	100	8		In pannelli 180x100 cm - In rotoli 1,50x20 mt				9

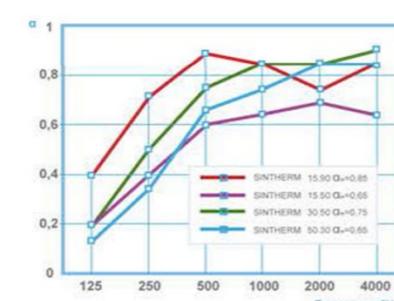
Note: Tutti gli articoli possono essere realizzati in misure e/o confezioni diverse da quelle indicate (es. pannelli ad altezza piano). Tolleranza su massa volumica e spessore +/- 10%; tolleranza dimensionale +/- 0,5 cm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Coefficiente di assorbimento acustico.

Misurato in camera riverberante (UNI EN ISO 354)

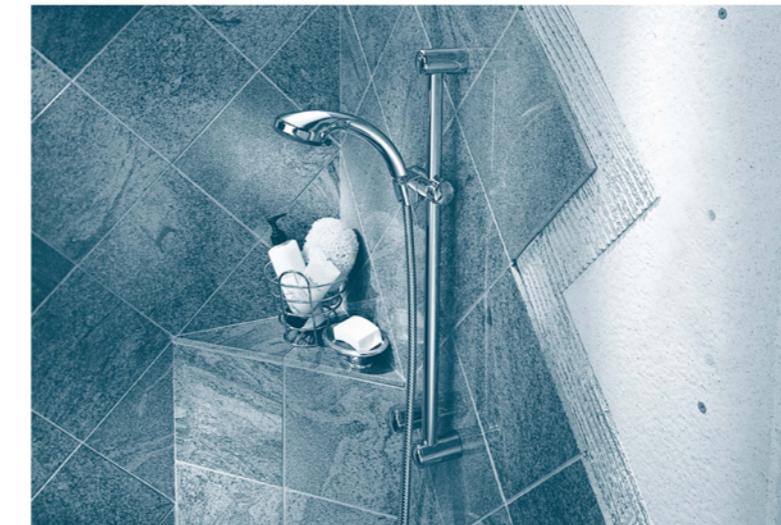
	15.90 $\alpha_w=0.85$	15.50 $\alpha_w=0.65$	30.50 $\alpha_w=0.75$	50.30 $\alpha_w=0.65$
[Hz]	α	α	α	α
125	0,40	0,20	0,20	0,15
250	0,70	0,40	0,50	0,35
500	0,90	0,60	0,75	0,65
1000	0,85	0,65	0,85	0,75
2000	0,75	0,70	0,85	0,85
4000	0,85	0,65	0,90	0,85


COMPOSIZIONE CHIMICA

100% poliestere (85% della fibra è rigenerata da PET)

PARAMETRO	NORMA	RISULTATO	DENSITÀ E SPESSORI DI RIFERIMENTO
Coefficiente di assorbimento acustico	UNI EN ISO 11654	$\alpha_w=0.65$ $\alpha_w=0.75$	50 kg/m ³ 30 kg/m ³ 30 mm 50 mm
Potere fonoisolante	UNI EN ISO 140-4	$R'_w = 53$ dB	Parete divisoria a doppia lastra di gesso rivestito di mm 12,5 e 15 su ambi i lati. Doppia lastra di Sintherm FR 60.40 in intercapedine. (Varie Certificazioni in opera disponibili su richiesta)
Rigidità dinamica	UNI EN 29052	$S_1=15$ MN/m ² $S_1=18$ MN/m ²	100 kg/m ³ 50 kg/m ³ 8 mm 30 mm
Deformazione sotto carico 1 kPa	UNI EN 12431	3%	100 kg/m ³ 8 mm
Conducibilità termica	UNI EN 12667	$\lambda=0,034$ W/mK $\lambda=0,036$ W/mK $\lambda=0,037$ W/mK $\lambda=0,038$ W/mK $\lambda=0,039$ W/mK	60 kg/m ³ 50 kg/m ³ 40 kg/m ³ 30 kg/m ³ 20 kg/m ³
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	UNI EN 12086	$\mu = 3,1$	
Classificazione di reazione al fuoco	UNI EN 13501-1 UNI 9177	B-s2, d0 CLASSE 1	
Determinazione dell'opacità dei fumi e della tossicità dei gas	ATS 1000.001-issue 4	soddisfa i limiti	
Calore specifico	-	$c = 1200$ J/KgK	
Certificato ecologico e tossicologico	Prodotto certificato Oeko Tex standard 100	Classe I RDP 1208054.O	
Riciclabilità	-	100 %	
Temperatura d'esercizio	-	-40°C + 110°C	

Aquapanel® Indoor

Prodotto, Campo di applicazione, Caratteristiche, Lavorazione

Prodotto
Composizione

Lastre composte da inerti e cemento Portland, armata con rete in fibra di vetro sulle superfici, 100% minerale.

Magazzinaggio e trasporto

AQUAPANEL® Indoor deve essere conservata al riparo dall'umidità e dalle intemperie. Le lastre che si fossero eventualmente inumidite dovranno essere asciugate in orizzontale su entrambi i lati prima della posa. Prima del montaggio dovranno essere adattate alla temperatura e all'umidità ambiente. La temperatura dell'ambiente, dei materiali e del fondo non potrà essere inferiore a + 5°C. Trasportare le lastre di costa, servendosi di un pallet mobile montato su ruoli oppure collocando i pallet su un carrello elevatore a forza. Nel posare le lastre, fare attenzione a non danneggiare gli angoli e gli spigoli. Il piano d'appoggio deve essere in grado di sostenere il peso delle lastre.

Un pallet di lastre AQUAPANEL® Indoor sottopone il pavimento a un carico di 8,5 kg/m² (in condizioni di fornitura). Dimensioni e pesi 900 x 1200 mm - 1200 x 2400 mm Spessore: 12,5 mm Peso: circa 15 kg/m²

Lavorazione
Dimensioni lastre

900 x 1200 mm	Interasse montanti
1200 x 2400 mm	300/400 mm montaggio orizzontale 300/400 mm montaggio orizzontale

Stabilimento Sistemi a Seco:
Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 69211 Fax 050 692301
Stabilimento Sistemi Intonaci:
Gambassi Terme (FI)
Tel. 0571 6307 Fax 0571 678014
www.knauf.it
knauf@knauf.it
K-Centri:
Knauf Milano - Rozzano (MI)
Tel. 02 52823711
Knauf Padova - Padova (PD)
Tel. 049 7165011
Knauf Pisa - Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 692253
Knauf Roma - Roma (RM)
Tel. 06 32099911

Tutti i diritti sono riservati ed oggetto di protezione industriale. Le modifiche dei prodotti illustrati, anche se parziali, potranno essere

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB



Settori d' impiego

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla EN 300

Tipo di pannello	Requisiti	Classi di servizio secondo UNI EN 1995-1-1
OSB/2	impieghi strutturali, secco	1
OSB/3	impieghi strutturali, umido	1 e 2
OSB/4	impieghi strutturali, umido, carico elevato	1 e 2

Descrizione generale

Con il termine OSB (Oriented Strand Board) si indica un materiale a base legno costituito da diversi strati, a loro volta composti da trucioli di legno prevalentemente lunghi e stretti (strand) assemblati con un legante (colla). Gli strand degli strati esterni sono paralleli al lato longitudinale o trasversale del pannello. Un rapporto lunghezza/larghezza degli strand di 10:1 contribuisce a migliorare le proprietà di resistenza a flessione nella direzione dell'orientamento degli strati esterni. Gli strand dello strato interno possono essere orientati in maniera casuale oppure, di norma, in direzione perpendicolare agli strand degli strati esterni.

Basi tecniche

- _ Certificazione del produttore e/o

UNI EN 300	Pannelli di scaglie di legno orientate (OSB) - Definizioni, classificazione e specifiche
UNI EN 1995-1-1/2	Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l' incendio
UNI EN 12369-1	Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - Parte 1: OSB, Pannelli di particelle e pannelli di fibra
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l' utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB

Proprietà meccaniche

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla UNI EN 12369-1

Per impieghi strutturali con funzione portante di OSB/2 e OSB/3 secondo le condizioni della classe di servizio 1, si applicano i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e la massa volumica riportate in Tab. 1. Questi valori devono essere modificati secondo la UNI EN 1995-1-1 in base alla durata di applicazione del carico (k_{mod} , k_{def}). Per impieghi strutturali con funzione portante di OSB/3 secondo le condizioni della classe di servizio 2, i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e la massa volumica riportati in Tab. 1 devono essere modificati secondo la UNI EN 1995-1-1 in base alla classe di servizio e alla durata di applicazione del carico (k_{mod} , k_{def}). Come valore caratteristico del 5% di rigidezza deve essere preso l' 85% del valore medio riportato in Tab. 2.

OSB/4

Spessore [mm]	>6–10	>10–18	>18–25
ρ_k [kg/m ³]	550	550	550
$f_{m,k}$ [N/mm ²]	0	24,5	23,0
90	13,0	12,2	11,4
$f_{i,k}$ [N/mm ²]	0	11,9	11,4
90	8,5	8,2	8,0
$f_{c,k}$ [N/mm ²]	0	18,1	17,6
90	14,3	14,0	13,7
$f_{v,k}$ [N/mm ²]	6,9	6,9	6,9
$f_{r,k}$ [N/mm ²]	1,1	1,1	1,1
E_m [N/mm ²]	0	6780	6780
90	2680	2680	2680
$E_{t,c}$ [N/mm ²]	0	4300	4300
90	3200	3200	3200
G_v [N/mm ²]	1090	1090	1090
G_r [N/mm ²]	60	60	60

Tab. 2: Valori caratteristici dei pannelli di tipo OSB/4 fabbricati secondo UNI EN 300

Proprietà fisiche

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla UNI EN 13986

OSB

ρ [kg/m ³]	650
λ [W/mK]	0,13
μ	30/50

_ in conformità alla relazione "Verifica dei parametri di fisica tecnica del legno e dei pannelli a base di legno", MA 39-VFA (2002)

OSB/3

ρ [kg/m ³]	607
μ min – max	285,6 – 329,1
f_k [Hz]	1500 – 1800 (15,3)
(d [mm])	880 – 1020 (24,9)

Nota: Il valore μ di un materiale può subire oscillazioni rilevanti. Per qualsiasi dubbio si consiglia di fare riferimento ai valori riportati su certificati di controllo esistenti.

5.3 SOLAIO CONTRO TERRA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : 3

Descrizione : Solaio contro terra

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	I W/mK	C W/m ² K	r kg/m ³	R m ² K/W
--------	-------------	--------	-----------	-------------------------	------------------------	-------------------------

Ambiente esterno

Resistenza superficiale esterna 0,040

01 CLS015 St. chiusa arg. esp. (est.) 0,150 0,320 2,133 1000 0,469

02 ISOREC Isolante RECOETHERM 0,080 0,035 0,438 50 2,286

03 INA03 Intercap. vert. 0,150 0,076 0,507 1 1,974

04 PAV07 Piastrelle di gres 0,020 0,980 49,000 1900 0,020

Resistenza superficiale interna 0,100

Ambiente interno

Totali struttura:

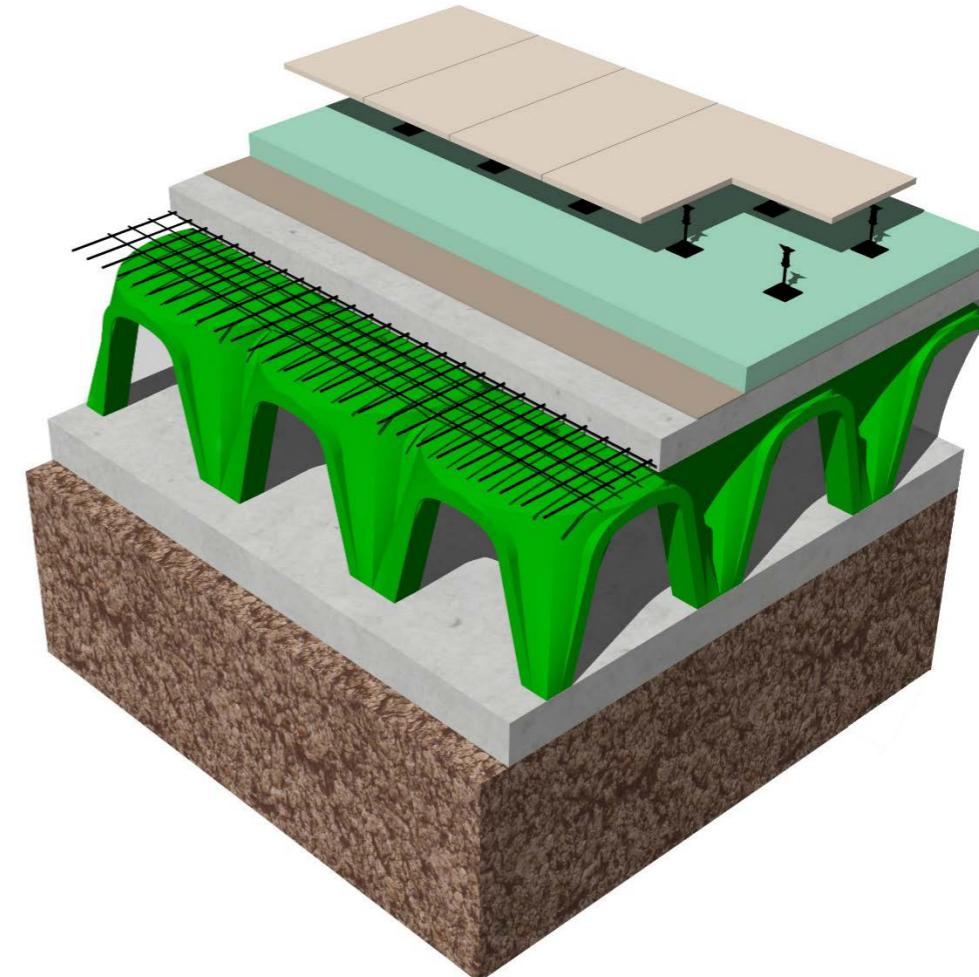
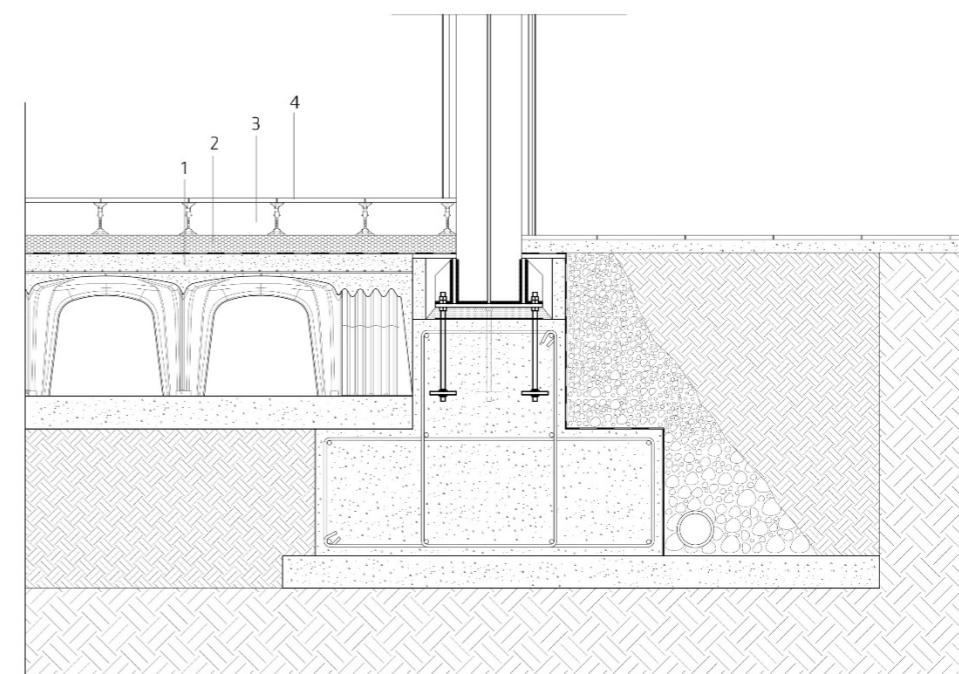
Spessore totale m : 0,402

Resistenza termica totale m²K/W : 4,895

Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,2040

Capacità termica areica kJ/m²·K : 3,545

Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 194 / 194 / 38



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 3

Descrizione : Solaio contro terra

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)

Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)

Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2

Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento

Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale esterna		0,04		
St. chiusa arg. esp. (est.)	0,15	0,469	99	14,85
Polietilene in fogli	0,002	0,006	50000	100,00
Isolante RECOOTHERM	0,08	2,286	3	0,24
Intercap. vert.	0,15	1,974	1	0,01
Piastrelle di gres	0,02	0,02	10	0,20
Resistenza superficiale interna		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO

Fattore di temperatura, fRsi : 0,950

Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,664

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.

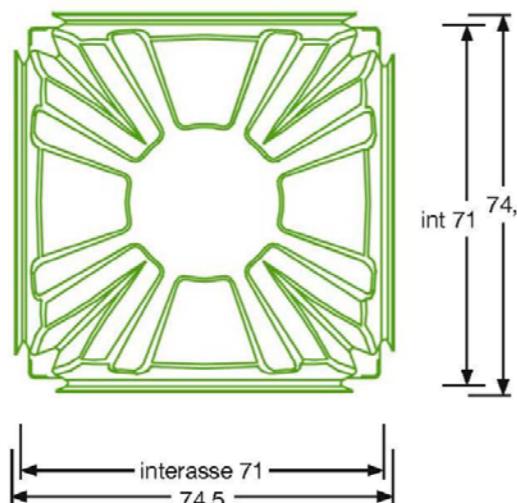
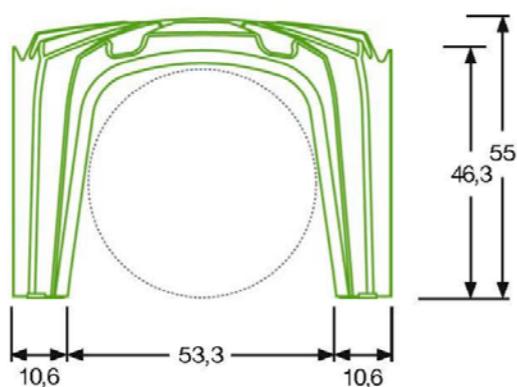
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva



SCHEDA TECNICA CUPOLEX H 55

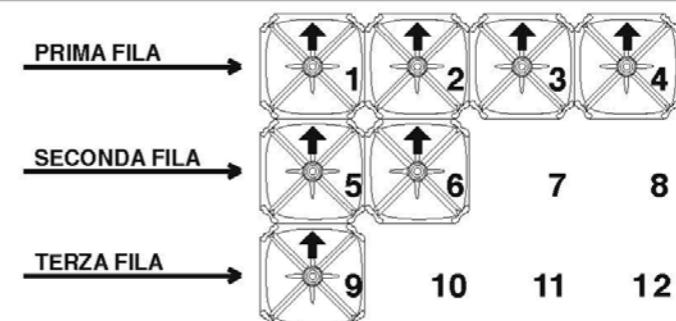
Elemento in polipropilene (PP) rigenerato per la realizzazione di vespai aerati. Gli elementi, collegati gli uni agli altri, compongono una struttura autoportante atta a ricevere il getto di calcestruzzo.



- Consumo: 0,069 m³/m² (raso a filo sup. cupola)
- Passaggio tubazioni: Ø max 45 cm

Sistema di posa

Disporre gli elementi con la freccia, stampata sopra ciascun elemento, in avanti, procedere per file orizzontali iniziando da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso.



Imballaggio

Imballati con cellophane.

Misure pallet	Numero elementi	Quantità al mq	Peso pallet (Kg)
160 x 160 x H 240	200	100	680

N.B. Il peso e l'altezza dei pallet riportati sono da assumersi come valori indicativi.

Prescrizioni all'uso

- Maneggiare con cura usando guanti di protezione. Evitare gli urti;
- Avere particolari avvertenze nel caso di utilizzo con temperature inferiori a 0° C o superiori a 35° C;
- In caso di smaltimento Cupolex è totalmente riciclabile.



Tabella dei carichi a secco per test pedonabilità

Nella tabella che segue sono riportati i carichi sopportati dagli elementi Cupolex al momento della rottura con la posizione del pressore disposta al centro (sopra il cono) e a lato della cupola. Il valore minimo da rispettare, in base alla circolare n° 617 del 02/02/2009 C 4.1.9.1.3, è di 150 daN.

USO DELLA SRTUTTURA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	TEST 4	TEST 5	TEST 6
Tipo di carico	centrato	centrato	centrato	eccentrico	eccentrico	eccentrico
Carico massimo applicato a rottura (daN)	536,1	511,2	639	284	234,3	156,2
Abbassamento nel punto di applicazione (mm)	58	38	39	26,5	26	14

Tabella delle portate e dei dimensionamenti frequenti

I valori della tabella riportano il sovraccarico uniformemente distribuito ammissibile e l'armatura in funzione dello spessore della soletta, nell'ipotesi di terreno con Kw = 0,02 N/mm², 10 cm di magrone e calcestruzzo della soletta di completamento di classe C 25/30. Non si considerano:

- carichi concentrati o alternanza di zone caricate e scaricate (per la quota di accidentale);
- variazioni di rigidezza del terreno nella zona oggetto dello studio;
- effetti di singolarità geometriche o vincoli applicati.

USO DELLA SRTUTTURA	SOVRACCARICO PERMANENTE (Kg/m ²)	SOVRACCARICO ACCIDENTALE (Kg/m ²)	SPESORE SOLETTA (cm)	ARMATURA METALLICA
Abitazione civile	200	200	4	Ø 5/25x25
Uffici	200	300	5	Ø 5/20x20
Garages	300	700	5	Ø 6/20x20
Industria	300	1200	6	Ø 8/20x20
Industria	300	1600	7	Ø 8/15x15

PRODOTTI ISOLANTI
 **SINTHERM FR**

Descrizione
Dati tecnici

 **Scheda informativa**
 **SINTHERM FR**
 **SINTHERM EVO**
 **RECYCLETHERM KNO**
 **RECYCLEPAV PLUS**
 **RECOTHERM-PL**
 **NATURTHERM-CA**
 **NATURTHERM-KE**
 **FELTKENAF PLUS**
 **NATURTHERM-WO**
Applicazioni
Sostenibilità
Download
Casi Studio


Catalogo prodotti edilizia 2014

DIMENSIONI E CONFEZIONI

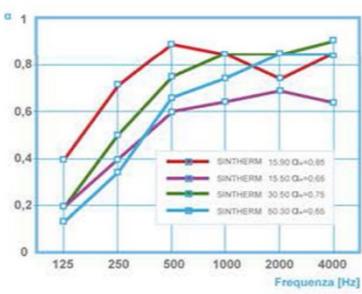
NOME PRODOTTO	Densità kg/m ³	spessore mm	Resistenza termica R	pannelli cm x cm	mq per pacco	pannelli per pacco	mq a pallet	pacchi x pallet
SINTHERM FR 15.50	15	50	1,00	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 20.40	20	40	1,02	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.40	30	40	1,05	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 30.50	30	50	1,31	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 30.100	30	100	2,63	120X60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 40.20	40	20	0,54	120X60	21,6	30	172,8	8
SINTHERM FR 40.30	40	30	0,81	120X60	14,40	20	115,20	8
SINTHERM FR 40.40	40	40	1,08	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 40.50	40	50	1,35	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 40.60	40	60	1,62	120X60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 40.80	40	80	2,16	120X60	5,04	7	40,30	8
SINTHERM FR 40.100	40	100	2,70	120X60	4,32	6	34,56	8
SINTHERM FR 50.30	50	30	0,83	120X60	14,4	20	115,2	8
SINTHERM FR 50.40	50	40	1,11	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 50.50	50	50	1,39	120X60	8,64	12	69,12	8
SINTHERM FR 50.60	50	60	1,67	120X60	7,2	10	57,6	8
SINTHERM FR 60.40	60	40	1,18	120X60	10,8	15	86,4	8
SINTHERM FR 100.8	100	8	In pannelli 180x100 cm - In rotoli 1,50x20 mt		9			

Note: Tutti gli articoli possono essere realizzati in misure e/o confezioni diverse da quelle indicate (es. pannelli ad altezza piano). Tolleranza su massa volumica e spessore +/- 10%; tolleranza dimensionale +/- 0,5 cm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Coefficiente di assorbimento acustico. Misurato in camera riverberante (UNI EN ISO 354)

	15.90 $\alpha_w=0.85$	15.50 $\alpha_w=0.65$	30.50 $\alpha_w=0.75$	50.30 $\alpha_w=0.65$
[Hz]	α	α'	α	α
125	0,40	0,20	0,20	0,15
250	0,70	0,40	0,50	0,35
500	0,90	0,60	0,75	0,65
1000	0,85	0,65	0,85	0,75
2000	0,75	0,70	0,85	0,85
4000	0,65	0,65	0,90	0,85


COMPOSIZIONE CHIMICA

100% poliestere (85% della fibra è rigenerata da PET)			
PARAMETRO	NORMA	RISULTATO	DENSITÀ E SPESSORI DI RIFERIMENTO
Coefficiente di assorbimento acustico	UNI EN ISO 11654	$\alpha_w = 0,65$ $\alpha_w = 0,75$	50 kg/m ³ 30 kg/m ³ 30 mm 50 mm
Potere fonoisolante	UNI EN ISO 140-4	$R'_{w,1} = 53$ dB	Parete divisoria a oildura metallica con doppie lastre di gesso rivestito di mm 12,5 e 15 su ambi i lati. Doppia lastra di Sintherm FR 60.40 in intercapedine. (Var Certificati in opera disponibili su richiesta)
Rigidità dinamica	UNI EN 29052	$S_1 = 15$ MN/m ² $S_1 = 1,8$ MN/m ²	100 kg/m ³ 50 kg/m ³ 30 mm
Deformazione sotto carico 1 kPa	UNI EN 12431	3%	100 kg/m ³ 8 mm
Conducibilità termica	UNI EN 12667	$\lambda = 0,034$ W/mK $\lambda = 0,036$ W/mK $\lambda = 0,037$ W/mK $\lambda = 0,038$ W/mK $\lambda = 0,039$ W/mK	60 kg/m ³ 50 kg/m ³ 40 kg/m ³ 30 kg/m ³ 20 kg/m ³
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	UNI EN 12086	$\mu = 3,1$	soddisfa i limiti
Classificazione di reazione al fuoco	UNI EN 13501-1	B-s2, d0	
UNI 9177		CLASSE 1	
Determinazione dell'opacità dei fumi e della tossicità dei gas	ATS 1000.001-issue 4		
Calore specifico	-	c = 1200 J/KgK	
Certificato ecologico e tossicologico	Prodotto certificato Oeko Tex standard 100	Classe I RDP 1208054.O	CONFIDENCE IN TEXTILES Tested for harmful substances according to Oeko-Tex Standard 100
Riciclabilità	-	100 %	
Temperatura d'esercizio	-	-40°C + 110°C	



STOCKHOLM

60x120 RT . 45x90 RT . 10mm  . 60x60 RT . 30x60 RT . 9,5mm 

GRES PORCELLANATO . Grès cérame . Feinsteinzeug
Porcelain stoneware . Gres porcelanico . Керамогранит

EN 14411 Allegato G_Piastrelle di ceramica pressate a secco con basso assorbimento d'acqua (E < 0,5%)
Gruppo B la UGL (non smaltate, non émaille, unglasierte, no esmaltado, Неглазурованные)

Disponibile anche

Svart T_20 - 60x60 RT - 24"x24" - 45x90 RT - 18"x36"

Spessore 20mm.

Also available

Svart T_20 - 60x60 RT - 24"x24" - 45x90 RT - 18"x36"

Thickness 20mm.



Svart 60x120 RT - 24"x48"



Svart 30x60 RT - 12"x24"



Svart 45x90 RT - 18"x36"



Svart Spaccatella 10,5x45 RT - 4,2"x18"

Pezzi speciali . Pièces spéciales . Formteile . Special tiles

Piezas especiales . Специальные элементы



Svart battiscopa
9,5x60 - 3,74"x24"



Svart Spaccatella angolare
10,5x30x15 RT - 4,2"x12"x6"



Svart T_20 Gradino TD RT
33x60 RT - 13,2"x24"

5.4 SOLAIO DI COPERTURA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : 4

Descrizione : Solaio di copertura

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	R m ² K/W
--------	-------------	--------	-------------------	-------------------------	-----------------------------	-------------------------

Ambiente esterno

	Resistenza superficiale esterna					0,040
01 PAV07 Piastrelle di gres	0,020	0,980	49,000	1900	0,020	
02 INA03 Intercap. vert.	0,150	0,076	0,507	1	1,974	
03 PAN15 Pannelli di OSB	0,040	0,116	2,900	600	0,345	
04 ISOSIT Isolante SINOTHERM	0,070	0,035	0,500	50	2,000	
05 BVA14 Polietilene in fogli	0,002	0,350	175,000	950	0,006	
06 PAN15 Pannelli di OSB	0,020	0,116	5,800	600	0,172	
07 MET01 Acciaio	0,070	52,000	742,857	7800	0,001	
08 ISOSIT Isolante SINOTHERM	0,050	0,035	0,700	50	1,429	
09 INT07 Intonaco di calce e gesso	0,014	0,700	50,000	1400	0,020	
	Resistenza superficiale interna					0,100

Ambiente interno

Totali struttura:

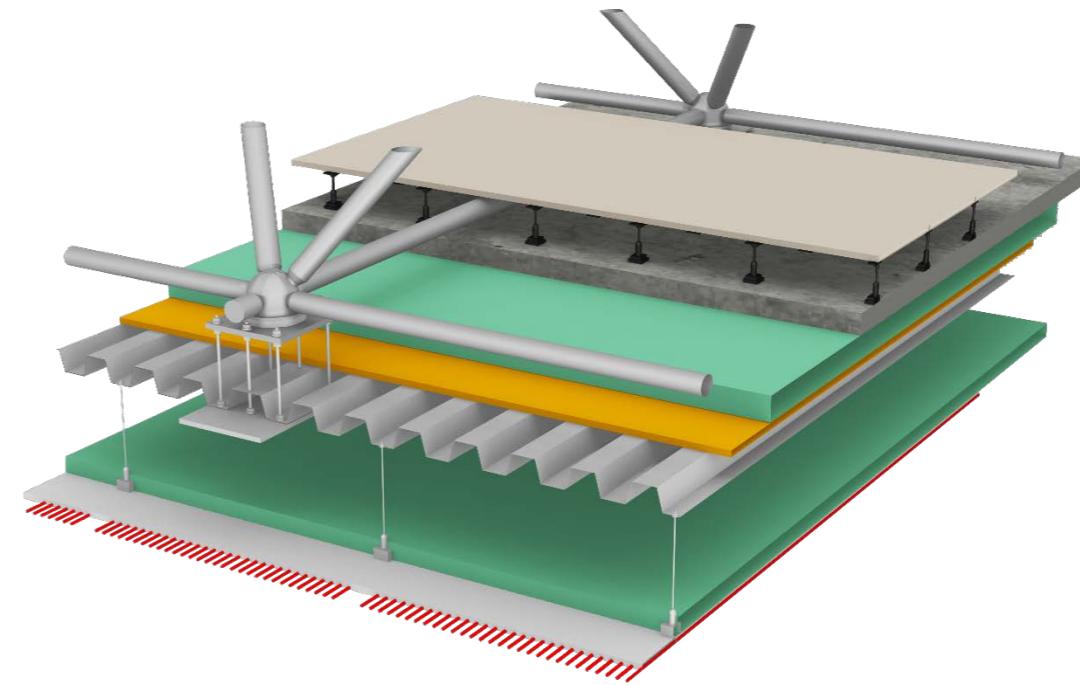
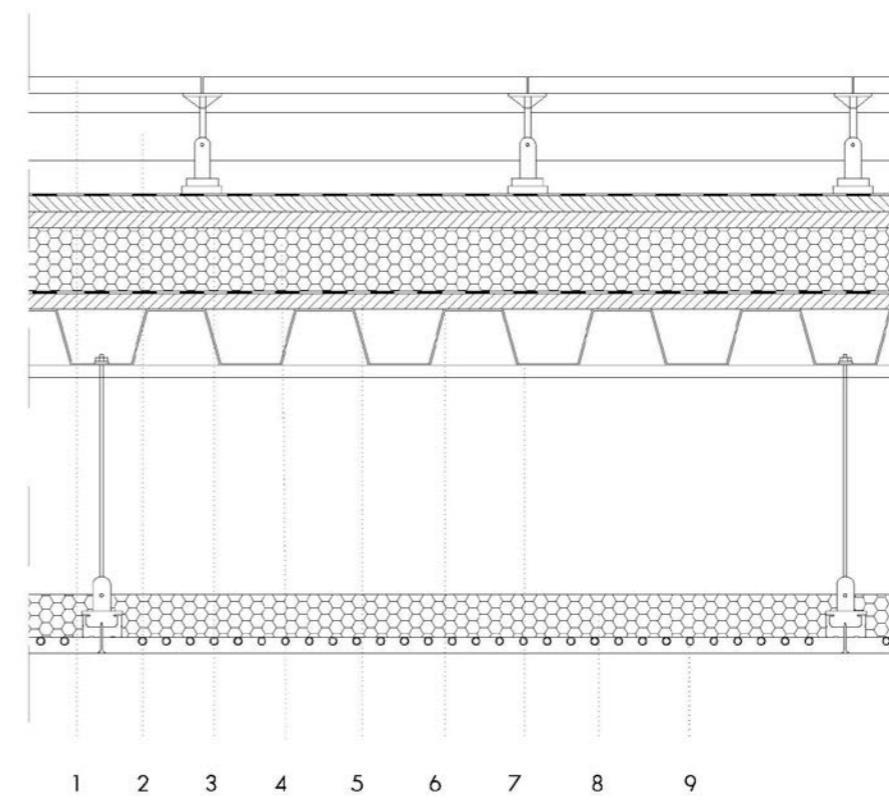
Spessore totale m : 0,415

Resistenza termica totale m²K/W : 5,821

Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,1720

Capacità termica areica kJ/m²-K : 3,545

Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 643 / 624 / 20



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 4

Descrizione : Solaio di copertura

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)

Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)

Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2

Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento

Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale esterna		0,04		
Piastrelle di gres	0,02	0,02	10	0,20
Intercap. vert.	0,15	1,974	1	0,01
Pannelli di OSB	0,002	0,006	50000	100,00
Isolante SINTHERM	0,07	2	3	0,21
Polietilene in fogli	0,002	0,006	50000	100,00
Pannelli di OSB	0,02	0,172	93	1,86
Acciaio	0,07	0,001	999999	699999,90
Isolante SINTHERM	0,05	1,429	3	0,15
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Resistenza superficiale interna		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE**UNI EN ISO 13788 5.3**

Mese critico : GENNAIO

Fattore di temperatura, fRsi : 0,958

Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,664

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva**VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE****UNI EN ISO 13788 6.4**

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva

STOCKHOLM

60x120 RT . 45x90 RT . 10mm \div . 60x60 RT . 30x60 RT . 9,5mm \div

GRES PORCELLANATO . Grès cérame . Feinsteinzeug
Porcelain stoneware . Gres porcelanico . Керамогранит

EN 14411 Allegato G_Piastrelle di ceramica pressate a secco con basso assorbimento d'acqua ($E \leq 0,5\%$)
Gruppo B la UGL (non smaltata, non émaille, unglasierte, unglazed, no esmaltado, Неразмазанные)



Svar 60x120 RT - 24"x48"



Svar 60x60 RT - 24"x24"



Svar T_20 Gradino TD RT
33x60 RT - 13,2"x24"



Svar Mosaico 30x30 - 12"x12"
Formato Tessera 5x5
Mosaic Size 2,5"x2,5"



Svar Spaccatella
10,5x45 RT - 4,2"x18"

Pezzi speciali . Pièces spéciales . Formteile . Special tiles Piezas especiales . Специальные элементы



Svar battiscopa
9,5x60 - 3,74"x24"



Svar Spaccatella angolare
10,5x30x15 RT - 4,2"x12"x6"



Svar T_20 Gradino TD RT
33x60 RT - 13,2"x24"

Disponibile anche
Svar T_20 - 60x60 RT - 24"x24" - 45x90 RT - 18"x36"

Spessore 20mm.

Also available

Svar T_20 - 60x60 RT - 24"x24" - 45x90 RT - 18"x36"

Thickness 20mm.

T-20



RECOITHERM PL

ISOLANTE TERMOACUSTICO IN MATERIALI RICICLATI E RIGENERATI DI POLIESTERE

RECOITHERM PL è un isolante ecologico ed economico che nasce dal recupero che l'azienda Manifattura Maiano effettua su materiali di rifiuto pre e post consumo. Pannello isolante dalle elevate caratteristiche prestazionali, **RECOITHERM PL** è realizzato con un processo produttivo altamente innovativo ed efficiente. Composto al 100% da fibre riciclate, è riciclabile e non contiene sostanze chimiche irritanti.



VANTAGGI

- 100% MATERIE PRIME RICICLATE
- CONSUMI ENERGETICI RIDOTTI
- CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DI CO₂
- PANNELO AUTOPORTANTE
- ELEVATA ELASTICITÀ CHE FAVORISCE L'ADATTABILITÀ ALLE STRUTTURE



CARATTERISTICHE TECNICHE

COMPOSIZIONE CHIMICA	100% poliestere riciclato pre-consumo		
PARAMETRO	NORMA	RISULTATO	DENSITÀ E SPESSORI DI RIFERIMENTO
Conducibilità termica	UNI EN ISO 12667	$\lambda = 0,035 \text{ W/mk}$ $\lambda = 0,037 \text{ W/mk}$	50 kg/m ³ 30 kg/m ³
Calore specifico	-	c = 1200 J/KgK	
Riciclabilità	-	100 %	

DIMENSIONI E CONFEZIONI

NOME PRODOTTO	Densità kg/mc	Spessore mm	Pannelli cm x cm	Resistenza termica R	mq per pacco	Pannelli per pacco	mq a pallet
RECOITHERM PL 30.40	30	40	120 x 60	1,08	10,80	15	86,40
RECOITHERM PL 30.60	30	60	120 x 60	1,62	7,20	10	57,60
RECOITHERM PL 30.80	30	80	120 x 60	2,16	5,04	7	40,30
RECOITHERM PL 30.100	30	100	120 x 60	2,70	4,32	6	34,56
RECOITHERM PL 30.120	30	120	120 x 60	3,24	3,60	5	28,80
RECOITHERM PL 50.40	50	40	120 x 60	1,14	10,80	15	86,40
RECOITHERM PL 50.60	50	60	120 x 60	1,71	7,20	10	57,60
RECOITHERM PL 50.80	50	80	120 x 60	2,29	5,04	7	40,30
RECOITHERM PL 50.100	50	100	120 x 60	2,86	4,32	6	34,56
RECOITHERM PL 50.120	50	120	120 x 60	3,43	3,60	5	28,80

Note: Tutti gli articoli possono essere realizzati in misure e/o confezioni diverse da quelle indicate (es. pannelli ad altezza piano). Tolleranza su massa volumica e spessore +/- 10%; tolleranza dimensionale +/- 0,5 cm.

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB



Settori d' impiego

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla EN 300

Tipo di pannello	Requisiti	Classi di servizio secondo UNI EN 1995-1-1
OSB/2	impieghi strutturali, secco	1
OSB/3	impieghi strutturali, umido	1 e 2
OSB/4	impieghi strutturali, umido, carico elevato	1 e 2

Descrizione generale

Con il termine OSB (Oriented Strand Board) si indica un materiale a base legno costituito da diversi strati, a loro volta composti da trucioli di legno prevalentemente lunghi e stretti (strand) assemblati con un legante (colla). Gli strand degli strati esterni sono paralleli al lato longitudinale o trasversale del pannello. Un rapporto lunghezza/larghezza degli strand di 10:1 contribuisce a migliorare le proprietà di resistenza a flessione nella direzione dell'orientamento degli strati esterni. Gli strand dello strato interno possono essere orientati in maniera casuale oppure, di norma, in direzione perpendicolare agli strand degli strati esterni.

Basi tecniche

- _ Certificazione del produttore e/o
- UNI EN 300 Pannelli di scaglie di legno orientate (OSB) - Definizioni, classificazione e specifiche
- UNI EN 1995-1-1/2 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno
Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici
Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l' incendio
- UNI EN 12369-1 Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale -
Parte 1: OSB, Pannelli di particelle e pannelli di fibra
- UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione
Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI EN 13986 Pannelli a base di legno per l' utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura

Denominazione: osb
Aggiornamento: 01.09.2010
Fonte: Holzforschung Austria
Elaborazione: HFA, OG

OSB

Proprietà meccaniche

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla UNI EN 12369-1

Per impieghi strutturali con funzione portante di OSB/2 e OSB/3 secondo le condizioni della classe di servizio 1, si applicano i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e la massa volumica riportate in Tab. 1. Questi valori devono essere modificati secondo la UNI EN 1995-1-1 in base alla durata di applicazione del carico (k_{mod} , k_{def}). Come valore caratteristico del 5% di rigidezza deve essere preso l' 85% del valore medio riportato in Tab. 2.

OSB/4

Spessore [mm]	>6–10	>10–18	>18–25
ρ_k [kg/m³]	550	550	550
$f_{m,k}$ [N/mm²]	0	24,5	23,0
90	13,0	12,2	11,4
$f_{t,k}$ [N/mm²]	0	11,9	11,4
90	8,5	8,2	8,0
$f_{c,k}$ [N/mm²]	0	18,1	17,6
90	14,3	14,0	13,7
$f_{v,k}$ [N/mm²]	6,9	6,9	6,9
$f_{r,k}$ [N/mm²]	1,1	1,1	1,1
E_m [N/mm²]	0	6780	6780
90	2680	2680	2680
$E_{t,c}$ [N/mm²]	0	4300	4300
90	3200	3200	3200
G_v [N/mm²]	1090	1090	1090
G_r [N/mm²]	60	60	60

Tab. 2: Valori caratteristici dei pannelli di tipo OSB/4 fabbricati secondo UNI EN 300

Proprietà fisiche

- _ in conformità alla certificazione del produttore e/o
- _ in conformità alla UNI EN 13986

OSB

ρ [kg/m³]	650
λ [W/mK]	0,13
μ	30/50

_ in conformità alla relazione "Verifica dei parametri di fisica tecnica del legno e dei pannelli a base di legno", MA 39-VFA (2002)

OSB/3

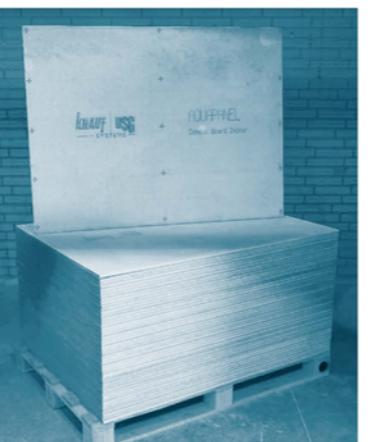
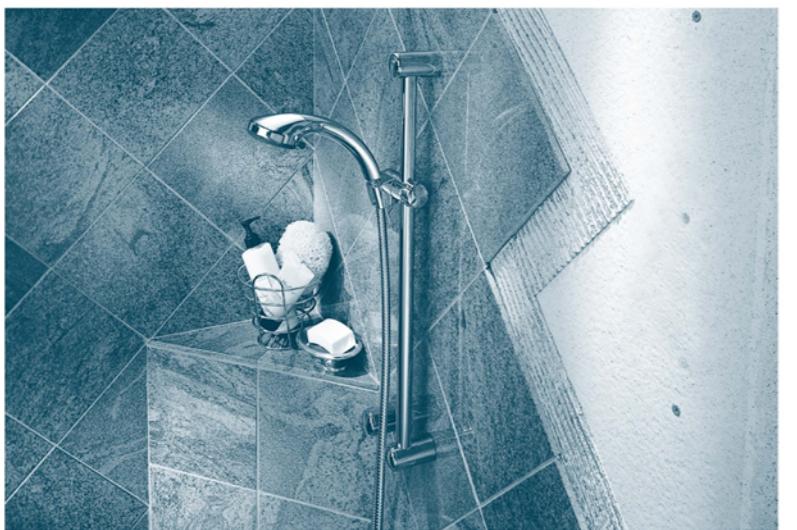
ρ [kg/m³]	607
μ min – max	285,6 – 329,1
f_k [Hz]	1500 – 1800 (15,3)
(d [mm])	880 – 1020 (24,9)

Nota: Il valore μ di un materiale può subire oscillazioni rilevanti. Per qualsiasi dubbio si consiglia di fare riferimento ai valori riportati su certificati di controllo esistenti.

Aquapanel® Indoor

Prodotto, Campo di applicazione, Caratteristiche, Lavorazione

knauf



Bordo Lastra Aquapanel

Prodotto

Composizione

Lastra composta da inerti e cemento Portland, armata con rete in fibra di vetro sulle superfici, 100% minerale.

Magazzinaggio e trasporto

AQUAPANEL® Indoor dev'essere conservata al riparo dall'umidità e dalle intemperie. Le lastre che si fossero eventualmente inumidite dovranno essere asciugate in orizzontale su entrambi i lati prima della posa. Prima del montaggio dovranno essere adattate alla temperatura e all'umidità ambiente. La temperatura dell'ambiente, dei materiali e del fondo non potrà essere inferiore a + 5°C. Trasportare le lastre di costa, servendosi di un pallet mobile montato su ruoli oppure collocando i pallet su un carrello elevatore a forza. Nel posare le lastre, fare attenzione a non danneggiare gli angoli e gli spigoli.

Il piano d'appoggio dev'essere in grado di sostenere il peso delle lastre.

Un pallet di lastre AQUAPANEL® Indoor sottopone il pavimento a un carico di 8,5 kN/m² (in condizioni di fornitura).

Dimensioni e pesi

900 x 1200 mm - 1200 x 2400 mm

Spessore: 12,5 mm

Peso: circa 15 kg/m²

Campo di applicazione

Per la posa di piastrelle è importante disporre di un sottofondo solido e resistente all'acqua. In ambienti molto umidi, AQUAPANEL® Indoor rappresenta l'alternativa ideale al tradizionale sistema in muratura.

AQUAPANEL® Indoor è un supporto di posa per rivestimenti piastrellati, solido e resistente all'acqua, facile da lavorare e veloce da montare. Queste lastre così stabili e leggere non subiscono processi di degrado, delaminazione o sgretolamento. Sono inoltre idonee per realizzazione di pareti, contropareti e controsoffitti in piscine, saune e bagni turchi, dietro adeguata progettazione e realizzazione dei sistemi.

Confezioni

50 lastre per pallet 900 x 1200

30 lastre per pallet 1200 x 2400

Codice articolo

AQUAPANEL® Indoor 900 x 1200: 103611

AQUAPANEL® Indoor 1200 x 2400: 103612

Posa in opera

Vedere scheda tecnica Sistema AQUAPANEL®

Lavorazione

Dimensioni lastre

900 x 1200 mm 300/400 mm montaggio orizzontale

1200 x 2400 mm 300/400 mm montaggio orizzontale

Caratteristiche

Resistente all'acqua e all'umidità. Stabile, robusta, resistente agli urti e non combustibile. Lavorabilità con tecnica d'incisione e rottura. Leggera e facile da montare. Montaggio a secco per ridurre i tempi di esecuzione, con un sistema di sigillatura innovativo che elimina la stuccatura dei giunti. Supporto di posa per piastrelle per tutti gli ambienti umidi e a contatto con acqua.

Parametri fisici

- Densità a secco: 1050 kg/m³
- Resistenza a flessione: modulo di rottura MOR = 8,75 MPa (EN 12467)
- Modulo elastico > 3500 N/mm²
- Resistenza a trazione perpendicolare al piano della lastra: ft = 0,49 N/mm² (EN 319)
- Resistenza a taglio b = 696 N (EN 520)
- Permeabilità al vapore d'acqua: μ = 50 (EN ISO 12572)
- Raggio minimo di curvatura: 3 m

Classe di reazione al fuoco

▪ 0 - zero (D.M. 14/01/1985)

▪ A1 (EN 13501-1)

Stabilimento Sistemi a Secco:

Castellino Marittimo (PI)
Tel. 050 69211 Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi Intonaci:

Gambassi Terme (FI)
Tel. 0571 6307 Fax 0571 678014

www.knauf.it
knauf@knauf.it

K-Centri:

Knauf Milano - Rozzano (MI)
Tel. 02 52823711

Knauf Padova - Padova (PD)

Tel. 049 7165011

Knauf Pisa - Castellina Marittimo (PI)

Tel. 050 692253

Knauf Roma - Roma (RM)

Tel. 06 32099911

knauf
IN VOLUKRO

AQUAPANEL®

Tutti i diritti sono riservati ed oggetto di protezione industriale. Le modifiche dei prodotti illustrati, anche se parziali, potranno essere eseguite soltanto se esplicitamente autorizzate dalla Società Knauf s.o.s. di Castellino Marittimo (PI). Tutti i dati forniti sono indicativi e la Società Knauf s.o.s. si riserva di apportare le modifiche che si riterranno opportune, in conseguenza delle proprie necessità aziendali e dei propri procedimenti produttivi.

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

5.5 COMPONENTE FINESTRATO

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 5
 Descrizione : finestra
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Esterno	2,25	0,31	6,00	3,1250	3,7000	0,0600	3,3350
Interno	2,25	0,31	6,00	3,1250	3,7000	0,0600	3,3350

Conduttanza superficiale interna W/m²K : 7,690
 Conduttanza superficiale esterna W/m²K : 25,000
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,600
 Trasmittanza totale W/m²K : 1,668

LEGENDA

Ag Area del vetro
 Af Area del telaio
 Ap Area del pannello
 Lg Lunghezza della superficie vetrata
 Kg Trasmittanza termica dell'elemento vetrato W/m²K
 Kf Trasmittanza termica del telaio W/m²K
 Kp Trasmittanza termica del pannello W/m²K
 Kl Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)W/m²K
 Kw Trasmittanza termica totale del serramento W/m²K

Codice : 5
 Descrizione : finestra
 Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
 Classe di umidità : 4 - Alloggi con alto indice di affollamento.
 Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

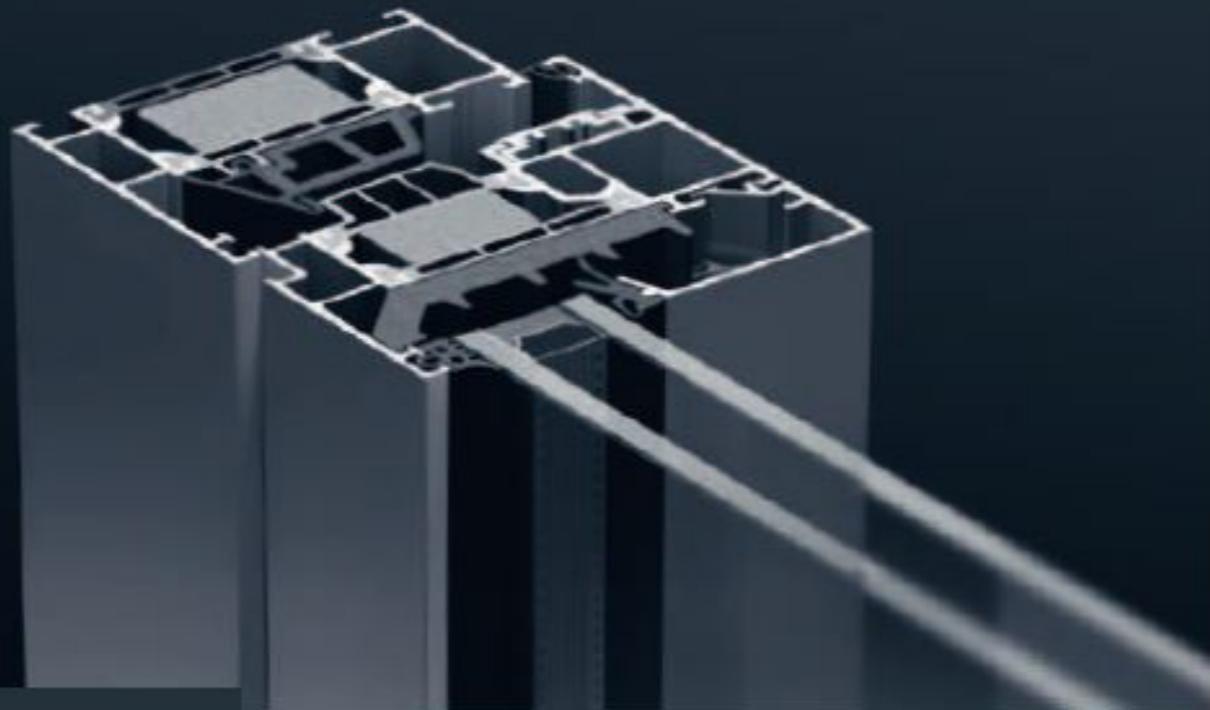
VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,783
 Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,778
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

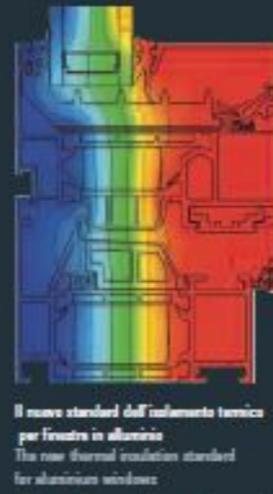
Verifica: positiva

Finestre Schüco AWS 75.SI Schüco Window AWS 75.SI



Il sistema di finestre in alluminio Schüco AWS 75.SI unisce le straordinarie proprietà termoisolanti delle finestre in legno e PVC con gli eccezionali vantaggi dell'alluminio: resistenza e robustezza, possibilità di ridurre le dimensioni delle sezioni in vista e di giocare con il design – in grandi formati trasparenti. Con una profondità di soli 75 mm, questo sistema di finestre offre un'eccellente versatilità d'uso e si integra perfettamente nel programma di porte Schüco ADS.

The Schüco AWS 75.SI aluminium window system combines the excellent thermal insulation properties of PVC-U and timber windows with the unique advantages of aluminium: durability and stability, narrow face widths and a variety of designs – in large, transparent formats. With a basic depth of just 75 mm, this window system offers excellent versatility and can easily be combined with the Schüco range of doors ADS.



SCHÜCO



Finestre Schüco AWS 75.SI Schüco Window AWS 75.SI

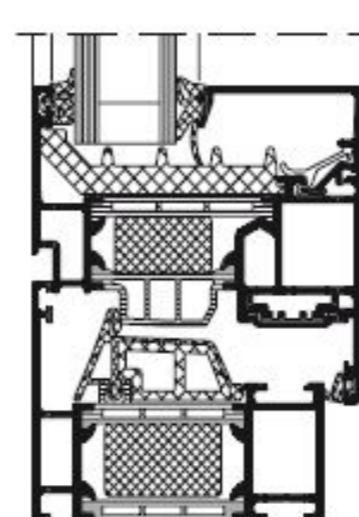
Il nuovo standard dell'isolamento termico per finestre in alluminio.

- Straordinarie proprietà termoisolanti per una profondità di 75 mm: valori U_f di 0,9 – 1,6 W/m²K
- Sezione isolante più ampia con anima in schiuma integrata nel listello isolante
- Guarnizione centrale di tenuta coestrusa ottimizzata
- Nuovo tipo di isolamento termico nella sede di alloggiamento del vetro
- Ricco assortimento di profili, incluso il sistema di design Schüco AWS 75 RL.SI
- Compatibile con il programma di porte Schüco ADS

Dati Tecnici Technical data

Test	Normative Standard	Valori Value	Test
Isolamento termico	UNI EN ISO 10077-2	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ¹	Thermal insulation
Isolamento acustico	UNI EN 20140	fino a up to SSK 5	Noise reduction
Antieffrazione	UNIV. ENV 1622	WK3	Burglar resistance
Tenuta alla pioggia battente	UNI EN 12208	Classe Class 9a	Watertightness
Permeabilità all'aria	UNI EN 12207	Classe Class 4	Air permeability
Resistenza al carico del vento	UNI EN 12210	Classe Class CS/B5	Wind resistance

¹Larghezza 117 mm * 117 mm face width



L'ottimizzazione del sistema migliora l'isolamento termico
Scale 1:2

System optimisation improves thermal insulation
Scale 1:2

The new thermal insulation standard for aluminium windows.

- Outstanding thermal insulation for basic depth of 75 mm: U_f values from 0.9 to 1.6 W/m²K
- Enlarged insulation zone with foam-filled insulating bars
- Optimised, co-extruded centre gasket
- Novel design of thermal insulation in glazing rebate
- Wide range of profiles including the Schüco AWS 75 RL.SI design system
- Compatible with the Schüco ADS door range

5.6 TETTO VERDE

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : 6

Descrizione : tetto verde

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	I W/mK	C W/m ² K	r kg/m ³	R m ² K/W
--------	-------------	--------	-----------	-------------------------	------------------------	-------------------------

Ambiente esterno

	Resistenza superficiale esterna					0,040
01 DAKFS DAKU FSD20	0,08000 0,034	0,425	25	2,353		
02 BVA14 Polietilene in fogli	0,00500 0,350	70,000	950	0,014		
03 ISOSIT Isolante SINOTHERM	0,04000 0,034	0,850	60	1,176		
04 CLS037 St. aperta arg. esp. (est.)	0,05000 0,180	3,600	500	0,278		
05 MET01 Acciaio	0,07000 52,000	742,857	7800	0,001		
06 ISOSIT Isolante SINOTHERM	0,05300 0,035	0,660	50	1,514		
07 INT07 Intonaco di calce e gesso	0,01400 0,700	50,000	1400	0,020		

Resistenza superficiale interna 0,100

Ambiente interno

Totali struttura:

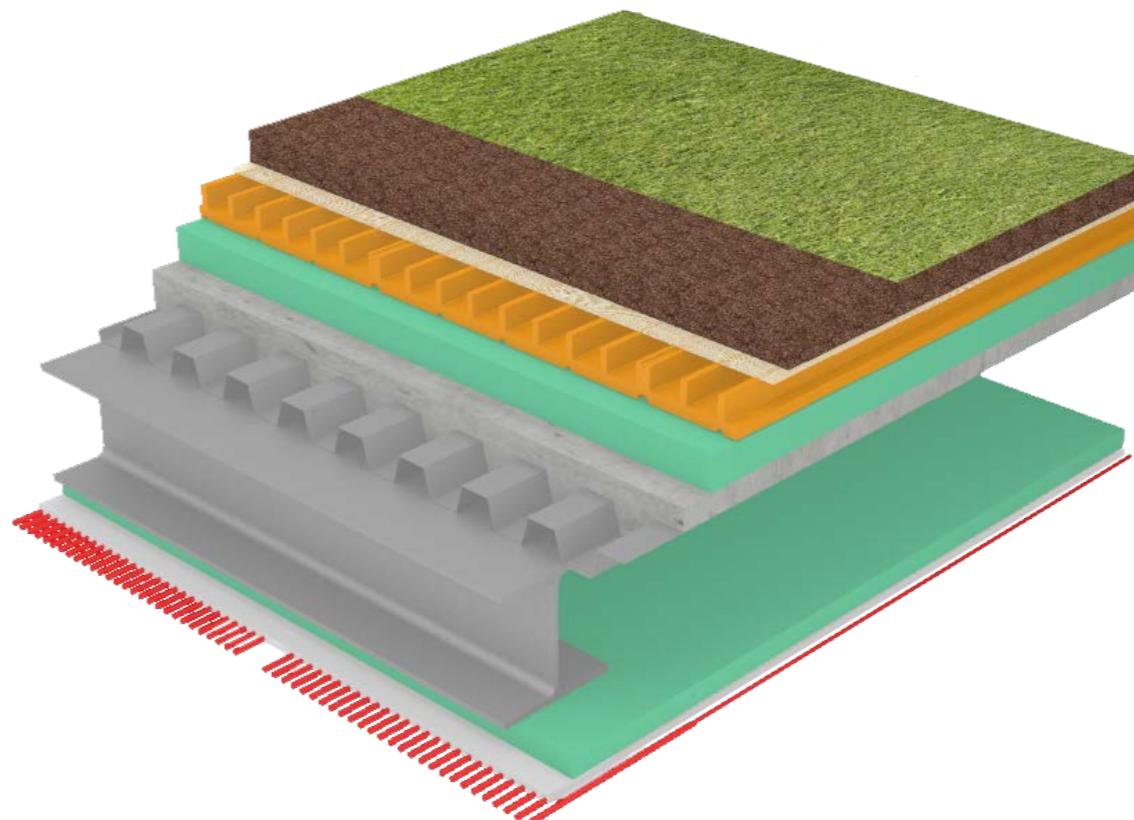
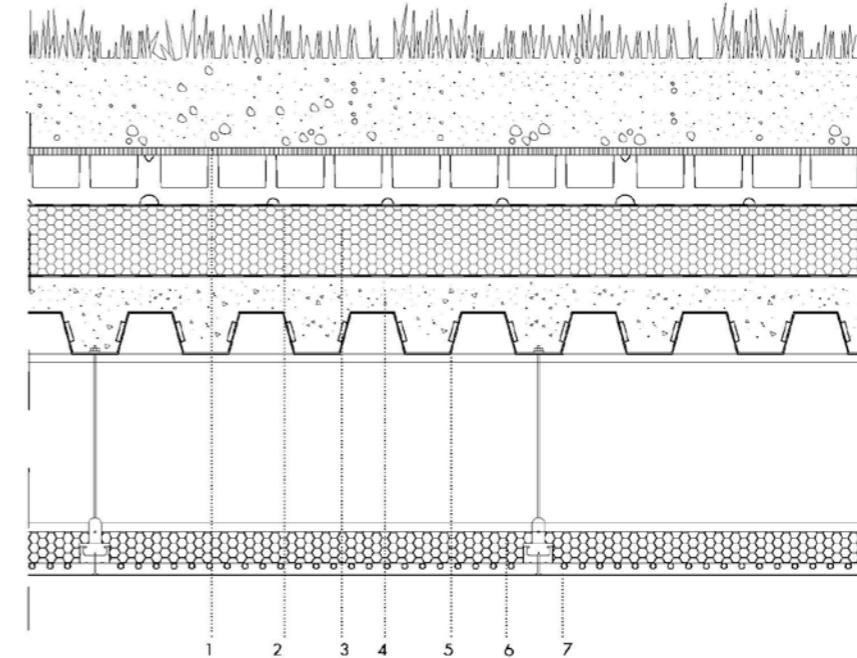
Spessore totale m : 0,332

Resistenza termica totale m²K/W : 5,668

Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,1760

Capacità termica areica kJ/m²-K : 3,545

Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 614 / 595 / 20



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 6

Descrizione : tetto verde

Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)

Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)

Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2

Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento

Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale esterna		0,04		
DAKU FSD20	0,08	2,353	2	0,16
Polietilene in fogli	0,005	0,014	50000	250,00
Isolante SINTHERM	0,04	1,176	3	0,12
St. aperta arg. esp. (est.)	0,05	0,278	8	0,40
Acciaio	0,07	0,001	999999	699999,90
Isolante SINTHERM	0,053	1,514	3	0,16
Intonaco di calce e gesso	0,014	0,02	10	0,14
Resistenza superficiale interna		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO

Fattore di temperatura, fRsi : 0,957

Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,664

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva



SISTEMI

DAKU®
...la natura sul tetto

INTENSIVO LEGGERO

Il verde pensile intensivo leggero viene comunemente identificato come "Giardino Pensile".

Rappresenta il tentativo di riprodurre in copertura una soluzione il più simile possibile ad un giardino tradizionale su terra.

Sono sistemi di rivestimento che richiedono una manutenzione frequente, regolare oltre che apporti irrigui e nutritivi costanti ma che consentono elevate prestazioni di accessibilità, fruibilità con una valenza estetica determinante.

Oltre a questo la realizzazione di giardini pensili DAKU permette di beneficiare di tutti i vantaggi solitamente accomunati alle soluzioni di rivestimento più leggere come i Tetti verdi.

Con uno spessore minimo di circa 24 cm e un peso complessivo satura d'acqua di circa 215 kg/mq si realizza la soluzione di base per una finitura calpestabile a prato.

Aumentando lo spessore del substrato, trovano impiego molte specie vegetali come arbusti ed alberature, che consentono la creazione di giardini pensili variegati e con aspetto paesaggistico il più naturale possibile che rendono quindi l'involucro edilizio perfettamente integrato con l'ambiente circostante.

Sempre più spesso le necessità di progetto prevedono un aumento del verde per il miglioramento dell'ecosistema cittadino e questo sistema permette tutto ciò contribuendo a ridurre le temperature grazie

- INCREMENTO VALORE IMMOBILI
- SFRUTTAMENTO DI SUPERFICI INUTILIZZATE
- MIGLIORAMENTO ECOSISTEMA E VIVIBILITÀ URBANA

Pordenone - PN



(Isocena)

all'assorbimento del calore, impedendone la diffusione rapida.

La possibilità di sfruttare aree altrimenti inutilizzate trasformando la copertura di casa o una terrazza in un nuovo spazio vitale, un luogo dove rilassarsi ed intrattenersi con amici e famigliari è senza dubbio uno degli aspetti più interessanti legati alla realizzazione dei giardini pensili.



Faenza - RA



Firenze - FI

(Isomec)

I dati tecnici riportati nella presente scheda tecnica sono valori medi di produzione e descrizione del sistema. DAKU ITALIA S.r.l. si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento eventuali modifiche per un miglioramento del sistema; l'utilizzatore è tenuto a verificare di essere in possesso di schede tecniche aggiornate.

Il sistema è costituito esclusivamente da componenti riciclabili

Conforme CE secondo direttiva 89/106/CEE



* Rispetta le prescrizioni previste dalla normativa UNI 11235

METODOLOGIA DI POSA

La posa in opera dell'intero pacchetto viene effettuata manualmente a secco mediante le seguenti fasi:

- Verifica integrità e tenuta all'acqua della stratigrafia termo-impermeabile.
- Posa dell'elemento di drenaggio e accumulo idrico DAKU FSD 20.
- Posa del filtro di stabilizzazione DAKU STABILFILTER SFE sopra l'elemento di accumulo e drenaggio, con sovrapposizione di ca. 10 cm, e risvoltato sui verticali per altezza pari allo spessore del substrato.
- Posa del substrato DAKU ROOF SOIL 1 nello spessore di 15 cm per la posa del prato pronto.
- Distribuzione del concime DAKU PLUS INTENSIVO sul substrato.
- Eventuale posa del substrato DAKU ROOF SOIL SEMINA nello spessore di 3 cm. (e comunque nella proporzione del 20% dello spessore del substrato di base SOIL 1) per consentire la semina del prato.
- Installazione impianto di irrigazione a pioggia per il prato e se presenti, impianto a goccia per le zone arbustive.
- Semina del prato o posa del prato precoltivato più eventuali essenze arbustive/arboree.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Spessore	24 cm
Peso (a secco)	170 kg/mq
Peso (saturo d'acqua)	215 kg/mq
Pendenza max supporto	fino al 10%
Accumulo idrico	16 litri/mq (pendenza 3%)
Manutenzione	in funzione della vegetazione
Impianto di irrigazione	necessario
Calpestabilità	ottima

* Per ottemperare alle prescrizioni della UNI 11235 utilizzare l'elemento DAKU FSD 20 SUPERDRAIN

DAKU ITALIA SRL
Società Unipersonale

Sede legale:
Via Nazario Sauro, 20/1
30027 San Donà di Piave (VE)
Tel. 0421 51864
Fax 0421 334491

Sede operativa:
Piazzale della Pieve, 16
47121 Forlì (FC)
Tel. 0543 480496
Fax 0543 487642

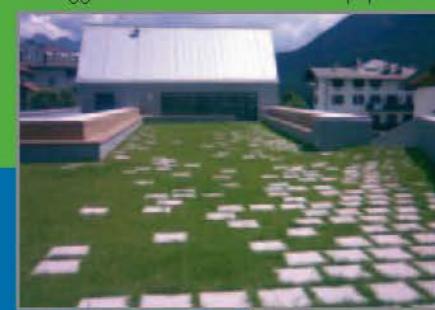
E-mail: daku@daku.it
Sito web: www.daku.it

Foto: Ag. Foto - S. Sartori - www.unigraphic.it



Rende - CS

Domegge - BL



{Impertechnica}

(Top Green)

Tradate - VA



(Mandelli)

COMPOSIZIONE

DAKU FSD 20: è il primo elemento del sistema verde intensivo, viene posato a secco sullo strato impermeabile. Ha una capacità di stoccaggio idrico di 16 litri/mq.

DAKU STABILFILTER SFI:

è un geotessile che funge da filtro per le acque provenienti dal substrato e da diffusore capillare dell'umidità.

DAKU ROOF SOIL 1:

E' il substrato di base del sistema, composto da materiale vulcanico viene posato in spessore di ca. 15 cm per consentire la posa del prato pronto; maggiori volumi in funzione della vegetazione arbustiva - arborea richiesta

DAKU ROOF SOIL SEMINA:

E' un substrato di caratteristiche simili al ROOF SOIL 1 ma con granulometria più fine per permettere la semina del prato. Spessore al momento della posa ca. 3 cm. (e comunque nella proporzione del 20% dello spessore del substrato di base SOIL 1)

DAKU PLUS ESTENSIVO: fertilizzante granulare a rilascio controllato che integra il substrato al momento della semina per permettere un ottimo sviluppo della vegetazione.



Legnano - MI



VEGETAZIONE: composta da miscela di graminacee poste in opera mediante semina, in alternativa alla stesura di prato pre-coltivato in zolle. Aumentando lo spessore del substrato è possibile inserire essenze arbustive/arboree.

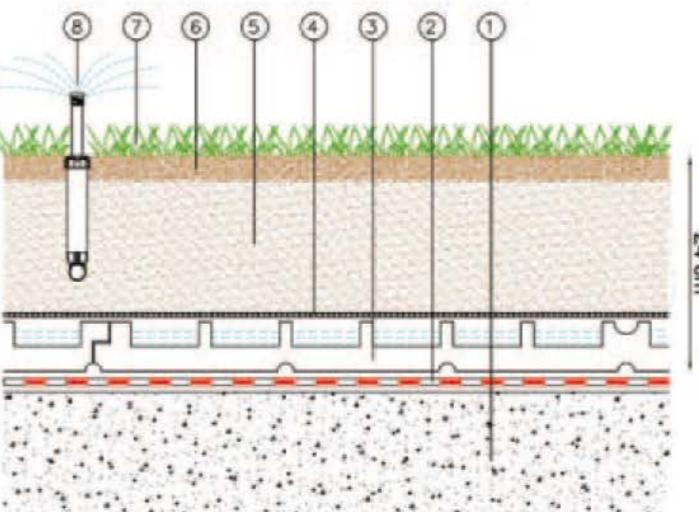


Conegliano - TV

STRATIGRAFIA

- ① Solaio pendenziato (1% min.)
- ② Manto impermeabile antiradice
- ③ DAKU FSD 20 (62 mm)
- ④ DAKU STABILFILTER SFI (1,45 mm)
- ⑤ DAKU ROOF SOIL 1 (150 mm)
- ⑥ DAKU ROOF SOIL SEMINA (30 mm)
- ⑦ Prato
- ⑧ Impianto di irrigazione a pioggia

Kg Saturo d'acqua
215 Kg/mq



Montecatini - PT

{Isotecnica}



Modena - MO

(Malagoli)

INTENSIVO LEGGERO

6.VERIFICA ENERGETICA

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI						
Locale	:	000001	Foresteria	Piano : 1		
Impianto termico	:	1	Riscaldamento			
Zona termica	:	1	Foresteria			
Categoria d'uso	:	E.1(3)	Alberghi, pensioni ed attività similari.			
Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00				
Superficie in pianta locale	(m ²) :	175,00				
Volume netto locale	(m ³) :	630,00				
Dispersioni del locale						
Esp. Struttura	Trasmit.	Area	Dtcoeff.	dispers.H	cod.	Fs A eq.
	(W/m ² K)	(m ²)	(°C)esp.	(W)	(W/K)	ostr. (m ²)
N 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,20	102	4,27
N 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,20	102	4,27
N 1	Parete esterna	0,142038,	0,0820,	0,01,20	130	5,41
E 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,15	98	4,27
E 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,15	98	4,27
E 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,15	98	4,27
E 1	Parete esterna	0,142044,	5,220,	0,01,15	145	6,32
OR 4	Solaio di copertura	0,172017	5,70	20,0	1,00	604
NR 5	Finestre	1,6677	2,56	20,01,00	85	4,27
NR 2	Parete interna	0,164095,	0,0420,	0,01,00	312	15,59
Totale		368,70		1774		

Superficie disperdente totale	(m ²):	368,70
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1774
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	177
Margine di sicurezza	(W):	0
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1951
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	0
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	1951
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	5,356

Sistema di regolazione: Climatica + zona con regolatore
 Tipologia di prodotto: Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
 Terminale di erogazione: Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
 Rendimento di emissione: 0,95

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice	Descrizione	Volume (m ³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
1	1 Foresteria	630,0	1774	177	0	0	0	0	1951
	Riscaldament	630,0	1774	177	0	0	0	0	1951

630,0 1774 177 0 0 0 0 0 1951

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : 1 Riscaldamento

Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

Codice	Ucd	Area W/m ² K(m ²)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	T	OR	Altro	Totale
--------	-----	---	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	-------	--------

1	0,1420	83	130	-	145	-	-	-	-	-	-	-	275
2	0,1640	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312	312
4	0,1720	176	-	-	-	-	-	-	-	-	604	-	604
5	1,6677	15	204	-	294	-	-	-	-	-	-	85	583

Totali	369	334	439									604	397	1774
--------	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	------

RIEPILOGO DISPERSIONI

Locale Totale	Volumen m ³	Imp.Zona (°C)(n/h)	Vent. T. (W)	Ric.Trasm. (W)	Magg.Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)
000001 1951	Foresteria	630,0	1	1	20,0 0,00	1774 177	0 0	0 0
Totali 1951		630,0			1774 177	0 0	0 0	0 0

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

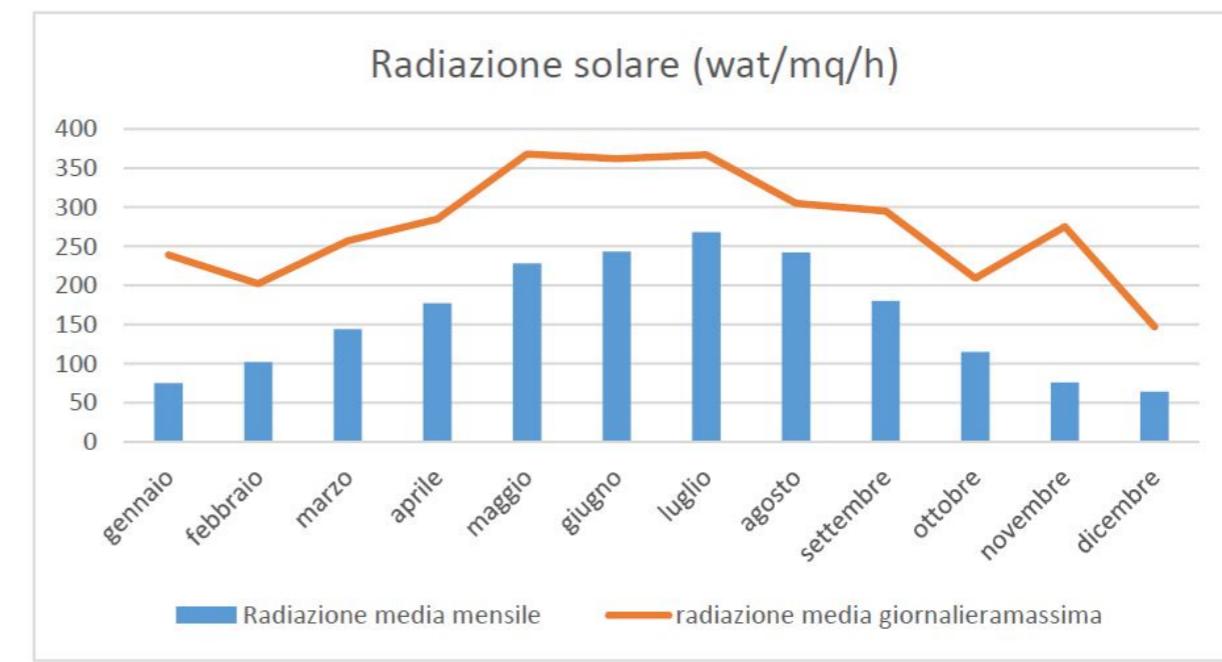
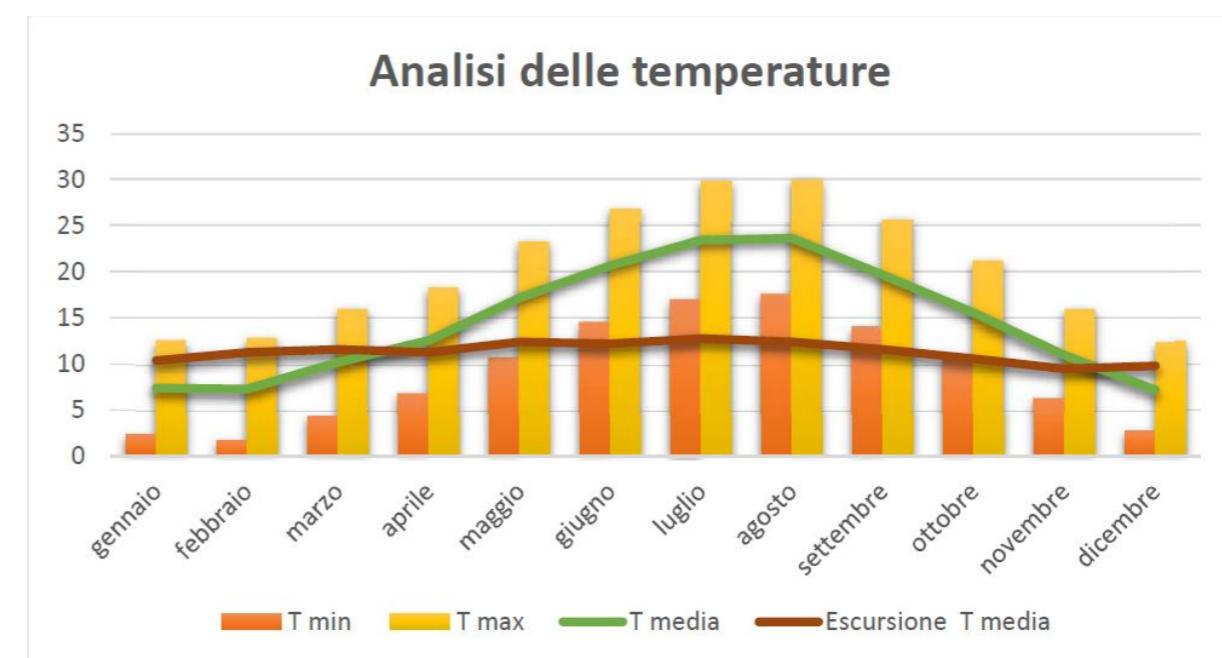
Ubicazione edificio	: CAMAIORE
Altezza s.l.m.	(m) : 34
Zona climatica	: D
Gradi giorno	: 1485
Durata periodo di riscaldamento	(gg) : 166 (dal 1.11 al 15.4)
Latitudine	: 43° 56"
Longitudine	: 10° 18"
Zona geografica	: 3 - Italia centrale e meridionale
Zona di vento	: 2
Velocità del vento	: 1,5
Direzione prevalente vento	: E
Categoria terreno	: (non disponibile)
Conduttività termica terreno	(W/mK) : 2,0000
Temperatura terreno	(°C) : 12,50
Località climatica di riferimento	: LUCCA
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(°C) : 0,00

Valori medi mensili:

Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (°C)

H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)

PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)



Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 8,70

Irradianza sul piano orizzontale (W/m²) : 82,00

Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 9,99

Irradianza sul piano orizzontale (W/m²) : 142,00

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	Riscaldamento
Zona	:	1	Foresteria
Locale	:	000001	Foresteria
Categoria dest. uso	:	E.1(3)	Alberghi, pensioni ed attività similari.
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Superficie in pianta locale	m ²	:	175,00
Volume netto locale	m ³	:	630,00

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	1951
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m ³)	:	900,00
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(°C)	:	0,00

Coefficiente di dispersione volumico di progetto (W/m³.K) : 0,108

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m ²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq.	Ufen	Ucd (W/m ² K)	Pt (W/m ² K)
E	1	Parete esterna	44,52	20,01,15	1,00	1,00	0,30	0,076	0,14	20,01,14	0,1420	0,1420	
	145												
N	1	Parete esterna	38,08	20,01,20	1,00	1,00	0,30	0,065	0,14	20,01,13	0,1420	0,1420	
	130												
NR	2	Parete interna	95,04	20,01,00							0,1640	0,1640	
	312												
OR	4	Solaio di copertura	175,70	20,01,00	1,00	1,00	0,80	0,60	0,58	0,1720	0,1720	0,1720	
	604												
Totali			353,34								1191		

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m ²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq.	Ufen	Ucd (W/m ² K)	Pt (W)
E	5	Finestre	2,56	20,01,15	1,00	0,80	0,88	0,76	1,37	0,1,66	80	1,6677	98
	5	Finestre	2,56	20,01,15	1,00	0,80	0,88	0,76	1,37	0,1,66	80	1,6677	98
	5	Finestre	2,56	20,01,15	1,00	0,80	0,88	0,76	1,37	0,1,66	80	1,6677	98
N	5	Finestre	2,56	20,01,20	1,00	0,80	0,88	0,76	1,37	0,1,66	80	1,6677	
	102												
	5	Finestre	2,56	20,01,20	1,00	0,80	0,88	0,76	1,37	0,1,66	80	1,6677	
	102												
NR	5	Finestre	2,56	20,01,00							1,6680	1,6677	85
Totali			15,36								583		

Impianto termico : 1 Riscaldamento

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m ²)	:	3,95
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m ²)	:	82,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m ³)	:	900,00
Apporti interni	(W/m ³)	:	0,53
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m ³)	:	0,890
Coefficiente di dispersione volumico di progetto			(W/m ³ .K) : 0,108
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)			(n/h) : 0,00
Temperatura interna di progetto			(°C) : 20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna			(°C) : 8,70
Indice volumico delle dispersioni			(W/m ³) : 1,221
Indice degli apporti / indice delle dispersioni			: 0,729
Rapporto Superficie trasparente/utile (13,5168 / 175)			: 0,08
Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379)			: A

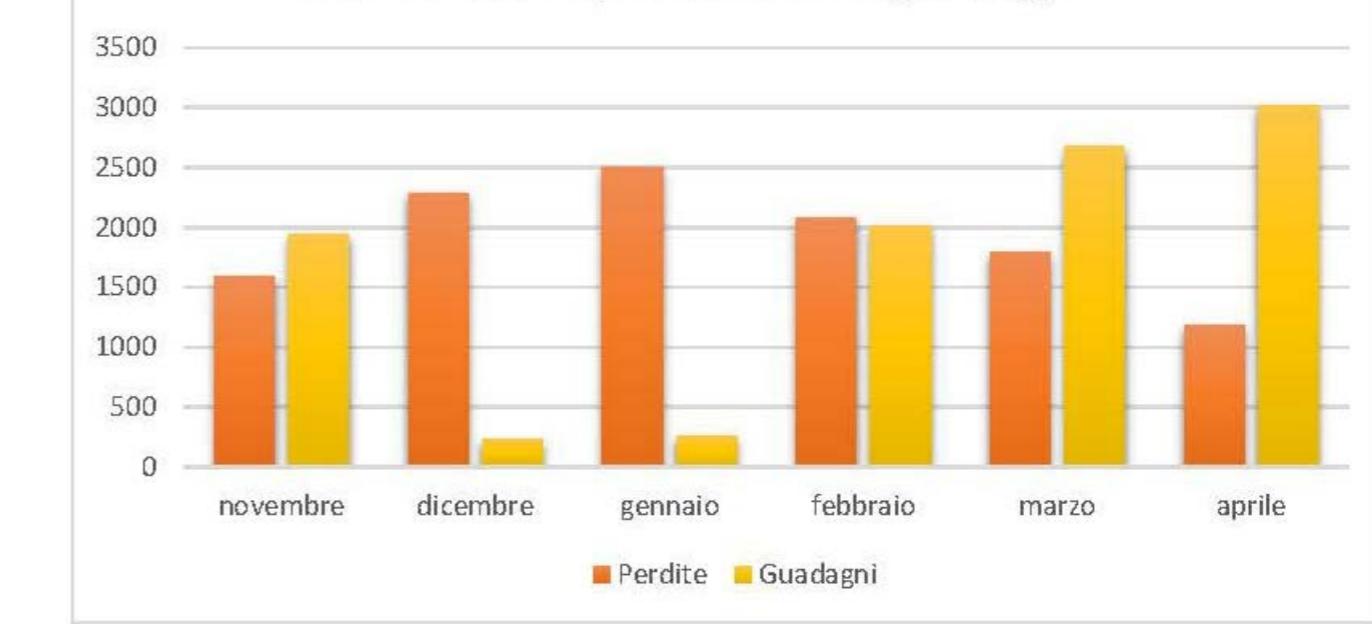
SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

Qt	Energia scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno	(MJ)
Qg	Energia scambiata per trasmissione con il terreno	(MJ)
Qv	Energia scambiata per ventilazione	(MJ)
Qu	Energia scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti	(MJ)
Qa	Energia scambiata con zone a temperatura fissata	(MJ)
Ql	Energia scambiata per trasmissione e ventilazione	(MJ)
Qse	Energia dovuta agli apporti solari su superfici opache	(MJ)
Qsi	Energia dovuta agli apporti solari su superfici trasparenti	(MJ)
Qi	Energia dovuta agli apporti interni	(MJ)
<input type="checkbox"/>	Rapporto tra l'energia dovuta agli apporti gratuiti e l'energia uscente	
nu	Fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti	
Qh	Fabbisogno energetico utile ideale richiesto da ciascuna zona	(MJ)
fil	Fattore di riduzione dell'energia dispersa per trasmissione e per ventilazione	
fig	Fattore di riduzione dell'apporto energetico dovuto alle sorgenti interne e solari	
kappa	Coefficiente per modalità di funzionamento	
Qhvs	Fabbisogno energetico utile in regime non continuo	(MJ)
ne	Rendimento di emissione dei corpi scaldanti	
nc	Rendimento di regolazione	
Qhr	Fabbisogno energetico utile reale in regime non continuo	(MJ)
Qhrc	Fabbisogno energetico utile reale in regime continuo	(MJ)
Qp	Energia termica fornita dal sistema di produzione in regime non continuo	(MJ)
Qpc	Energia termica fornita dal sistema di produzione in regime continuo	(MJ)
ta	Periodo di attivazione del generatore	(s)
Qaux	Energia termica fornita dagli ausiliari al fluido termovettore	(MJ)
Qu	Energia termica utile	(MJ)
CP	Fattore di carico utile	
fc	Fattore di carico al focolare	
ntu	Rendimento termico utile, ntu/COP	
Qc	Energia primaria richiesta per la conversione del generatore	(MJ)
Qe	Energia primaria richiesta per il funzionamento degli ausiliari	(MJ)
Q	Fabbisogno di energia primaria	(MJ)
np	Rendimento di produzione	
Qee	Fabbisogno di energia elettrica per apparecchiature ad aria	(MJ)

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : 1 Riscaldamento
 Zona termica : 1 Foresteria
 Sistema di regolazione : Climatica + zona con regolatore
 Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
 Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
 Rendimento di emissione : 0,95
 Regime di funzionamento impianto : Continuo

Grafico delle perdite e dei guadagni



FABBISOGNO ENERGETICO PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Impianto termico : 1 Riscaldamento
 Regime di funzionamento : Attenuato/Continuo

Ore giornaliere di attivazione dell'impianto : 24

Rendimento di distribuzione : 0,96
 Rendimento di regolazione (media pesata) : 0,97
 Rendimento di emissione (media pesata) : 0,95

SISTEMA DI GENERAZIONE

Impianto termico : 1 Riscaldamento
 : Solo riscaldamento

Generatore : 1

Caratteristiche del generatore

Energia elettrica assorbita da bruciatore/ausiliari (W) : 0
 Potenza nominale utile del sistema di produzione (kW) : 2
 Rendimento termico utile al massimo carico : 0,98
 Rendimento termico utile a carico parziale : 0,96
 Perdite termiche (%) attraverso le pareti dell'involucro, Pd : 0,10
 Perdite termiche (%) al cammino con bruciatore funzionante, Pf : 0,10
 Perdite termiche (%) al cammino a bruciatore spento, Pfbs : 0,10
 Temperatura media dell'acqua in caldaia (°C) : 70,00
 Temperatura della zona caldaia (°C) : 20,00

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE (UNI 10348 9.)

Fabbisogno energetico utile stagionale (MJ) : 2726
 Fabbisogno di energia primaria stagionale (MJ) : 3185

Rendimento globale medio stagionale : 0,8558

FABBISOGNO TERMICO ANNUO (D.L. 192 DEL 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (MJ) : 6036
Indice di prestazione energetica (KWh/m²anno) : 9,58

VALORI LIMITE IMPIANTO (D.L. 192 del 19/08/2005 e D.L. 311 del 26/12/2006)

Potenza utile nominale (kW) : 2,000
Rendimento globale medio stagionale minimo, ng (%) : 65,90

Gradi giorno della località : 1485
 V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato (m³) : 900,00
 S = Superficie disperdente che delimita il volume V (m²) : 271,10
 Rapporto S/V (1/m) : 0,301

Indice di prestazione energetica limite (KWh/m²anno) : 32,79

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto
 - di produzione (%) : 98,36
 - di distribuzione (%) : 96,00
 - di regolazione (%) : 97,00
 - di emissione (%) : 95,00

Rendimento globale medio stagionale (%) : 85,58
 Rendimento globale medio stagionale minimo (%) : 65,90

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ) (MJ) : 6036
 Superficie utile dell'edificio (m²) : 175,00
 Indice di prestazione energetica, Epi (KWh/m²anno) : 9,58
 Indice di prestazione energetica limite (KWh/m²anno) : 32,79

Verifica: positiva

Mese di maggiore insolazione : Marzo
 Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs (MJ) : 1705,04
 Contributo energetico dovuto alle sorgenti interne Qi (MJ) : 1288,57
 Fabbisogno energetico di energia primaria Q (MJ) : 565,59

**FABBISOGNO ENERGETICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
(UNI/TS 11300-2)**

Generatore 1 (Generatore a combustione)	Massa volumica dell'acqua Kg/m ³ : 1000
Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:	Calore specifico dell'acqua Wh/Kg·°C : 1,162
- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW alla potenza nominale - n(100)=(84 + 2 * Log(Pn)) (%) : 84,60	Unità immobiliare autonoma : No
al 30% di Pn - n(30)=(80 + 3 * Log(Pn)) (%) : 80,90	Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria °C : 40,00
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - nc=(83+2·log(Pn)) (%) : 83,60	Temperatura di ingresso dell'acqua sanitaria °C : 15,00
Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria I/G : 400,00	
Energia termica richiesta(anno), Qhw MJ : 15279	

**VERIFICA TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del
26/12/2006)**

Allegato C2 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.	0,400
1 - Parete esterna	VE 0,142 Sì
2 - Parete interna	VI 0,164 Sì

Allegato C3 - Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture	0,350
6 - tetto verde	SE 0,176 Sì
4 - Solaio di copertura	SE 0,172 Sì
3 - Solaio contro terra	SE 0,204 Sì

Allegato I9 - Trasmittanza termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti	0,800
2 - Parete interna	VI 0,164 Sì

Allegato C4 - Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.	2,800
5 - Finestre	CF 1,668 Sì
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.	2,100
5 - Finestre	CF 1,563 Sì

Verifica trasmittanza termica: positiva

**VERIFICA MASSA SUPERFICIALE DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del
26/12/2006 Allegato I - c.9, lett. b)**

Zona termica:	D
Mese di massima insolazione:	Luglio
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m ²):	285,55
Tutti i valori sono espressi in kg/m ²	

Per le caratteristiche di questa zona non sono previsti limiti di verifica.

1 - Parete esterna	VE 71 Sì
3 - Solaio contro terra	SE 194 Sì
4 - Solaio di copertura	SE 624 Sì
6 - tetto verde	SE 595 Sì

Verifica Massa Superficiale: positiva

7.CERTIFICATO ENERGETICO

Progetto di norma prEN 15217: Prestazione energetica degli edifici

Impianto : 1 Riscaldamento

Tipo di edificio :

Ubicazione : Camaiore (LU)

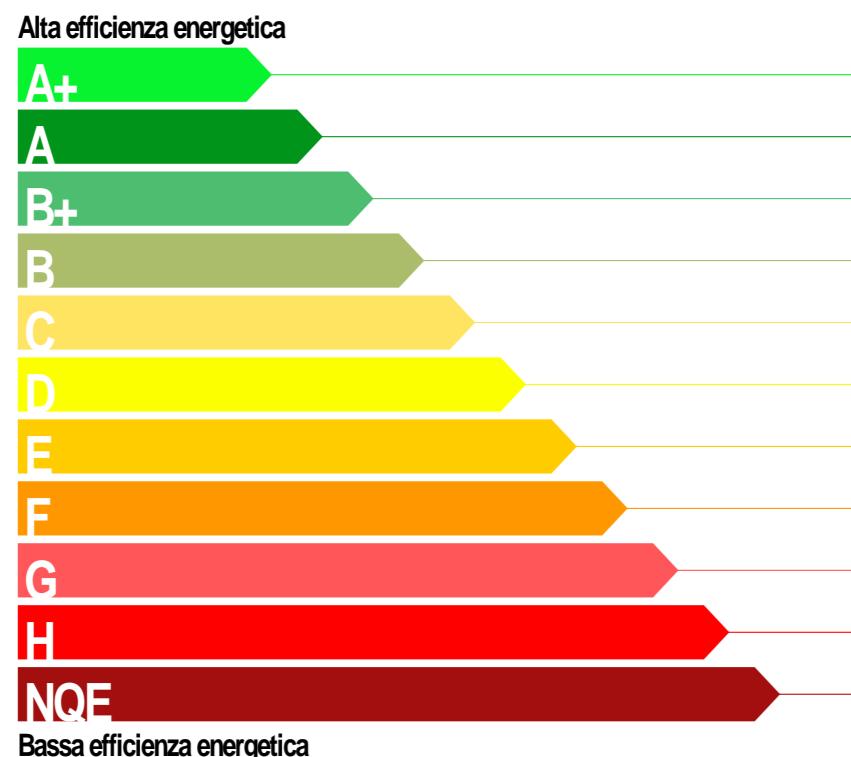
Superficie netta (m²) : 175

Volume lordo (m³) : 900

Superficie disperdente (m²): 271,1

Rapporto S/V : 0,301

Classe di consumo: : A



Indice di prestazione energetica dell'edificio, Epi kWh/m²anno 9,58