



FONDAZIONE VANNI LONGO

Maruggio (Ta) via Umberto I, n.55 74020

P.Iva 90218300730

fondazionevannilongo@pec.it

STRUTTURA DI TERAPIA RICREATIVA RESIDENZIALE DESTINATA AD OSPITARE GRATUITAMENTE BAMBINI AFFETTI DA MALATTIE GENETICHE, CRONICHE E ONCOEMATOLOGICHE

(ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 267/2000)

UBICAZIONE:

MARUGGIO (TA)

loc. Torre dell'Ovo

al NCF Fg.22 P.IIa 764 e altre

(AREA OGGETTO DI VARIANTE URBANISTICA PUNTUALE
DA ZONA AD USI AGRICOLI AD ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI INTERESSE GENERALE)

PROGETTO DEFINITIVO

SCALA:

1:0

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA E DEGLI IMPIANTI

N°:

R02

EMISSIONE: REV 01	EMISSIONE:	EMISSIONE:	EMISSIONE:
DATA: FEBBRAIO 2022	DATA:	DATA:	DATA:

GRUPPO DI LAVORO

GALILEO ENVIRONMENT SRL

Ing. Mariangela Chiego
via Malta, 73
74020 Maruggio TA
mariangela.chiego@ingpec.eu

GEO ENGINEERING

Ing. Giovanni Caprino
Via Giovanni Boccaccio, 6,
Fragagnano TA
giovanni.caprino@ingpec.eu

NEW TEKNO SRL

Corso Vittorio Emanuele, 41
74022 Fragagnano TA
newtekno srl@pec.it

Arch. Daniele Spirito
Piazza Cap. D'Ippolito, 14
72022 Latiano BR
danielespiritoarchitetto@pec.it

1. PREMESSA

Il Comune di Maruggio è attualmente dotato di strumentazione urbanistica consistente nel Programma di Fabbricazione approvato con DGR n. 1475 del 01.08.1975 poi variato con Variante approvata con DGR n. 3696 del 21.05.1980.

Attualmente è stato approvato il Documento Programmatico Preliminare in ----

2. CONTESTO URBANISTICO-CATASTALE DELL'INTERVENTO.

L'intervento edilizio si colloca in un contesto agricolo oltre che di periferia di una zona a residenza stagionale, a Sud - Ovest dell'agro del territorio di Maruggio.

Le coordinate geografiche del sito sono:

☐ Latitudine: 40°18'23.86"N

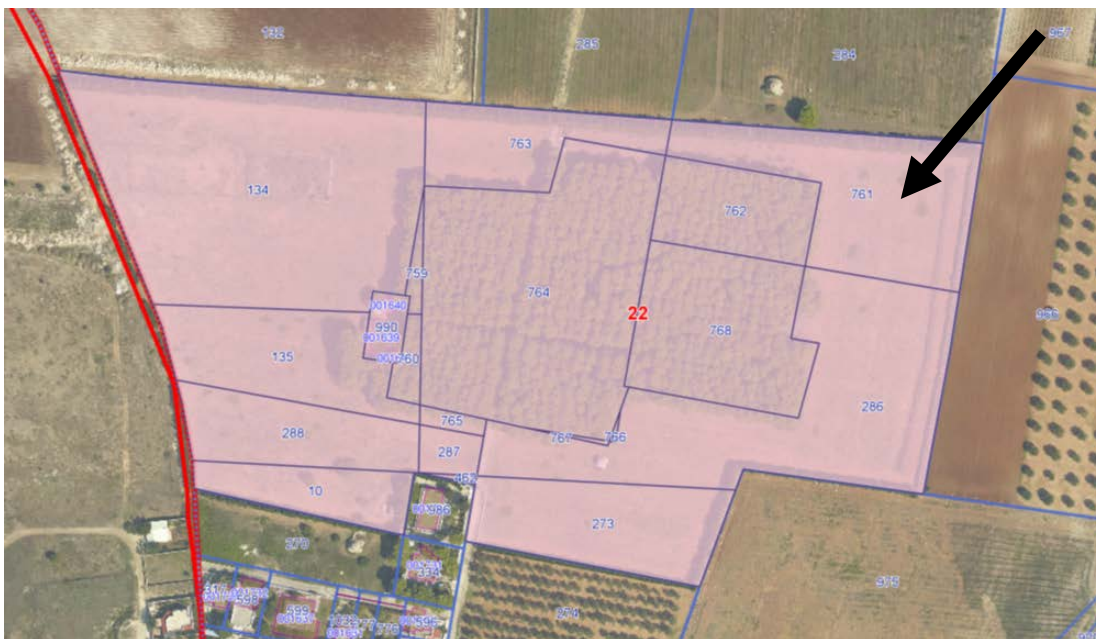
☐ Longitudine: 17°30'29.36"E

L'intero appezzamento risulta essere esteso circa 8,3 ettari, all'interno è presente un fabbricato destinato ad abitazione, tre trulli in pietra, realizzati in epoca antecedente l'anno 1967, di cui si allega atto notorio del proprietario.

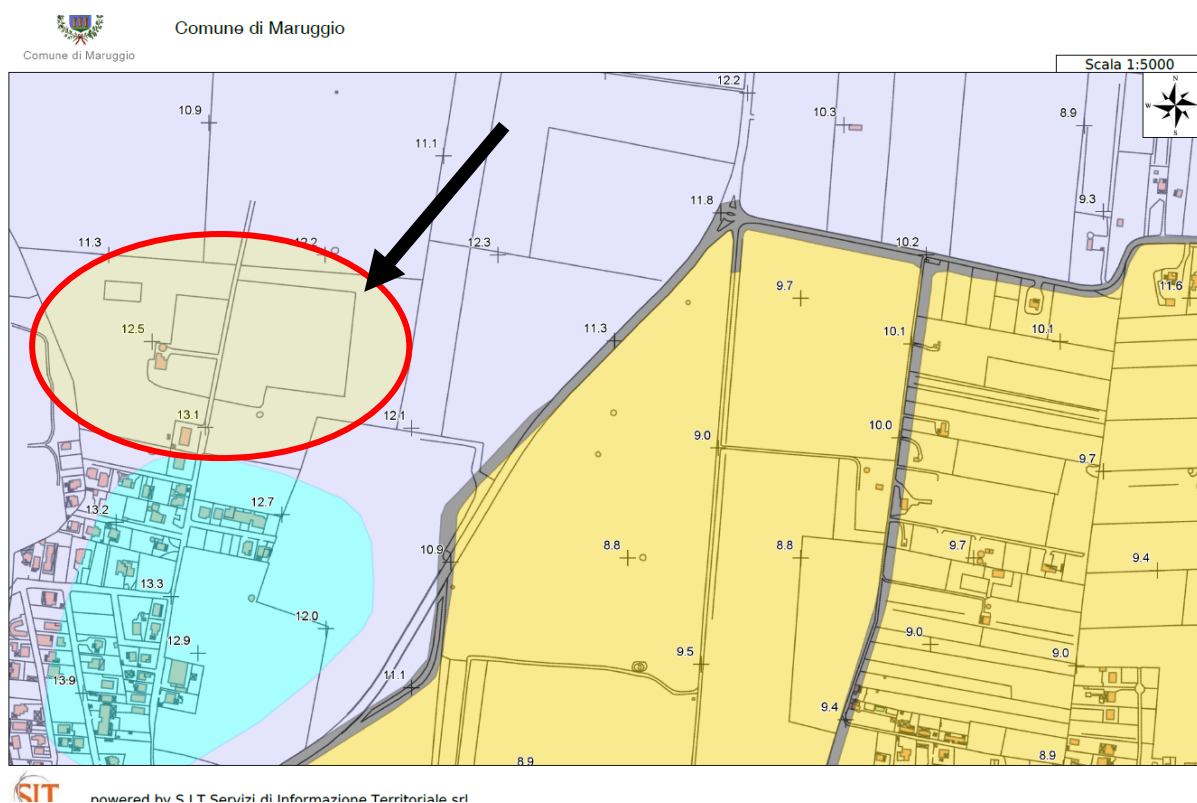
Le unità immobiliari sono in locazione alla Fondazione Vanni Longo ONLUS, C.F. 90218300730, con sede Legale in Maruggio (Ta) alla via Umberto I, n. 55, in qualità di proponente nonché promotore dell'iniziativa.

Le particelle del lotto interessato hanno una superficie fondiaria complessiva dall'intervento è pari a Tot Area: 83850,18mq, e sono le seguenti:

FOGLIO	PARTICELLA
22	10
22	134
22	135
22	273
22	286
22	287
22	288
22	462
22	759
22	760
22	761
22	762
22	763
22	764
22	765
22	766
22	767
22	768
22	990



Le particelle sopracitate, oggetto di studio, ricadono interamente nella zona urbanistica del Programma di Fabbricazione del Comune di Maruggio **"E2: Zona per attività produttive primarie del tipo A+B"** . Segue stralcio del Pdf.



Segue la normativa urbanistica dello strumento di pianificazione vigente:

Art. 1 Classificazione

Le zone produttive si dividono in:

1. Zone produttive per le attività primarie di tipo A.
2. Zone produttive per le attività primarie di tipo A + B.

Nelle zone produttive sono di massima escluse le residenze ad eccezione di alloggi destinati alla custodia degli impianti ed alla conduzione dei campi.

Art. 2 Zone per le attività primarie: destinazione d'uso di tali zone.

Le zone per attività primarie sono destinate prevalentemente all'esercizio delle attività agricole dirette o connesse con l'agricoltura alle foreste alla caccia ecc.; ad allevamenti di bestiame; industria estrattiva; industrie nocive, ecc. e precisamente secondo i tipi di attività:

Tipo A:

costruzioni a servizio diretto dell'agricoltura: abitazioni fabbricati rurali quali stalle porcilaie, silos serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ecc. sono considerati al servizio diretto del fondo agricolo i locali per ricovero animali che non superano la superficie ed il numero dei capi sottoelencati: bovini ed equini: 15 -mq/ha; suini: 20 mq; pollai ed altri pennuti ed animali da pelliccia: 110 mq , Ovini. 20 mq

Tipo B:

costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione dei prodotti agricoli, annesse ad aziende agricole che lavorano prevalentemente prodotti propri ovvero svolte in sociale ed all' esercizio di macchine agricole;

Tipo B:

allevamenti industriali: sono considerati allevamenti industriali tutti quei locali per ricovero di animali che superano gli indici di cui al punto A) del presente articolo, o riguardano allevamenti di specie animali non contemplate allo stesso punto; a costruzioni per industrie estrattive e cave nonché per attività comunque direttamente connesse allo sfruttamento in loco di risorse del sottosuolo sempre che tali costruzioni ed attività non provochino particolari problemi al traffico. Costruzioni per industrie nocive.

Art. 3. Zone per le attività primarie: normativa.

In tali zone il P. di F. Si attua per interventi edilizi diretti, previo impegno a cedere al comune l'eventuali aree per le opere di urbanizzazione secondaria relative all'istruzione (al massimo mq 2.00 ogni 100 mc di costruzione) ed alle attrezzature di interesse comune (al massimo mq 1. 00 ogni 100 mc di costruzione) oppure eventuali quote compensative ed alla cessione della quota parte relativa alla costruzione delle opere stesse con la seguente normativa:

- per attività di tipo A:

- 1) Lotto minimo: 10.000 mq
- 2) Indice di fabbricabilità Fondiaria : 0,01 mc/mq
- 3) Rapporto di copertura massimo : 1% della superficie del lotto
- 4) Altezza massima : 8, 00 ml salvo costruzioni speciali
- 5) Distanza minima dai confini e dal ciglio stradale m 6,00
- 6) Distanza tra fabbricati: somma delle altezze dei fabbricati prospicienti; minimo 10.00 m
- 7) Distanza dal ciglio stradale: quelle indicate nel Decreto Ministeriale 1° Aprile 1968 relativo alla Legge Urbanistica, e in ogni modo 20,00 m
- 8) Garage o parcheggi privati: 5 mq per ogni 100mc di costruzione.

- per attività di tipo B :

- 1) Lotto minimo 5.000 mq
- 2) Indice di fabbricabilità fondiaria: 0,03 mc/mq
- 3) Rapporto di copertura massimo : 2% della superficie del lotto
- 4) Altezza massima: 8. 00 ml salvo costruzioni speciali.
- 5) Distanza dai confini: H minimo 600 ml
- 6) Distanza tra i fabbricati somma delle altezze dei fabbricati prospicienti: minimo 10,00 ml
- 7) Distanza dal ciglio stradale: quelle indicate nel Decreto Ministeriale 1° Aprile 1968 relativo alla Legge urbanistica e in ogni modo 20,00 m
- 8) Parcheggi : 5 mq per ogni 100 mc di costruzioni
- 9) Verde agricolo: minimo 60% della superficie del lotto

Per la realizzazione di opere connesse con attività agricole o con la trasformazione di prodotti agricoli, per l'indice di fabbricabilità fondiario e per il rapporto di copertura, si potranno avere diversi da quelli precedentemente elencati seguendo le procedure dell'art. 16 della Legge 6/8/67 n° 765, pur rimanendo sempre l'ff minare o uguale 1 mc/mq.

3. CONTESTO NELLE CARTOGRAFIE TECNICHE E TEMATICHE

Seguono le informazioni territoriali con evidenza del sito oggetto di intervento necessari alle politiche di pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

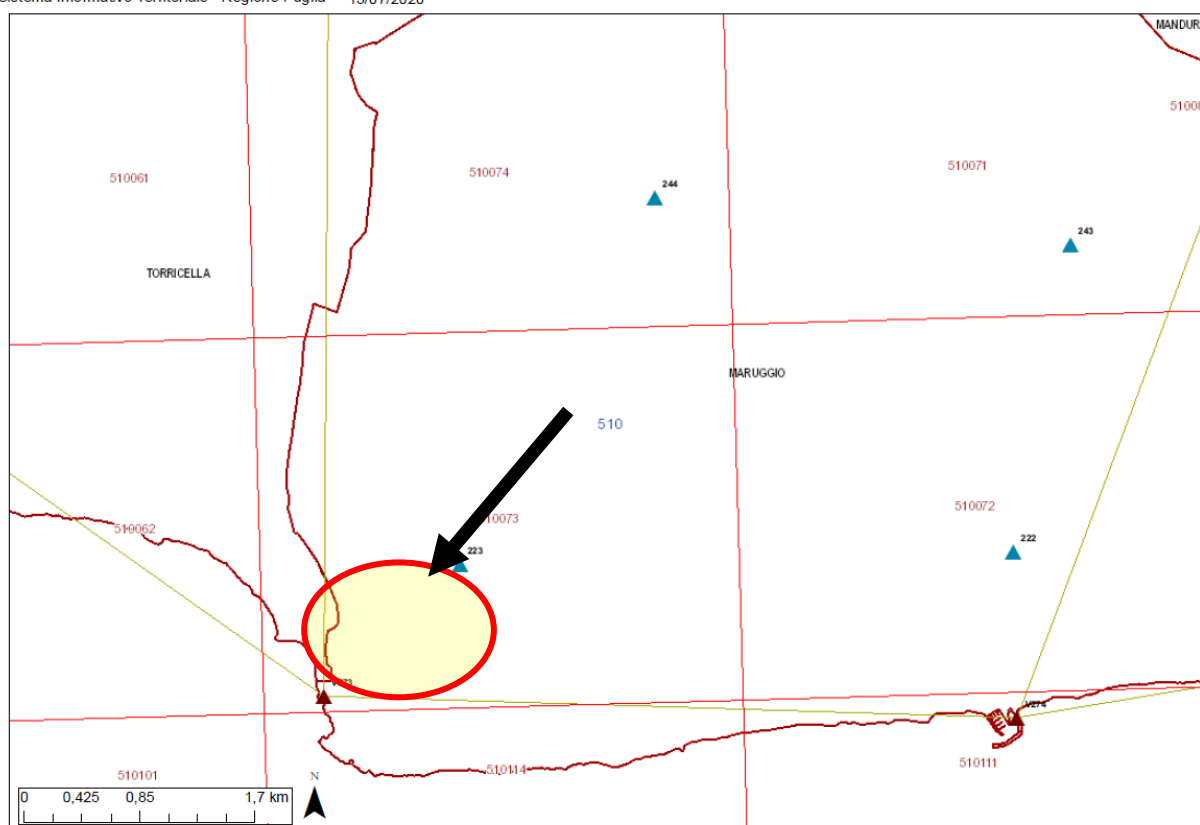
Segue stralcio Ortotofoto della regione Puglia del sito:



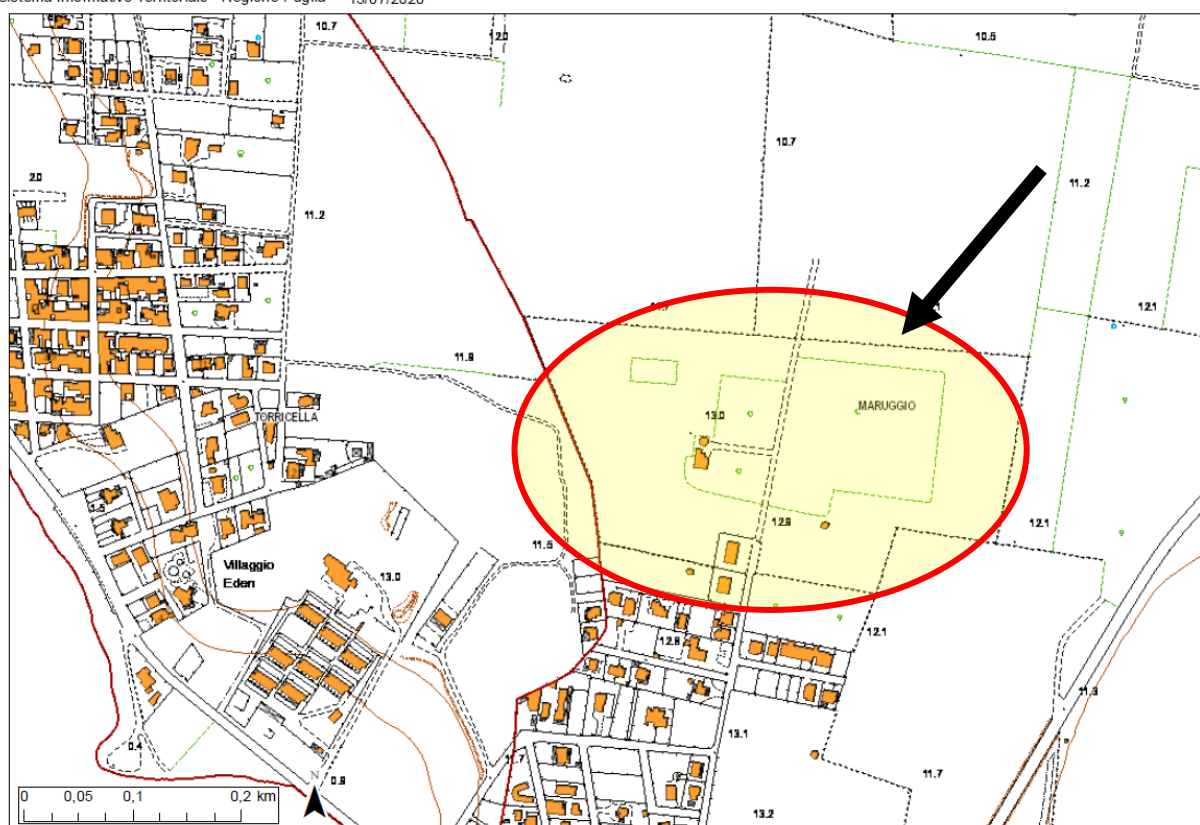
All'interno del grigliato delle Reti Geodetiche, il sito oggetto di studio nel Grigliato IGM in scala 1:50.000 ricade al n. 510, e nel Grigliato IGM in scala 1:5000 ricade al n. 510073.

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 13/07/2020

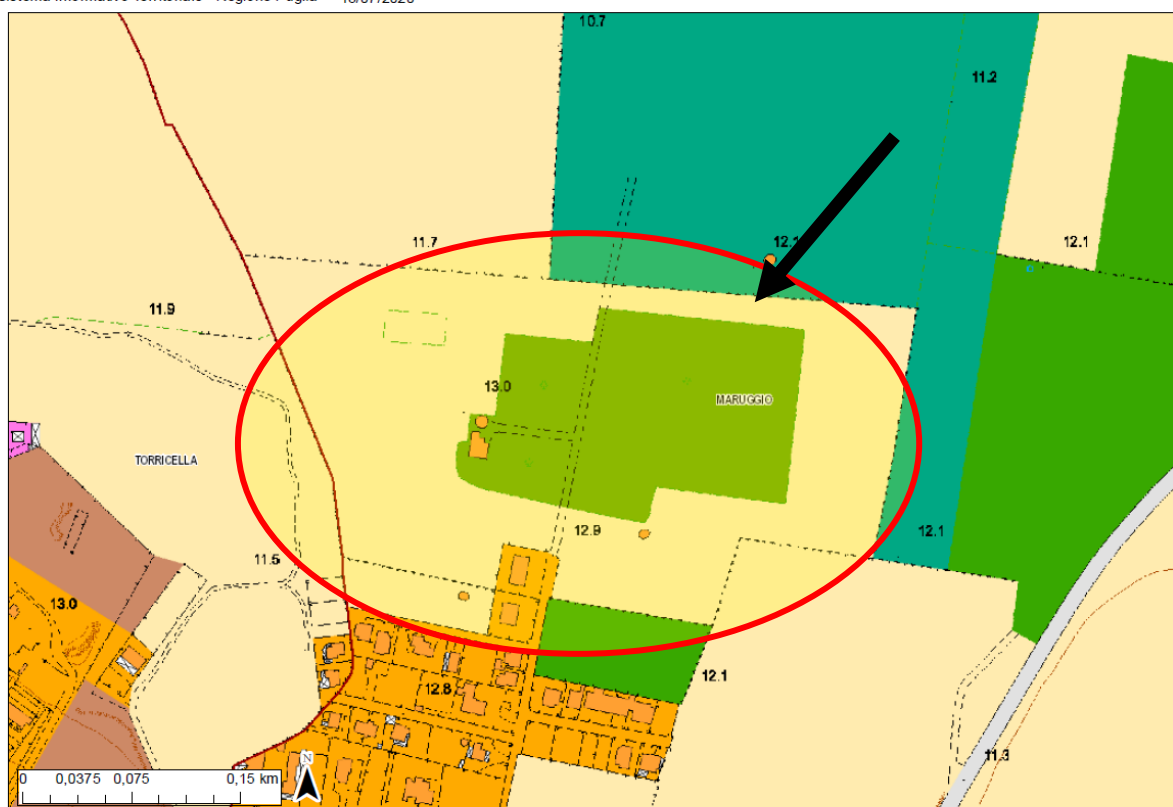
Reti Geodetiche



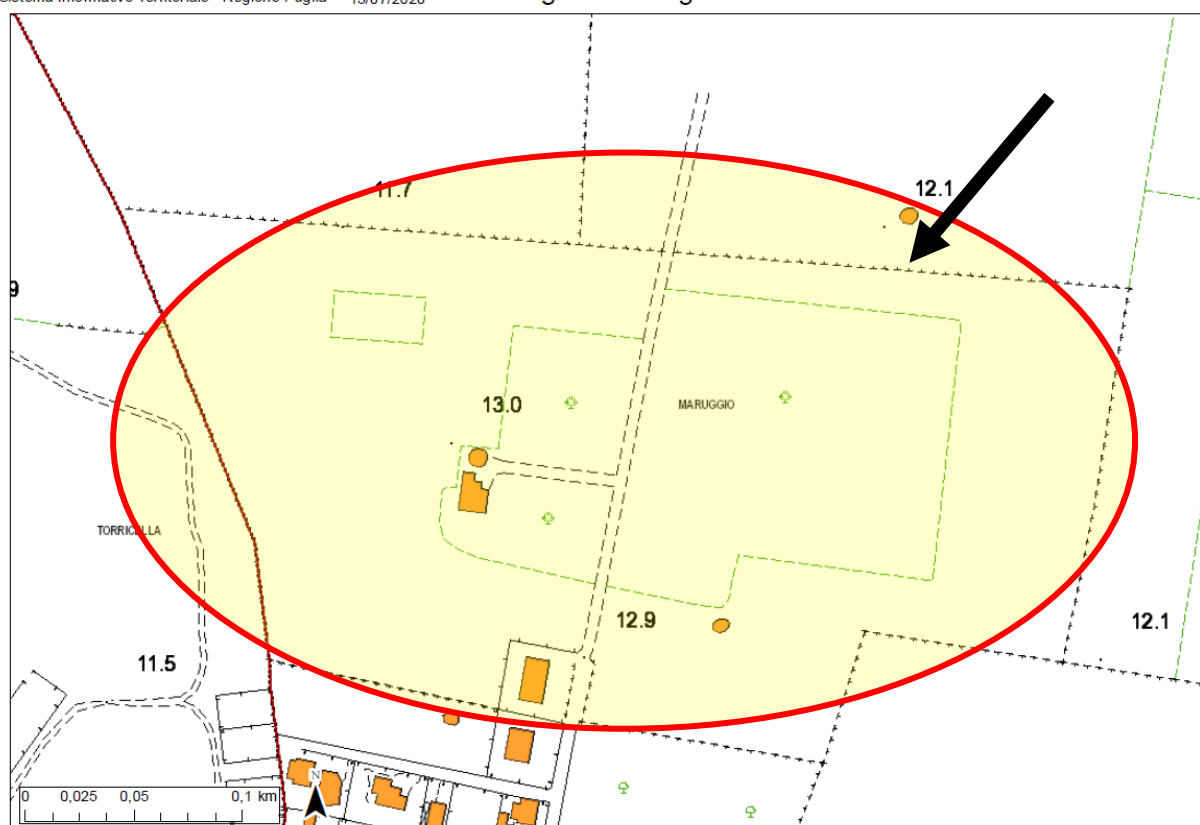
Segue stralcio dell' inquadramento nel Cartografia Tecnica Regionale



Segue stralcio dell' inquadramento nell' Uso del Suolo:



Segue stralcio dell' inquadramento nella carta tematica Idrogeomorfologia:



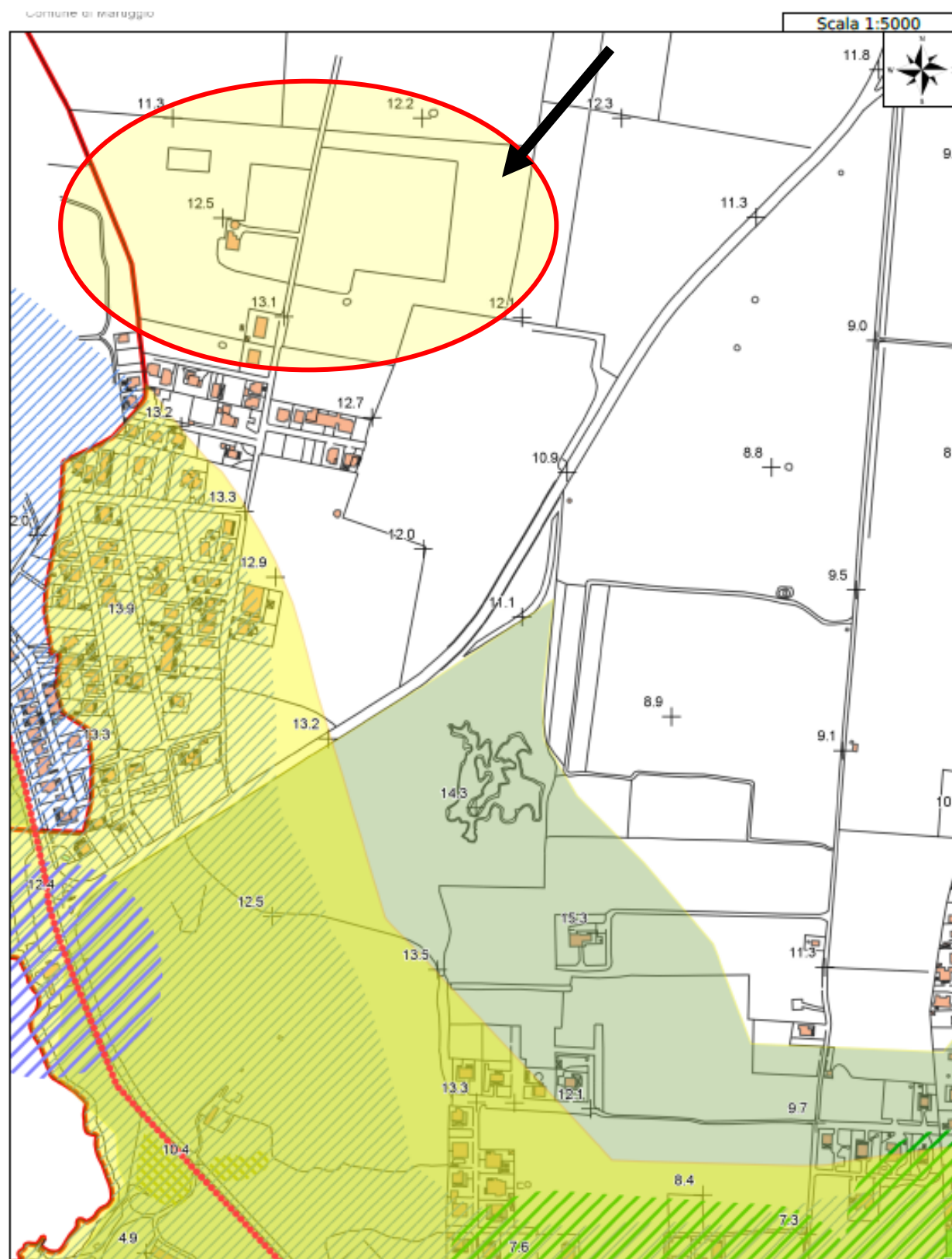
4. CONTESTO VINCOLISTICO STORICO-AMBIENTALE-ECOLOGICO-FUNZIONALE

L' intervento edilizio, nella sua interezza fondiaria, **NON** ricade in aree tutelate sotto il profilo storico, ambientale, ecologico e funzionale, significando nel dettaglio che, l'immobile oggetto dei lavori:

- ai sensi della Parte III del d.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), non ricade in zona sottoposta e non necessita di autorizzazione paesaggistica;
- ai sensi del Parte II, Titolo I, Capo I del d.lgs. n. 42/2004 non è sottoposto a tutela e non necessita di parere della Soprintendenza;
- ai sensi della legge n. 394/1991 (Legge quadro sulle aree protette) e della corrispondente normativa regionale, non ricade in area tutelata come *Bene in area protetta*;
- ai fini del vincolo idrogeologico, l'area oggetto di intervento non è sottoposta a tutela vincolo idrogeologico;
- ai fini del vincolo idraulico, l'area oggetto di intervento non è sottoposta a tutela del vincolo idraulico;

- ai fini della zona speciale di conservazione appartenente alla rete "Natura 2000" (d.P.R. n. 357/1997 e d.P.R. n. 120/2003) l' intervento non è soggetto a Valutazione d'incidenza (VINCA);
- in merito alla fascia di rispetto cimiteriale (articolo 338, testo unico delle leggi sanitarie 1265/1934) l'intervento non ricade nella fascia di rispetto;
- che in merito alle attività a rischio d'incidente rilevante (d.lgs. n. 334/1999 e d.m. 9 maggio 2001): nel Comune non è presente un'attività a rischio d'incidente rilevante;
- in merito ai Vincoli per garantire il coerente uso del suolo e l'efficienza tecnica delle infrastrutture l'area/immobile oggetto di intervento NON risulta assoggettata ai seguenti vincoli:
 - stradale (d.m. n. 1404/1968, d.P.R. n. 495/92)
 - ferroviario (d.P.R. n. 753/1980)
 - elettrodotto (d.P.C.M. 23 aprile 1992)
 - gasdotto (d.m. 24 novembre 1984)
 - militare (d.lgs. n. 66/2010)
 - aeroportuale.

Segue stralcio PPTR approvato su CTR in scala 1:5000



powered by S.I.T Servizi di Informazione
Territoriale srl

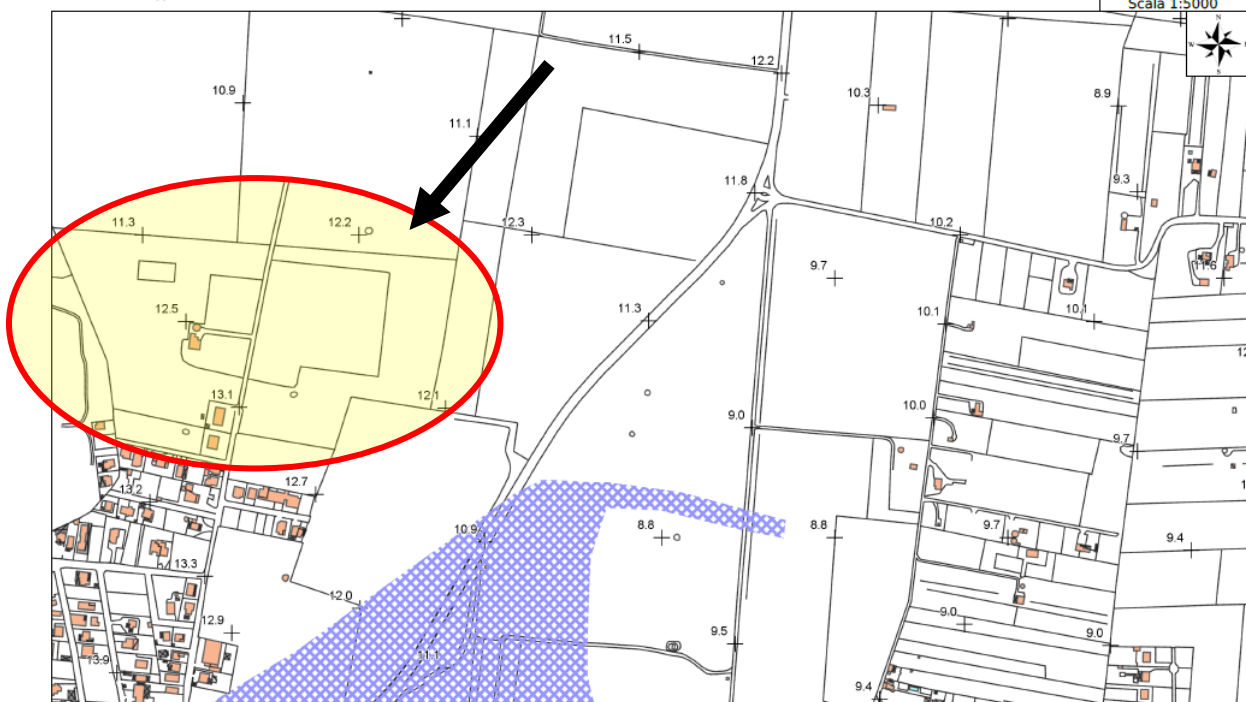
Segue stralcio PPTR approvato su Ortofoto in scala 1:2000

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 13/07/2020

PPTR Approvato



Segue stralcio cartografia tematica Catasto Incendi :



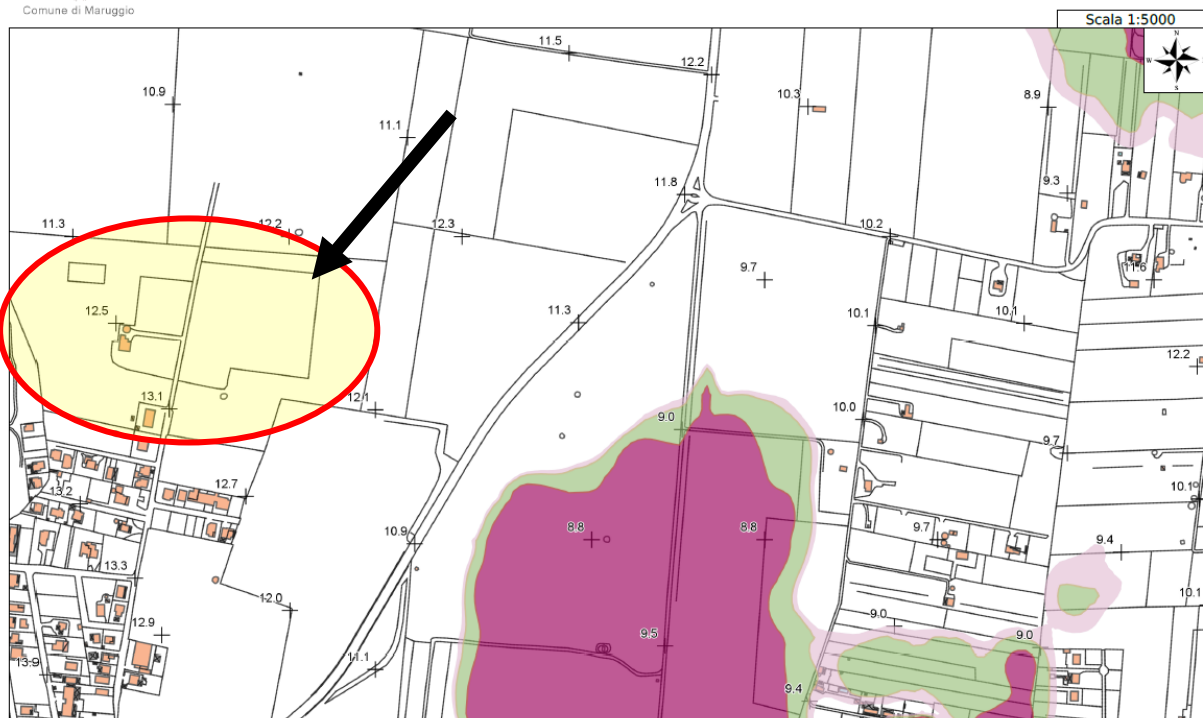
Segue stralcio cartografia tematica PAI :



Comune di Maruggio

Comune di Maruggio

15-05-2020 10:20:18



5. VARIANTE PROPOSTA CON ACCORDO DI PROGRAMMA

La variante qui proposta prevede un aumento di volumetria ed una variante di destinazione urbanistica di una porzione di territorio destinata attualmente ad usi agricoli (Zona E2 del PdF del Comune di Maruggio) a zona destinata ad attrezzature ed impianti di interesse generale (Zona F), nello specifico una struttura di terapia ricreativa residenziale destinata ad ospitare gratuitamente bambini affetti da malattie genetiche, croniche e oncoematologiche.

I criteri che hanno portato al dimensionamento ed individuazione degli spazi occorrenti son analoghi al metodo di approccio per una struttura ricettiva all'aria aperta, nello specifico di struttura "villaggio turistico", definito così come definito dall'art. 15 della L.R. n.11/1999.

Il "villaggio" sarà destinato a struttura di terapia ricreativa in grado di accogliere e far soggiornare bambini e ragazzi dai 6 ai 17 anni affetti da tumore, da disabilità, da gravi patologie genetiche o da disturbi dello spettro autistico.

La gestione dell'attività ricettiva all'aria aperta sarà esercitata dall'attuale proponente, *Fondazione Vanni Longo*, Onlus che opera nel settore dell'assistenza sociale e socio-sanitaria, così come previsto ai sensi del comma 2 l'art.14 della L.R. n.11/1999.

La motivazione del sito oggetto di variante tiene conto della effettiva vocazione turistico-ricettiva della località in rapporto anche alle esigenze del movimento turistico locale e generale, soprattutto nel rispetto delle caratteristiche ambientali e territoriali della zona interessata.

I dati tecnici dei corpi di fabbrica in progetto sono i seguenti

	Sup. Lorda (mq)	Volume (mc)
Corpo di fabbrica destinato alle attività comuni	355,70	1166,70
n.3 Allestimenti alloggio 4 posti letto	173,82 (3*57,94)	587,52 (3*195,84)
n.6 Allestimenti alloggio 6 posti letto	462,66 (6*77,11)	1563,78 (6*260,63)
Pet Therapy	140	462
Uffici/Medicheria/Alloggio	180	500

custode		
TOTALE	1312,18 mq	4280 mc

Alla luce dell'estensione totale del lotto 83.850 mq e delle superfici in progetto e del volume da realizzare, i parametri urbanistici modificati di progetto diventano

	PARAMETRI URBANISTICI VIGENTI	PARAMETRI URBANISTICI DI PROGETTO
	Zona Urbanistica Esistente E2	Zona Urbanistica di progetto a seguito di Accordo di Programma F
Indice di fabbricabilità fondiaria	0,03	0,05
Rapporto di copertura max	2%	1,5 %
<i>Altezza massima:</i>	<i>8. 00 ml salvo costruzioni speciali.</i>	4,30 ml, 1piano fuori terra
<i>Distanza dai confini:</i>	<i>H minimo 600 ml</i>	H minimo 600 ml
<i>Distanza tra i fabbricati somma delle altezze dei fabbricati prospicienti:</i>	<i>minimo 10,00 ml</i>	minimo 10,00 ml
<i>Distanza dal ciglio stradale:</i>	<i>quelle indicate nel Decreto Ministeriale 1° Aprile 1968 relativo alla Legge urbanistica e in ogni modo 20,00 m</i>	<i>quelle indicate nel Decreto Ministeriale 1° Aprile 1968 relativo alla Legge urbanistica e in ogni modo 20,00 m</i>
<i>Parcheggi</i>	<i>5 mq per ogni 100 mc di costruzioni</i>	<i>5 mq per ogni 100 mc di costruzioni</i>
<i>Verde agricolo</i>	<i>minimo 60% della superficie del lotto</i>	minimo 60% della superficie del lotto

3. DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA DELLA STRUTTURA DI TERAPIA RICREATIVA RESIDENZIALE

La struttura di terapia, è stata progettata come, villaggio turistico è strutturato per una capacità ricettiva massima odierna di 60 bambini, da ospitare nei periodi di interruzione dell'attività scolastica, da giugno a settembre, per una durata di circa 10 settimane durante l'anno solare.

Il complesso edilizio sarà così strutturato:

- n.9 allestimenti (moduli abitativi) ad un piano fuori terra, differenziati da 4/6 posti letto, di superficie netta non superiore a mq. 70;
- altezza interna di mt. 2,70;
- b. tutti gli allestimenti saranno costituiti da un unico piano;
- c. la superficie abitabile, compresa quella dei servizi igienici ed eventuali verande, non sarà inferiore a mq. 8 per persona; con tre servizi igienici inclusi due posti per educatore;
- d. ciascun allestimento non può ospitare più di sei persone;
- e. l'arredamento minimo deve comprendere, oltre ai letti, al tavolo e alle sedie, anche un fornello a gas. L'eventuale bombola a gas deve essere collocata all'esterno;
- n.1 sala refettorio per la somministrazione e la consumazione dei pasti che avverrà tramite servizio esterno di catering;
- n.2 aula per attività di laboratoriali con possibilità di svolgimento di attività individualizzate o di gruppo, dedicati all'incontro tra gli ospiti;
- n.1 zona servizi igienici comune distinta per sesso e anche destinata agli educatori;
- l'abitazione esistente sarà destinata ad ufficio e medicheria;
- n.1 area esterna destinata ad auditorium esterno per attività di spettacolo e giocoleria;
- n.1 area esterna destinata ad accoglienza animali da compagnia per la pratica della pet-therapy;
- n.1 area a verde destinata alla coltivazione di un orto didattico;
- n.1 piscina ad uso natatorio;

- n.2 campi da gioco per attività polivalenti;
- n. 1 campo avventura realizzato con strutture sugli alberi;
- n.1 area a parcheggio all'aperto.

La restante area esterna sarà allestita con piante autoctone con fioriere con l'impianto di fiori e piante caratteristiche della tradizione del luogo e del territorio locale, cosicché il giardino non risulti un ambiente avulso dal contesto ambientale e sociale.

Tutti i locali sopra detti saranno dotati della massima accessibilità.

L'intera area è stata progettata in modo da essere accessibile ai disabili e dispone negli spazi comuni di rampe di accesso con una pendenza dell'8% (ai sensi del d.m. 236/1989): raggiungibile attraverso un percorso piano al piano terra e raccordato con rampe con lo spazio sufficiente necessario alla manovra e alla sosta della carrozzina.

Inoltre, vi è la presenza di un servizio igienico dimensionato per disabili, n.3 parcheggi per disabili posizionati nelle immediate vicinanze dell'ingresso, e comunque tutti gli spazi saranno dotati della massima accessibilità.

4. DESCRIZIONE TECNICA DELLA STRUTTURA DI TERAPIA RICREATIVA RESIDENZIALE

Seppur la zona non risulta vincolata paesaggisticamente, al fine di prevedere il minor impatto ambientale, la progettazione dei nuovi corpi di fabbrica, allestimenti per ospitalità e blocco servizi comuni, è stata prevista con struttura precaria e amovibile, tipo casa mobile. Tutte le nuove unità immobiliari saranno realizzate in struttura modulare con telaio portante in acciaio zincato a caldo e tompognatura in pannelli sandwich di cm.15 esternamente ed internamente da cm.8, i telai saranno del tipo sismoresistenti seguendo le disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni in (D.M. 14/01/2008).

Gli stessi saranno installati su fondazione in calcestruzzo armato del tipo isolata, per le opere delle strutture seguirà regolare denuncia all'ufficio sismico provinciale di competenza.

Tutti gli allestimenti alloggio saranno riscaldati e raffrescati, e saranno dotati di numero 3 dei servizi idroigienici divisi per sesso, per educatore/operatore, ci sarà l'erogazione di acqua calda, previsti sono:

- n.2 wc per disabili completi di tutti i sanitari (n.2 wc per sesso);
- n.1wc per educatori/operatori

Gli allestimenti alloggio da 4 posti letto avranno una superficie lorda di 57,95 mq con tre servizi igienici divisi per sesso, ed una altezza interna media di 3,38 mt.

Gli allestimenti alloggio da 6 posti letto avranno una superficie lorda di 77,11 mq con tre servizi igienici divisi per sesso, ed una altezza interna media di 3,38 mt.

L'edificio destinato alle attività comuni è stato ubicato in area centrale al lotto e dislocato in posizione centrale avrà una superficie lorda di 355,70 mq, ed una altezza interna media di 3,28 mt, ed è così composto:

- Sala refettorio avente superfice 60,48 mq, oltre al locale sporzionamento che avverrà tramite servizio esterno di catering;
- N.2 aule per attività laboratoriali, di gruppo e individuali, avente superfice 65,15 mq;
- Servizi igienici comuni, distinti per sesso per gli ospiti e per gli educatori/operatori, avente superfice complessiva 74,92 mq.

L'edificio preesistente in muratura attualmente destinato ad abitazione sarà convertito in uffici, medicheria, e alloggio del custode, la superficie coperta complessiva è di 190,00 mq compresa di porticato di accesso, ed un volume fuori terra di 595 mc.

5. DOTAZIONI TECNOLOGICHE.

Per quanto concerne le norme a tutela dell'ambiente, il villaggio turistico sarà dotato di:

- **approvvigionamento idrico** sarà allacciato alla rete acquedottistica potabile;
- **sistema di trattamento delle acque reflue progettato ai sensi del R. R. Puglia 26 maggio 2016, n. 7**, per insediamenti od edifici di tipo isolato (di consistenza inferiore a 5.000 m³), ubicati nei comuni o nelle aree degli agglomerati urbani non ancora serviti da rete di fognatura pubblica, che producono acque reflue

domestiche ovvero assimilabili alle domestiche (art. 100, comma 3, D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.), sarà realizzato un trattamento primario con fossa tipo Imhoff, L'ubicazione dell'impianto di trattamento sarà esterna all'edificio e distante almeno 5,00 m dai muri perimetrali di fondazione e non meno di 20,00 m da condotte, pozzi o serbatoi di acqua potabile. Il reattore biologico sarà interrato ed avrà accesso dall'alto a mezzo apposito vano ed essere munito di tubo di ventilazione. Il fango di supero verrà asportato con periodicità almeno trimestrale ad opera di ditte autorizzate allo smaltimento di tale tipologia di rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. dettante norme in materia di gestione dei rifiuti.

Le acque reflue chiarificate verranno smaltite mediante subirrigazione fitoprotetta negli strati superficiali anidri del sottosuolo;

- **sistema di raccolta e conferimento dei rifiuti in maniera differenziata** prevedendo due aree ecologiche, una ad est ed un'altra ad ovest del villaggio, disposte ad una distanza inferiore a 50 metri dall'allestimento più distante e saranno allestite con 5 tipi di contenitori per raccolta dei rifiuti differenziati da 240 litri ciascuno, al fine di nascondere l'area si provvederà ad una schermatura con la piantumazione di siepe alberata;

- **l'impianto elettrico e quello di illuminazione** saranno realizzati nel rispetto delle norme C.E.I. con canalizzazione interrate e con prese di corrente poste in colonnina dotata di chiusura ermetica prevista per ogni allestimento, atte ad evitare attraversamento delle strade;

- l'impianto di illuminazione sarà costituito con punti luce posti ad una distanza massima di 20 metri l'uno dall'altro e comune sarà garantita l'agevole fruizione della viabilità pedonale interna, servizi igienici e delle zone comuni, è previsto inoltre un sistema di gruppi elettrogeni che alimentano un sistema di illuminazione di sicurezza nei luoghi e negli spazi comuni con particolare riguardo agli impianti tecnologici;

- **per quanto concerne i dispositivi antincendio**, il presente villaggio è esente come Attività selezionata soggetta ai controlli ai sensi del D.P.R. 151/2011, si allega

certificazione del tecnico e comunque nell'area parcheggio saranno installati degli estintori a norma.

6. FINITURE.

Gli allestimenti alloggio e il corpo di fabbrica destinato ai servizi comuni saranno rifiniti con pavimentazione in grès porcellanato, le pareti interne saranno rifinite con intonaco civile a tinta bianca mentre quelle esterne in diverse tinte colorate, gli infissi esterni saranno in pvc a tinta chiara, gli infissi interni saranno il legno tamburato, le finiture saranno realizzate nel rispetto delle specifiche caratteristiche tipologiche e architettoniche, nonché delle caratteristiche paesaggistico-ambientali dei luoghi.

Tutti i servizi igienici, il locale sporzionamento del refettorio saranno applicate piastrelle fino ad un'altezza di mt. 2,20, mentre il refettorio sarà applicato una tintura interna del tipo lavabile.

I lastrici solari degli edifici saranno impermeabilizzati con sistemazione della pendenza per lo smaltimento delle acque meteoriche e posa in opera di guaina ardesiata di 4mm.

Tutte le sistemazioni esterne saranno drenanti e permeabili al 100%.

Le sistemazioni a verde saranno realizzate conservando il più possibile le essenze arboree già presenti in loco ed integrandole con essenze tipiche salentine utili all'implementazione degli apporti positivi bioclimatici sia nei confronti degli spazi esterni che degli edifici da realizzarsi.

Per una maggiore chiarezza dell'intervento è parte integrante della presente l'elaborato progettuale ed i relativi allegati.



RELAZIONE TECNICA

ai sensi dell'Art. 8 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 e
D.M. 26 Giugno 2015 (ex Legge 10)

Area geografica

Regione **Puglia**

Provincia di **Taranto**

Comune di **MARUGGIO**

Ubicazione intervento

,

Proprietà

Progettista

Costruttore



Tecnico

Revisione n° 0

Data elaborazione: 30/10/2021



<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
-------------------------------------	--------------------------	---

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO	VOLUME
	DPR 419/93	m ³
CORPO CENTRALE	E.7	1114,87

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

☒ Committente/i :

☒ Costruttore/i :

☒ Progettista/i :

☒ Direttore/i :

☒ Tecnico/i :

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

☐ Si

☒ No

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	1103	<i>GG</i>
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	273,1	$^{\circ}\text{K}$
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	306,1	$^{\circ}\text{K}$
Zona Climatica	C	-
Velocità del vento	5,100	<i>m/s</i>
Zona di vento	2	-
Temperatura media	17,7	$^{\circ}\text{C}$
Irradiazione solare massima estiva su superficie orizzontale	27,761	<i>MJ/m²</i>

Dati invernali

Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	-0,1	$^{\circ}\text{C}$
Periodo di riscaldamento	137,000	<i>giorni</i>

TEMPERATURE MEDIE MENSILI ($^{\circ}\text{C}$) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ	10,10	9,30	11,60	15,30	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,90	13,50	10,50

IRRADIAZIONI SOLARI (MJ/m^2) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
N	1,86	2,71	3,99	5,43	8,09	9,66	9,62	7,55	5,15	3,58	2,44	1,85
NE/NO	2,16	3,19	5,49	8,13	11,06	12,58	12,39	10,46	7,12	4,46	2,68	1,96
E/O	4,79	5,00	8,19	10,94	13,34	14,51	14,35	13,06	9,77	6,83	4,17	3,27
S	10,31	7,63	9,96	9,79	9,60	9,38	10,05	10,65	10,25	9,52	6,94	6,24
SE/SO	8,13	6,67	9,71	11,21	12,12	12,38	12,70	12,65	10,73	8,65	5,86	5,07
Oriz.	6,10	7,10	11,90	16,50	20,90	23,10	22,80	20,20	14,60	9,80	5,90	4,50

UMIDITÀ RELATIVE MEDIE MENSILI (%) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
UR	80,68	81,71	76,09	70,01	62,99	60,37	58,82	42,80	69,95	80,30	87,31	85,23

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	1114,87	1114,87	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	1025,43	1025,43	m ²
Rapporto S/V	0,92		
Superficie utile energetica dell'edificio	315,84	315,84	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m *No*
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) -
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture *No*
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture *No*
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) *No*
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. *No*
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare *No*

Denominazione	Tipologia	SCOP	SPF	Limite inferiore SPF	Eres* [kWh/anno]
UNITA' ESTERNA MULTISPLIT	Elettricità	4,2	1,41	2,88	0,00
UNITA' ESTERNA MULTISPLIT	Elettricità	4,2	0,78	2,88	0,00
UNITA' ESTERNA MULTISPLIT	Elettricità	4,2	0,32	2,88	0,00

Tipologia impianto	Solare Termico "Solare termico"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	724,487	0,000	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (Media)	3,120 %	0,000 %	0,000
---	---------	---------	-------

Tipologia impianto	Pompa di calore "UNITA' ESTERNA MULTISPLIT"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	6439,440	0,000	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	0,000 %	0,000 %
---	---------	---------	---------

Tipologia impianto	Pompa di calore "UNITA' ESTERNA MULTISPLIT"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	5814,106	0,000	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	0,000 %	0,000 %
---	---------	---------	---------

Tipologia impianto	Pompa di calore "UNITA' ESTERNA MULTISPLIT"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	0,000	0,000

Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	5398,244	0,000	0,000
--	----------	-------	-------

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	0,000 %	0,000 %
---	---------	---------	---------

Tipologia impianto	Fotovoltaico		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	9058,704	0,000	4179,213

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	31,077 %	0,000 %	100,000 %
---	----------	---------	-----------

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (*Rif. Lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'art.4*):

Mese di massima insolazione estiva	$I_{m,s}$ [W/m ²]	$I_{m,s}$ limite [W/m ²]	Verifica
Giugno	267,36	290,00	Verifica non necessaria

5.1 Impianti termici

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	18,5
Potenza elettrica assorbita	4,4
Coefficiente di prestazione (COP)	4,2

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	18,5
Potenza elettrica assorbita	4,4
Coefficiente di prestazione (COP)	4,2

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	18,5
Potenza elettrica assorbita	4,4
Coefficiente di prestazione (COP)	4,2

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Aria
Potenza termica utile	18,5
Indice di efficienza energetica (EER)	6,9

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Aria
Potenza termica utile	18,5
Indice di efficienza energetica (EER)	6,9

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	UNITA' ESTERNA MULTISPLIT
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Aria
Potenza termica utile	18,5
Indice di efficienza energetica (EER)	6,9

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista

Nessuna descrizione.

Tipo di conduzione estiva prevista

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Nessuna descrizione.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

Nessuna descrizione.

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica	Tipo di regolazione	Caratteristiche della regolazione
Zona Climatizzata 1 - CORPO CENTRALE	Per singolo ambiente + climatica	P banda prop. 0,5 °C

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione	Potenza termica nominale [W]
CORPO CENTRALE	Fino a 4 metri	Termoconvettori	34380,479

Schemi funzionali degli impianti termici

Alla presente relazione è allegato lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- Il posizionamento e il tipo di generatori;
- Il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione:	Fotovoltaico
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	21,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	2021

Ostruzioni:

Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	76,22	67,23	117,23	144,61	177,33	184,63	190,99	177,85	134,42	102,15	62,22	51,16

Totale Irradiazione: 1486,040 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico:

Silicio mono cristallino

Grado di ventilazione dei moduli:

Moduli moderatamente ventilati

Superficie di captazione:

1017,450 m²

Kpv:

0,340

Fpv:

0,750

Potenza di picco Wpv:

202,300 kW

Energia elettrica prodotta (E_{el,pv,out}) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	11563,97	10200,35	17786,64	21941,49	26905,26	28013,70	28978,01	26984,77	20394,44	15498,14	9440,37	7762,24

Totale Energia prodotta: 225469,370 kWh

5.3 Impianti solari termici

Descrizione:

Solare termico

Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:

0,000 °

Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):

25,800 °

Tipo riflessione ambientale:

Coefficiente di riflessione standard (albedo)

Coefficiente di riflessione:

0,200

Anno di installazione:

Ostruzioni:

Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	80,60	69,05	118,93	144,36	174,74	180,86	187,59	176,31	135,08	104,36	64,19	53,32

Totale Irradiazione: 1489,386 kWh/m²

Caratteristiche collettori solari

Tipologia	Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
Rendimento a perdite nulle (η_0)	0,900
Coefficiente di perdita lineare (a_1)	1,800 (W/m ² K)
Coefficiente di perdita quadratico (a_2)	0,008 (W/m ² K ²)
Coefficiente angolo di incidenza (IAM)	0,970
Superficie apertura singolo collettore	3,600 (m ²)
Coeff. globale di perdita di calore delle tubazioni ($U_{loop,p}$)	6,800 (W/K)
Coeff. di perdita di energia del circuito (U_{loop})	4,009 (W/m ² K)
Rendimento circuito (η_{loop})	0,800
Potenza nominale ausiliari (W_{aux})	68,000 (W)
Ore di funzionamento annuali (t_{aux})	39,85 (ore)

Dati accumulo

Servizio	Acqua
Capacità nominale del serbatoio di accumulo	510,840 (l)
Volume solare (V_{sol})	510,840 (l)
Tipo di accumulo	Accumulo ad acqua
Coeff. di correlazione della capacità di accumulo (f_{st})	0,000
Coefficiente K_{bol}	1,100 (W/K)
Ubicazione serbatoio	In ambiente esterno o non climatizzato

Temperatura media del locale di installazione	17,717 °C
Temperatura media dell'acqua nel serbatoio	60,000 °C
Integrazione	Permanente

Energia prodotta dall'impianto solare termico per riscaldamento ($Q_{sol,H}$) e servizio ACS ($Q_{sol,W}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{sol,H}$	151,74	125,88	247,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	117,11	81,92
$Q_{sol,W}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Perdite di energia termica del sottosistema di accumulo ($Q_{l,s}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{l,s,H}$	40,84	37,48	39,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,83	40,51
$Q_{l,s,W}$	40,84	37,48	39,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,83	40,51

Differenza di temperatura di riferimento ΔT [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ΔT_H	89,90	90,70	88,40	84,70	79,50	75,10	72,20	71,70	77,10	82,10	86,50	89,50
ΔT_W	103,75	105,61	100,27	91,69	79,63	69,42	62,69	61,53	74,06	85,66	95,87	102,83

Fattori adimensionali

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
X_H	0,23	0,20	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,21
Y_H	0,07	0,06	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,04
X_W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Y_W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Quota di copertura del fabbisogno applicato [%]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
% Q_H	5,33	4,17	13,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,53	2,59
% Q_W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno residuo [kWh]

[illegible]

a) Involucro edilizio

In attuazione della faq MiSE 3.16 del dicembre 2018, la verifica dei componenti è stata condotta per le strutture dello stesso tipo, raggruppate per tipologie di strutture corrispondenti alle tabelle dell'appendice B del D.M. Requisiti Minimi e ponderando le stesse sui corrispondenti ponti termici al fine di ottenere un'unica trasmittanza media ponderata. Di seguito è disponibile la tabella delle trasmittanze medie ponderate confrontate con i valori limite previsti dalla normativa cogente:

Di seguito è riportato il dettaglio dei componenti:

STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,261
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	1,089
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	1,451
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,957
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,604
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,725
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	-0,062
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	1,574
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,607
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,594
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,292
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	1,597
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,554
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,661
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,682
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,596
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,276
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,290

POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,623
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,667
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,180
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,966
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	1,063
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,606
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,278
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,655
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,304
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,715
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,794
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,692
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,365
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,598
POL.02	PareteEsterna	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	0,795

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
SOL-000166	SolaioEsterno	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	0,187

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
PAV-000162	PavimentoInter no	SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)	0,203

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m²K]
INFISSO 2	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 115X250	1,300
INFISSO 3	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 115X200	1,300
INFISSO 4	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 264X250	1,300
INFISSO 5	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 422X250	1,300
INFISSO 6	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 414X250	1,300
INFISSO 1	Infisso singolo	INFISSO IN PVC 60X200	1,300

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica "CORPO CENTRALE"

AULA EST

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,920

AULA SUD

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,920

REFETTORIO

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,920

CUCINA

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

CORRIDOIO

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	2,160
--------------------------	-----	-------

MAGAZZINO 1

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,920
--------------------------	-----	-------

MAGAZZINO 2

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,920
--------------------------	-----	-------

BAGNO 1

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000
--------------------------	-----	-------

BAGNO 2

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000
--------------------------	-----	-------

WC1A

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000
--------------------------	-----	-------

WC1B

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000
--------------------------	-----	-------

WC1C

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000
--------------------------	-----	-------

WC1D

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC1E

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC1F

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2A

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2B

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2C

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2D

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2E

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	8,000

WC2F

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria

1/h

8,000

b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie $H'T$ [W/m²K]

$H'T$	0,422	<i>coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie</i>
$H'T,L$	0,550	<i>coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie</i>
<u>Verifica</u>	$H'T < H'T,L$	VERIFICATO

Area solare equivalente estiva per unità di superficie ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$) [-]

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,032	<i>area solare equivalente estiva per unità di superficie</i>
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	0,040	<i>area solare equivalente estiva limite per unità di superficie</i>
<u>Verifica</u>	$A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ($EP_{H,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{H,nd}$	34,3	<i>indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio</i>
$EP_{H,nd,limite}$	44,6	<i>indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ($EP_{C,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{C,nd}$	54,5	<i>indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio</i>
$EP_{C,nd,limite}$	58,8	<i>indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) [kWh/ m²]

$EP_{gl,tot}$	206,3	<i>indice di prestazione energetica globale dell'edificio</i>
$EP_{gl,tot,limite}$	210,8	<i>indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nr}$)

$EP_{gl,nr}$	124,0	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,nr,limite}$	141,5	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$	VERIFICATO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

η_H	0,286	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	0,263	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	56841,5
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	20091
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	9059
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	kJ/m^3GG	0

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_C) [-]

η_C	4,121	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
$\eta_{C,limite}$	2,733	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_C > \eta_{C,limite}$	VERIFICATO

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

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- [] Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

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

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ($Q_{h,nd}$) ed estiva ($Q_{C,nd}$) mensile, secondo UNI/TS 11300-1;
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T , H_U , H_G , H_A , H_V ;
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1;
- Calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria (Q), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

Il sottoscritto, iscritto a (), numero , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

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

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005, modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013) convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Ai sensi dell'art. 38 D.P.R. n. 445 del 28/12/2000 la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e inviata unitamente a copia fotostatica, non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore, all'ufficio competente via fax, tramite un incaricato, oppure a mezzo posta.

MARUGGIO, 30/10/2021

IL TECNICO

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

Componenti opachi verticali

Tipologia: Parete Esterna

Confine: Esterno

Codice: POL.02

Descrizione: PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,130
1	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
2	EPS - S	0,150	0,033	30,00	1451,80	60	4,545
3	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,170					4,740

Legenda

s Spessore dello strato

λ Conducibilità termica del materiale

c Calore specifico del materiale

ρ Massa volumica

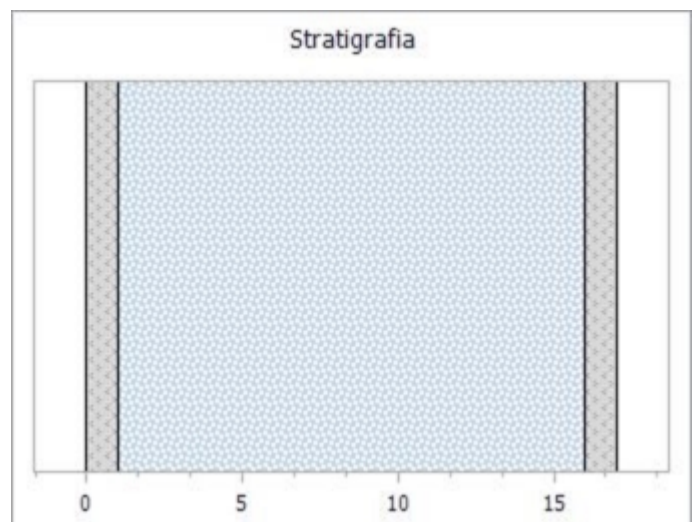
μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

Spessore	s	17	cm
Trasmittanza termica	U	0,211	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,740	m ² K/W
Massa superficiale	M	36,50	Kg/m ²
Capacità termica	C	38,53	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y_{IE}	0,201	W/m ² K
Capacità termica aerea interna	k_1	18,44	kJ/m ² K
Capacità termica aerea esterna	k_2	19,37	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	0,955	-
Sfasamento	φ	2,26	h

Stratigrafia



Ammettanza termica interna	Y _{ii}	1,279	W/m ² K
Ammettanza termica esterna	Y _{ee}	1,326	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	4,50	kg/m ²

Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Temperature interne e umidità nota
Umidità critica (φ _{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ _{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	10,10	80,70	997	1236	20,00	65,00	1519	2337
Febbraio	9,30	81,73	957	1171	20,00	65,00	1519	2337
Marzo	11,60	76,11	1039	1365	20,00	65,00	1519	2337
Aprile	15,30	70,03	1217	1738	26,00	65,00	1341	2063
Maggio	20,50	63,00	1518	2410	26,00	65,00	1567	2410
Giugno	24,90	60,38	1900	3147	26,00	65,00	2046	3147
Luglio	27,80	58,83	2197	3734	26,00	65,00	2427	3734
Agosto	28,30	42,81	1646	3844	26,00	65,00	2499	3844
Settembre	22,90	69,97	1953	2791	26,00	65,00	1814	2791
Ottobre	17,90	80,32	1646	2050	26,00	65,00	1341	2063
Novembre	13,50	87,33	1351	1547	20,00	65,00	1519	2337
Dicembre	10,50	85,25	1082	1269	20,00	65,00	1519	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura

φ - Umidità relativa

P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna

e - Esterna

vap - Vapore

sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi

% - Percentuale

Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1899	1899	1899	1676	1958	2557	3034	3123	2268	1676	1899	1899
$\theta_{si,min}$	°C	16,69	16,69	16,69	14,74	17,18	21,46	24,29	24,77	19,51	14,74	16,69	16,69
$f_{R,si,min}$	[-]	0,666	0,691	0,606	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,651

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Febbraio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,691

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,973

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1519	1519	1519	1341	1567	2046	2427	2499	1814	1341	1519	1519
$\theta_{si,min}$	°C	13,22	13,22	13,22	11,33	13,70	17,87	20,61	21,09	15,97	11,33	13,22	13,22
$f_{R,si,min}$	[-]	0,316	0,367	0,193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,042	0,287

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Febbraio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,367

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,973

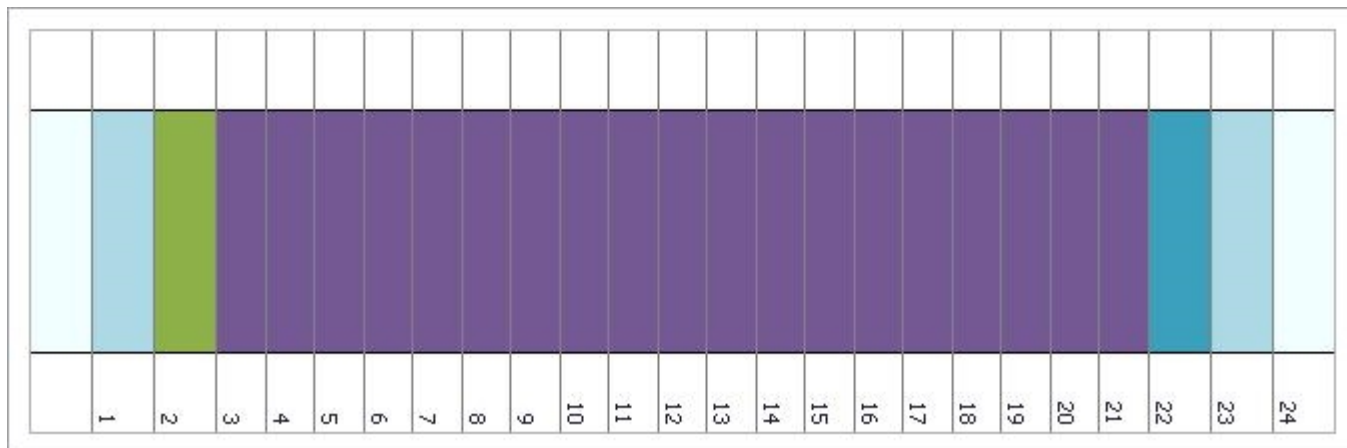
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato laminare esterno	-	-	-
2	Strato laminare esterno - Malta cementizia al quarzo	-	0,040	-
3	Malta cementizia al quarzo - EPS - S [0]	1,0	0,013	0,06
4	EPS - S [0] - EPS - S [1]	0,8	0,239	0,47
5	EPS - S [1] - EPS - S [2]	0,8	0,239	0,47
6	EPS - S [2] - EPS - S [3]	0,8	0,239	0,47
7	EPS - S [3] - EPS - S [4]	0,8	0,239	0,47
8	EPS - S [4] - EPS - S [5]	0,8	0,239	0,47
9	EPS - S [5] - EPS - S [6]	0,8	0,239	0,47
10	EPS - S [6] - EPS - S [7]	0,8	0,239	0,47
11	EPS - S [7] - EPS - S [8]	0,8	0,239	0,47
12	EPS - S [8] - EPS - S [9]	0,8	0,239	0,47
13	EPS - S [9] - EPS - S [10]	0,8	0,239	0,47
14	EPS - S [10] - EPS - S [11]	0,8	0,239	0,47
15	EPS - S [11] - EPS - S [12]	0,8	0,239	0,47
16	EPS - S [12] - EPS - S [13]	0,8	0,239	0,47
17	EPS - S [13] - EPS - S [14]	0,8	0,239	0,47
18	EPS - S [14] - EPS - S [15]	0,8	0,239	0,47
19	EPS - S [15] - EPS - S [16]	0,8	0,239	0,47
20	EPS - S [16] - EPS - S [17]	0,8	0,239	0,47
21	EPS - S [17] - EPS - S [18]	0,8	0,239	0,47
22	EPS - S [18] - Malta cementizia al quarzo	0,8	0,239	0,47
23	Malta cementizia al quarzo - Strato laminare interno	1,0	0,013	0,06
24	Strato laminare interno - Aria interna	-	0,130	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	997	957	1039	1217	1518	1900	2197	1646	1953	1646	1351	1082
	Ps	1236	1171	1365	1738	2410	3147	3734	3844	2791	2050	1547	1269
	θ	10,10	9,30	11,60	15,30	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,90	13,50	10,50
	φ	80,70	81,73	76,11	70,03	63,00	60,38	58,83	42,81	69,97	80,32	87,33	85,25

2	Pv	997	957	1039	1217	1518	1900	2197	1646	1953	1646	1351	1082
	Ps	1242	1178	1372	1740	2410	3147	3734	3844	2791	2050	1552	1276
	θ	10,18	9,39	11,67	15,32	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,90	13,55	10,58
	φ	80,25	81,23	75,75	69,92	63,00	60,38	58,83	42,81	69,97	80,31	87,02	84,79
3	Pv	1001	961	1042	1218	1519	1901	2198	1651	1952	1644	1352	1085
	Ps	1245	1180	1374	1741	2410	3147	3734	3844	2791	2050	1554	1278
	θ	10,21	9,42	11,69	15,33	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,90	13,57	10,61
	φ	80,39	81,39	75,87	69,94	63,01	60,41	58,87	42,95	69,94	80,21	86,99	84,88
4	Pv	1028	990	1067	1224	1521	1909	2210	1695	1945	1629	1361	1107
	Ps	1287	1224	1413	1756	2410	3147	3734	3844	2791	2051	1587	1319
	θ	10,71	9,96	12,12	15,47	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,91	13,90	11,08
	φ	79,86	80,88	75,54	69,70	63,12	60,65	59,19	44,10	69,68	79,41	85,71	83,93
5	Pv	1055	1019	1092	1230	1524	1916	2222	1740	1937	1613	1369	1130
	Ps	1330	1269	1453	1772	2410	3147	3734	3844	2791	2051	1622	1362
	θ	11,21	10,50	12,54	15,60	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,91	14,23	11,56
	φ	79,29	80,31	75,18	69,45	63,22	60,89	59,51	45,26	69,42	78,62	84,44	82,97
6	Pv	1082	1048	1117	1237	1526	1924	2234	1784	1930	1597	1378	1153
	Ps	1375	1315	1494	1787	2410	3147	3734	3844	2791	2052	1656	1406
	θ	11,71	11,04	12,96	15,74	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,92	14,56	12,04
	φ	78,68	79,69	74,79	69,21	63,33	61,13	59,83	46,41	69,16	77,82	83,20	82,00
7	Pv	1109	1077	1142	1243	1529	1931	2246	1828	1923	1581	1387	1176
	Ps	1421	1363	1535	1803	2410	3147	3734	3844	2791	2053	1692	1451
	θ	12,21	11,58	13,39	15,87	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,92	14,88	12,52
	φ	78,03	79,03	74,37	68,97	63,43	61,37	60,15	47,56	68,90	77,02	81,97	81,02
8	Pv	1136	1107	1167	1250	1531	1939	2258	1873	1916	1565	1395	1198
	Ps	1469	1413	1578	1819	2410	3147	3734	3844	2791	2053	1728	1497
	θ	12,71	12,12	13,81	16,01	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,93	15,21	13,00
	φ	77,36	78,33	73,93	68,72	63,53	61,61	60,47	48,72	68,64	76,22	80,77	80,03
9	Pv	1163	1136	1192	1256	1534	1947	2270	1917	1909	1549	1404	1221
	Ps	1517	1464	1622	1834	2410	3147	3734	3844	2791	2054	1765	1545
	θ	13,21	12,66	14,24	16,15	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,93	15,54	13,48
	φ	76,66	77,59	73,46	68,48	63,64	61,85	60,79	49,87	68,39	75,42	79,58	79,04

10	Pv	1190	1165	1217	1263	1536	1954	2282	1961	1901	1533	1413	1244
	Ps	1568	1516	1668	1850	2410	3147	3734	3844	2791	2055	1802	1594
	θ	13,71	13,20	14,66	16,28	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,94	15,87	13,96
	φ	75,93	76,82	72,97	68,24	63,74	62,09	61,11	51,02	68,13	74,63	78,41	78,03
11	Pv	1217	1194	1242	1269	1539	1962	2294	2006	1894	1517	1422	1266
	Ps	1619	1571	1714	1867	2410	3147	3734	3844	2791	2055	1840	1644
	θ	14,21	13,74	15,08	16,42	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,94	16,20	14,44
	φ	75,18	76,03	72,46	67,99	63,84	62,33	61,43	52,17	67,87	73,83	77,26	77,03
12	Pv	1245	1223	1267	1276	1541	1969	2306	2050	1887	1502	1430	1289
	Ps	1672	1627	1761	1883	2410	3147	3734	3844	2791	2056	1879	1696
	θ	14,71	14,28	15,51	16,56	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,95	16,52	14,92
	φ	74,41	75,20	71,93	67,75	63,95	62,57	61,75	53,33	67,61	73,04	76,13	76,02
13	Pv	1272	1253	1292	1282	1544	1977	2318	2094	1880	1486	1439	1312
	Ps	1727	1685	1809	1899	2410	3147	3734	3844	2791	2057	1919	1749
	θ	15,21	14,82	15,93	16,69	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,95	16,85	15,40
	φ	73,63	74,36	71,38	67,50	64,05	62,81	62,08	54,48	67,35	72,24	75,01	75,01
14	Pv	1299	1282	1316	1288	1546	1984	2330	2139	1873	1470	1448	1334
	Ps	1783	1744	1859	1916	2410	3147	3734	3844	2791	2057	1959	1803
	θ	15,71	15,36	16,36	16,83	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,96	17,18	15,88
	φ	72,82	73,49	70,81	67,26	64,16	63,05	62,40	55,63	67,10	71,45	73,92	74,00
15	Pv	1326	1311	1341	1295	1549	1992	2342	2183	1865	1454	1457	1357
	Ps	1841	1806	1910	1932	2410	3147	3734	3844	2791	2058	2000	1859
	θ	16,21	15,90	16,78	16,97	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,96	17,51	16,36
	φ	72,01	72,61	70,24	67,01	64,26	63,29	62,72	56,78	66,84	70,65	72,84	72,99
16	Pv	1353	1340	1366	1301	1551	1999	2354	2227	1858	1438	1465	1380
	Ps	1901	1869	1962	1949	2410	3147	3734	3844	2791	2059	2042	1917
	θ	16,70	16,44	17,20	17,10	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,97	17,84	16,84
	φ	71,18	71,71	69,64	66,77	64,36	63,53	63,04	57,94	66,58	69,86	71,78	71,99
17	Pv	1380	1369	1391	1308	1554	2007	2366	2272	1851	1422	1474	1403
	Ps	1962	1934	2015	1966	2410	3147	3734	3844	2791	2059	2084	1976
	θ	17,20	16,98	17,63	17,24	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,97	18,16	17,32

	φ	70,34	70,80	69,04	66,52	64,47	63,77	63,36	59,09	66,32	69,07	70,73	70,98
18	Pv	1407	1399	1416	1314	1556	2014	2378	2316	1844	1406	1483	1425
	Ps	2025	2001	2070	1983	2410	3147	3734	3844	2791	2060	2128	2037
	θ	17,70	17,52	18,05	17,37	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,98	18,49	17,80
	φ	69,50	69,89	68,43	66,28	64,57	64,01	63,68	60,24	66,06	68,27	69,70	69,98
19	Pv	1434	1428	1441	1321	1559	2022	2390	2360	1837	1390	1492	1448
	Ps	2089	2070	2125	2000	2410	3147	3734	3844	2791	2060	2172	2099
	θ	18,20	18,06	18,48	17,51	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,98	18,82	18,28
	φ	68,65	68,96	67,80	66,03	64,68	64,25	64,00	61,40	65,81	67,48	68,69	68,99
20	Pv	1461	1457	1466	1327	1561	2030	2402	2404	1829	1375	1500	1471
	Ps	2156	2142	2182	2017	2410	3147	3734	3844	2791	2061	2217	2163
	θ	18,70	18,60	18,90	17,65	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,99	19,15	18,76
	φ	67,79	68,03	67,17	65,78	64,78	64,49	64,32	62,55	65,55	66,69	67,69	68,00
21	Pv	1488	1486	1491	1334	1564	2037	2414	2449	1822	1359	1509	1493
	Ps	2224	2215	2241	2035	2410	3147	3734	3844	2791	2062	2262	2229
	θ	19,20	19,14	19,32	17,78	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	17,99	19,48	19,23
	φ	66,93	67,09	66,53	65,54	64,88	64,73	64,64	63,70	65,29	65,90	66,71	67,01
22	Pv	1516	1515	1516	1340	1566	2045	2426	2493	1815	1343	1518	1516
	Ps	2294	2291	2301	2052	2410	3147	3734	3844	2791	2062	2309	2296
	θ	19,70	19,68	19,75	17,92	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	18,00	19,80	19,71
	φ	66,06	66,15	65,89	65,29	64,99	64,97	64,96	64,85	65,03	65,11	65,74	66,04
23	Pv	1519	1519	1519	1341	1567	2046	2427	2499	1814	1341	1519	1519
	Ps	2298	2295	2304	2053	2410	3147	3734	3844	2791	2062	2311	2300
	θ	19,73	19,71	19,77	17,93	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	18,00	19,82	19,74
	φ	66,10	66,19	65,93	65,30	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,01	65,72	66,06
24	Pv	1519	1519	1519	1341	1567	2046	2427	2499	1814	1341	1519	1519
	Ps	2337	2337	2337	2063	2410	3147	3734	3844	2791	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	18,00	20,50	24,90	27,80	28,30	22,90	18,00	20,00	20,00
	φ	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Legenda

Int. *Numero interfaccia*

P_v *Pressione di vapore [Pa]*

φ *Umidità relativa [%]*

θ *Temperatura [°C]*

P_s *Pressione di saturazione [Pa]*

ESITO VERIFICA: **Verificato**

La struttura non presenta condensa interstiziale

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

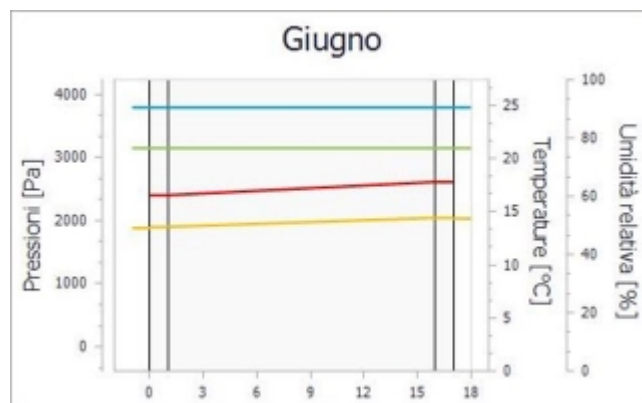
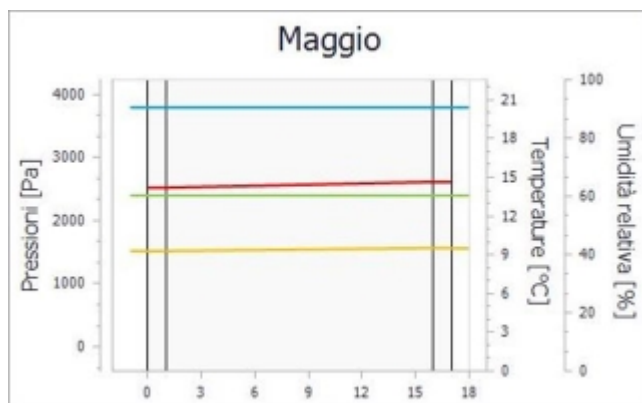
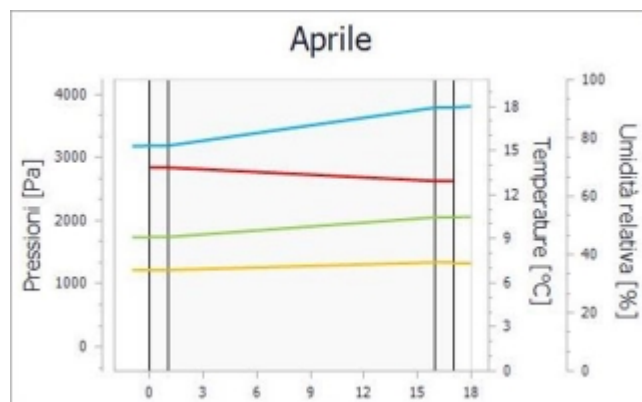
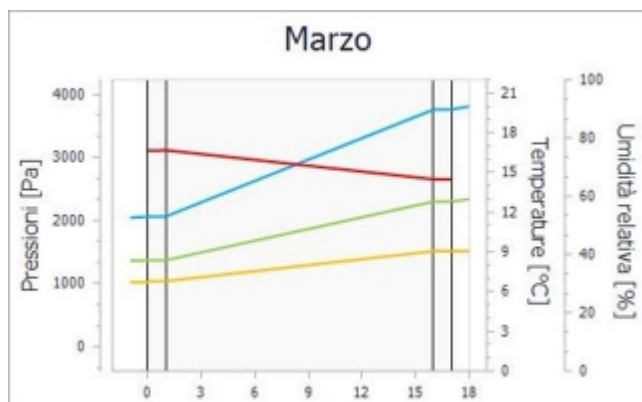
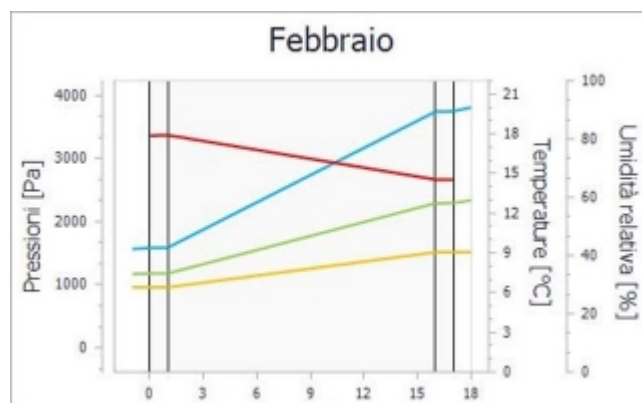
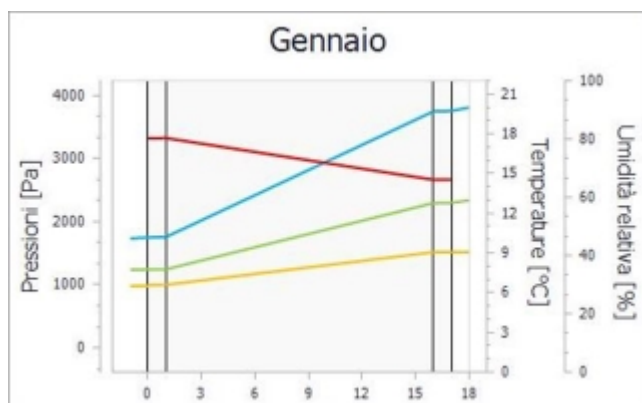
Legenda

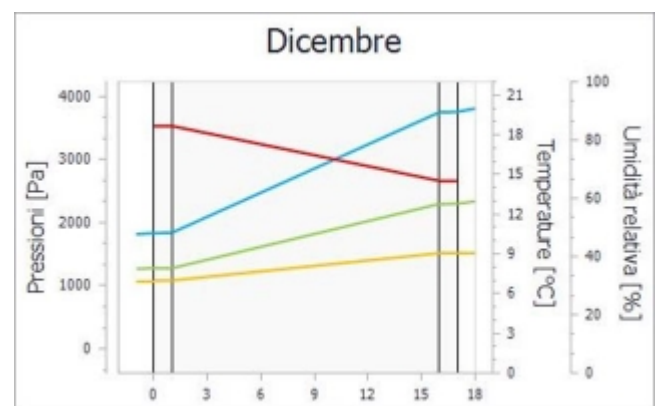
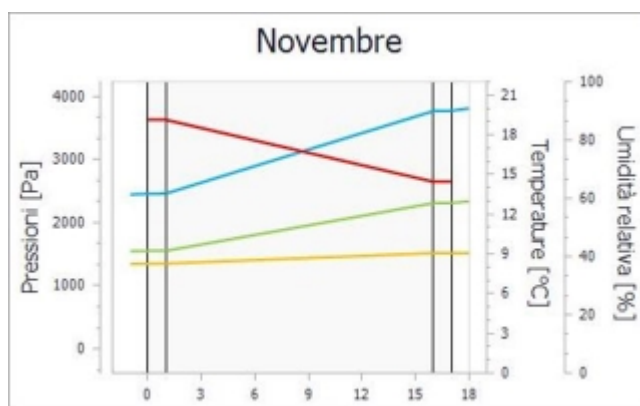
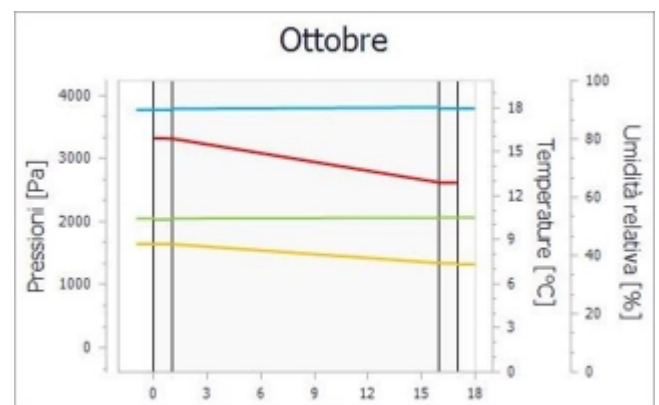
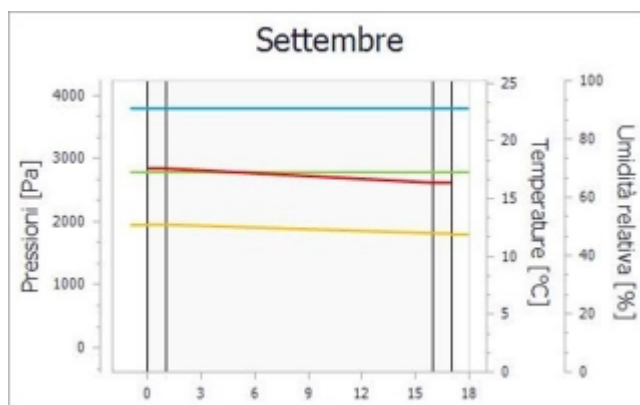
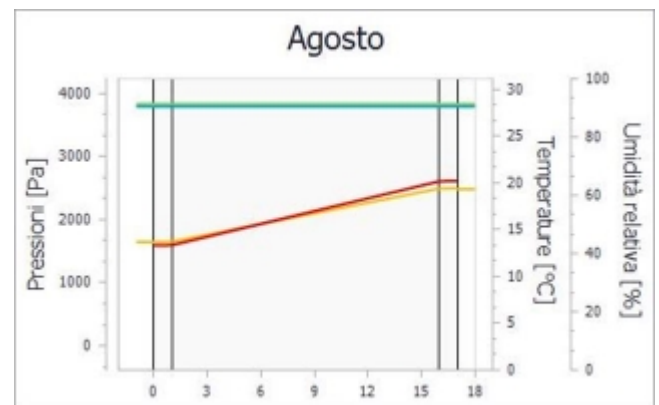
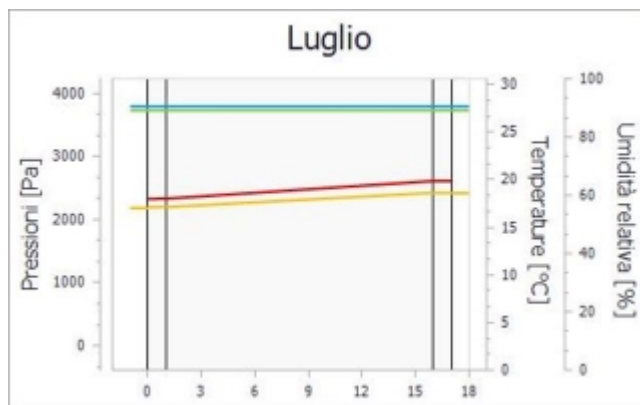
Temperatura

Pressione di vapore

Pressione di saturazione

Umidità





Componenti opachi orizzontali o inclinati

Tipologia: Pavimento Interno

Confine: Vespaio aerato (Btr,x: 0,8)

Codice: PAV-000162

Descrizione: SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Soletta in cemento	0,030	1,400	2000,00	1000,00	20	0,021
2	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
3	EPS - S	0,150	0,033	30,00	1451,80	60	4,545
4	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
	Resistenza superficiale esterna						0,170
	TOTALE	0,200					4,932

Legenda

s Spessore dello strato

λ Conducibilità termica del materiale

c Calore specifico del materiale

ρ Massa volumica

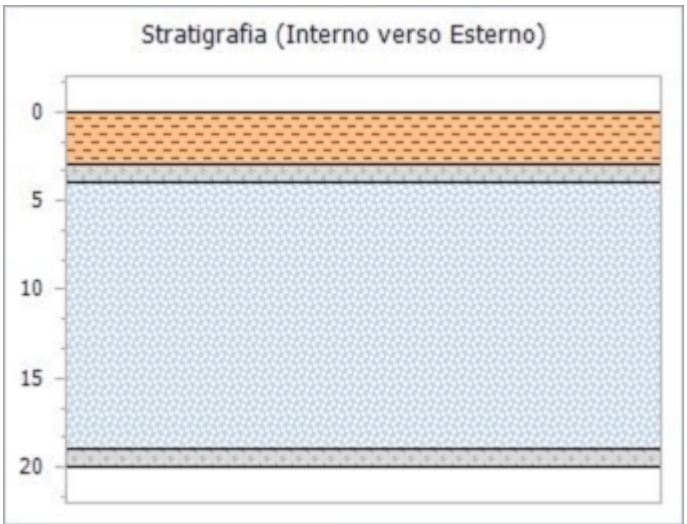
μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

Spessore	s	20	cm
Trasmittanza termica	U	0,203	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,932	m ² K/W
Massa superficiale	M	96,50	Kg/m ²
Capacità termica	C	98,53	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,137	W/m ² K
Capacità termica aerea interna	k ₁	54,61	kJ/m ² K
Capacità termica aerea esterna	k ₂	18,91	kJ/m ² K

Fattore di attenuazione	f_d	0,675	-
Sfasamento	φ	5,27	h
Ammettanza termica interna	Y_{ii}	3,896	W/m ² K
Ammettanza termica esterna	Y_{ee}	1,259	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M_s	64,50	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Temperature interne e umidità nota
φ muffa:	0,80 [-]
φ condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	12,08	70,76	997	1409	20,00	65,00	1519	2337
Febbraio	11,44	70,84	957	1351	20,00	65,00	1519	2337
Marzo	13,28	68,16	1039	1525	20,00	65,00	1519	2337
Aprile	16,24	65,94	1217	1845	26,00	65,00	1341	2063
Maggio	20,40	63,39	1518	2395	26,00	65,00	1557	2395
Giugno	23,92	64,03	1900	2968	26,00	65,00	1929	2968
Luglio	26,24	64,47	2197	3407	26,00	65,00	2215	3407
Agosto	26,64	47,17	1646	3489	26,00	65,00	2268	3489
Settembre	22,32	72,47	1953	2694	26,00	65,00	1751	2694
Ottobre	18,32	78,23	1646	2105	26,00	65,00	1368	2105
Novembre	14,80	80,27	1351	1683	20,00	65,00	1519	2337
Dicembre	12,40	75,17	1082	1439	20,00	65,00	1519	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura

φ - Umidità relativa

P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna

e - Esterna

vap - Vapore

sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi

% - Percentuale

Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1899	1899	1899	1676	1946	2411	2769	2835	2189	1710	1899	1899
$\theta_{si,min}$	°C	16,69	16,69	16,69	14,74	17,08	20,51	22,77	23,16	18,95	15,05	16,69	16,69
$f_{R,si,min}$	[-]	0,582	0,613	0,507	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,363	0,564

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Febbraio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,613

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,966

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1519	1519	1519	1341	1557	1929	2215	2268	1751	1368	1519	1519
$\theta_{si,min}$	°C	13,22	13,22	13,22	11,33	13,60	16,94	19,14	19,51	15,42	11,63	13,22	13,22
$f_{R,si,min}$	[-]	0,144	0,208	-0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,303	0,108

Legenda

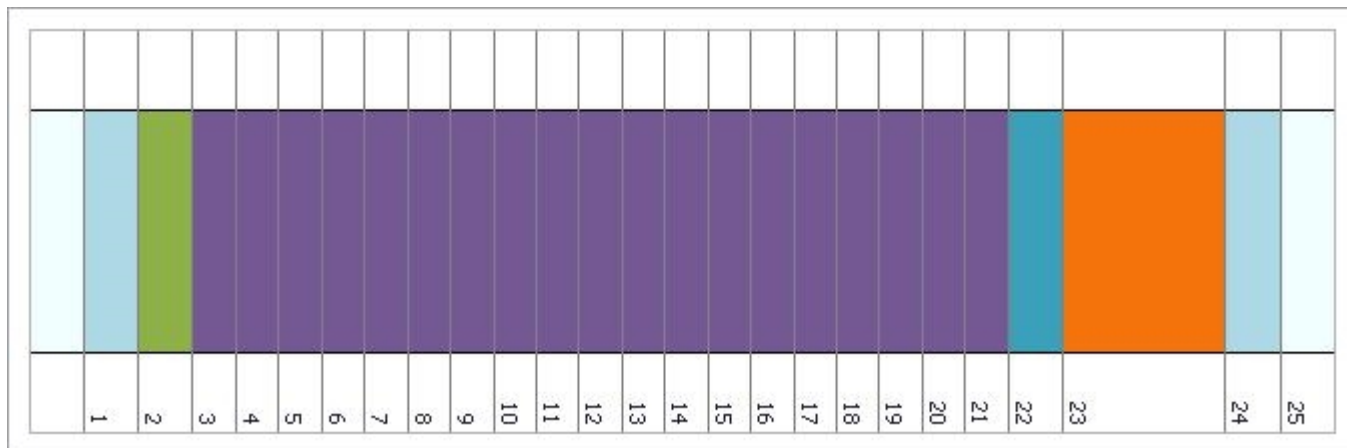
$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:		Febbraio
Fattore di temperatura del mese critico:	$f_{R,si,max}$	0,208
Fattore di temperatura del componente:	$f_{R,si}$	0,966
Verifica condensa superficiale:	$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$	Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato laminare esterno	-	-	-
2	Strato laminare esterno - Malta cementizia al quarzo	-	0,170	-
3	Malta cementizia al quarzo - EPS - S [0]	1,0	0,013	0,06
4	EPS - S [0] - EPS - S [1]	0,8	0,239	0,47
5	EPS - S [1] - EPS - S [2]	0,8	0,239	0,47
6	EPS - S [2] - EPS - S [3]	0,8	0,239	0,47
7	EPS - S [3] - EPS - S [4]	0,8	0,239	0,47
8	EPS - S [4] - EPS - S [5]	0,8	0,239	0,47
9	EPS - S [5] - EPS - S [6]	0,8	0,239	0,47
10	EPS - S [6] - EPS - S [7]	0,8	0,239	0,47
11	EPS - S [7] - EPS - S [8]	0,8	0,239	0,47
12	EPS - S [8] - EPS - S [9]	0,8	0,239	0,47
13	EPS - S [9] - EPS - S [10]	0,8	0,239	0,47
14	EPS - S [10] - EPS - S [11]	0,8	0,239	0,47
15	EPS - S [11] - EPS - S [12]	0,8	0,239	0,47
16	EPS - S [12] - EPS - S [13]	0,8	0,239	0,47
17	EPS - S [13] - EPS - S [14]	0,8	0,239	0,47
18	EPS - S [14] - EPS - S [15]	0,8	0,239	0,47
19	EPS - S [15] - EPS - S [16]	0,8	0,239	0,47
20	EPS - S [16] - EPS - S [17]	0,8	0,239	0,47
21	EPS - S [17] - EPS - S [18]	0,8	0,239	0,47
22	EPS - S [18] - Malta cementizia al quarzo	0,8	0,239	0,47
23	Malta cementizia al quarzo - Soletta in cemento	1,0	0,013	0,06
24	Soletta in cemento - Strato laminare interno	3,0	0,021	0,60
25	Strato laminare interno - Aria interna	-	0,170	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	997	957	1039	1217	1518	1900	2197	1646	1953	1646	1351	1082
	Ps	1409	1351	1525	1845	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1683	1439
	θ	12,08	11,44	13,28	16,24	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	14,80	12,40
	φ	70,76	70,84	68,16	65,94	63,39	64,03	64,47	47,17	72,47	78,23	80,27	75,17

2	Pv	997	957	1039	1217	1518	1900	2197	1646	1953	1646	1351	1082
	Ps	1435	1378	1548	1852	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1702	1464
	θ	12,35	11,74	13,51	16,30	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	14,98	12,66
	φ	69,50	69,47	67,13	65,68	63,39	64,03	64,47	47,17	72,47	78,23	79,35	73,89
3	Pv	1000	960	1042	1218	1519	1900	2197	1649	1951	1645	1352	1085
	Ps	1437	1379	1550	1853	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1704	1466
	θ	12,37	11,76	13,53	16,31	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	14,99	12,68
	φ	69,63	69,62	67,25	65,71	63,40	64,03	64,47	47,28	72,43	78,14	79,35	73,98
4	Pv	1026	988	1065	1224	1521	1902	2198	1680	1942	1631	1360	1106
	Ps	1473	1418	1583	1863	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1731	1502
	θ	12,76	12,17	13,85	16,39	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	15,24	13,05
	φ	69,62	69,68	67,32	65,68	63,48	64,08	64,50	48,15	72,06	77,50	78,54	73,63
5	Pv	1051	1015	1089	1230	1522	1903	2199	1710	1932	1618	1368	1127
	Ps	1511	1457	1617	1873	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1760	1538
	θ	13,14	12,59	14,18	16,48	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	15,50	13,42
	φ	69,58	69,68	67,36	65,64	63,56	64,13	64,52	49,02	71,70	76,86	77,75	73,26
6	Pv	1077	1043	1112	1236	1524	1905	2199	1740	1922	1604	1376	1148
	Ps	1549	1497	1651	1883	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1788	1576
	θ	13,53	13,00	14,51	16,56	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	15,75	13,79
	φ	69,50	69,64	67,37	65,61	63,64	64,18	64,55	49,88	71,33	76,21	76,96	72,88
7	Pv	1102	1070	1136	1242	1526	1906	2200	1771	1912	1590	1385	1170
	Ps	1588	1538	1686	1894	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1817	1614
	θ	13,91	13,42	14,83	16,65	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	16,00	14,16
	φ	69,38	69,56	67,35	65,57	63,71	64,22	64,57	50,75	70,97	75,57	76,18	72,48
8	Pv	1128	1097	1159	1248	1528	1907	2201	1801	1902	1577	1393	1191
	Ps	1628	1580	1722	1904	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1847	1653
	θ	14,29	13,83	15,16	16,73	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	16,25	14,52
	φ	69,24	69,43	67,31	65,53	63,79	64,27	64,60	51,62	70,61	74,92	75,41	72,06
9	Pv	1153	1125	1182	1254	1530	1909	2202	1831	1893	1563	1401	1212
	Ps	1669	1624	1758	1914	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1877	1693
	θ	14,68	14,25	15,48	16,82	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	16,51	14,89
	φ	69,06	69,28	67,25	65,50	63,87	64,32	64,63	52,49	70,24	74,28	74,64	71,62

10	Pv	1178	1152	1206	1260	1532	1910	2203	1862	1883	1550	1409	1234
	Ps	1711	1668	1795	1925	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1907	1733
	θ	15,06	14,66	15,81	16,90	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	16,76	15,26
	φ	68,86	69,08	67,16	65,46	63,95	64,37	64,65	53,36	69,88	73,63	73,89	71,17
11	Pv	1204	1180	1229	1266	1534	1912	2204	1892	1873	1536	1417	1255
	Ps	1754	1713	1833	1935	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1938	1775
	θ	15,45	15,08	16,14	16,99	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	17,01	15,63
	φ	68,63	68,86	67,05	65,42	64,03	64,41	64,68	54,23	69,51	72,99	73,14	70,71
12	Pv	1229	1207	1253	1272	1536	1913	2205	1922	1863	1523	1426	1276
	Ps	1798	1759	1872	1946	2395	2968	3407	3489	2694	2105	1969	1817
	θ	15,83	15,49	16,46	17,07	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	17,26	16,00
	φ	68,38	68,60	66,92	65,37	64,11	64,46	64,70	55,10	69,15	72,34	72,40	70,23
13	Pv	1255	1234	1276	1278	1538	1915	2206	1953	1853	1509	1434	1298
	Ps	1842	1807	1911	1956	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2001	1860
	θ	16,21	15,91	16,79	17,16	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	17,51	16,37
	φ	68,10	68,32	66,77	65,33	64,19	64,51	64,73	55,97	68,79	71,70	71,66	69,75
14	Pv	1280	1262	1299	1284	1539	1916	2207	1983	1844	1495	1442	1319
	Ps	1888	1855	1951	1967	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2033	1905
	θ	16,60	16,32	17,11	17,24	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	17,77	16,74
	φ	67,80	68,01	66,61	65,29	64,26	64,56	64,76	56,84	68,42	71,05	70,93	69,25
15	Pv	1306	1289	1323	1290	1541	1917	2207	2013	1834	1482	1450	1340
	Ps	1935	1905	1991	1977	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2065	1950
	θ	16,98	16,74	17,44	17,33	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	18,02	17,11
	φ	67,48	67,67	66,42	65,24	64,34	64,60	64,78	57,71	68,06	70,41	70,21	68,74
16	Pv	1331	1317	1346	1296	1543	1919	2208	2043	1824	1468	1458	1361
	Ps	1982	1956	2033	1988	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2098	1996
	θ	17,37	17,15	17,77	17,41	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	18,27	17,47
	φ	67,15	67,32	66,22	65,19	64,42	64,65	64,81	58,57	67,69	69,77	69,50	68,23
17	Pv	1356	1344	1369	1302	1545	1920	2209	2074	1814	1455	1467	1383
	Ps	2031	2008	2075	1999	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2132	2042
	θ	17,75	17,57	18,09	17,50	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	18,52	17,84

	φ	66,79	66,94	66,01	65,14	64,50	64,70	64,83	59,44	67,33	69,12	68,80	67,70
18	Pv	1382	1371	1393	1308	1547	1922	2210	2104	1804	1441	1475	1404
	Ps	2081	2061	2118	2010	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2166	2090
	θ	18,14	17,99	18,42	17,59	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	18,78	18,21
	φ	66,42	66,54	65,77	65,10	64,58	64,74	64,86	60,31	66,96	68,48	68,10	67,17
19	Pv	1407	1399	1416	1314	1549	1923	2211	2134	1794	1428	1483	1425
	Ps	2131	2115	2161	2021	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2200	2139
	θ	18,52	18,40	18,74	17,67	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,03	18,58
	φ	66,03	66,12	65,53	65,05	64,66	64,79	64,89	61,18	66,60	67,83	67,41	66,63
20	Pv	1433	1426	1440	1320	1551	1924	2212	2165	1785	1414	1491	1447
	Ps	2183	2171	2206	2031	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2235	2189
	θ	18,90	18,82	19,07	17,76	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,28	18,95
	φ	65,63	65,69	65,27	64,99	64,73	64,84	64,91	62,05	66,24	67,19	66,72	66,09
21	Pv	1458	1453	1463	1326	1553	1926	2213	2195	1775	1401	1499	1468
	Ps	2236	2228	2251	2042	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2270	2240
	θ	19,29	19,23	19,40	17,84	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,53	19,32
	φ	65,21	65,24	64,99	64,94	64,81	64,89	64,94	62,92	65,87	66,54	66,05	65,54
22	Pv	1484	1481	1486	1332	1554	1927	2214	2225	1765	1387	1508	1489
	Ps	2290	2286	2297	2053	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2306	2292
	θ	19,67	19,65	19,72	17,93	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,78	19,69
	φ	64,79	64,77	64,71	64,89	64,89	64,93	64,96	63,79	65,51	65,90	65,38	64,98
23	Pv	1487	1484	1489	1333	1555	1927	2214	2229	1764	1385	1509	1492
	Ps	2293	2289	2299	2054	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2308	2295
	θ	19,69	19,67	19,74	17,93	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,80	19,71
	φ	64,85	64,84	64,77	64,91	64,90	64,94	64,97	63,90	65,46	65,82	65,37	65,02
24	Pv	1519	1519	1519	1341	1557	1929	2215	2268	1751	1368	1519	1519
	Ps	2298	2295	2304	2055	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2311	2299
	θ	19,73	19,70	19,77	17,94	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	19,82	19,74
	φ	66,11	66,20	65,94	65,25	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,73	66,06
	Pv	1519	1519	1519	1341	1557	1929	2215	2268	1751	1368	1519	1519
	Ps	2337	2337	2337	2063	2395	2968	3407	3489	2694	2105	2337	2337

25	θ	20,00	20,00	20,00	18,00	20,40	23,92	26,24	26,64	22,32	18,32	20,00	20,00
	φ	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Legenda

<i>Int.</i>	<i>Numero interfaccia</i>	θ	<i>Temperatura [°C]</i>
P_v	<i>Pressione di vapore [Pa]</i>	P_s	<i>Pressione di saturazione [Pa]</i>
φ	<i>Umidità relativa [%]</i>		

ESITO VERIFICA: **Verificato**
La struttura non presenta condensa interstiziale

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

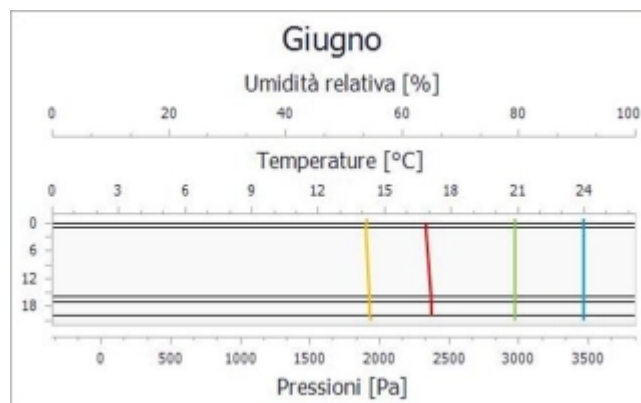
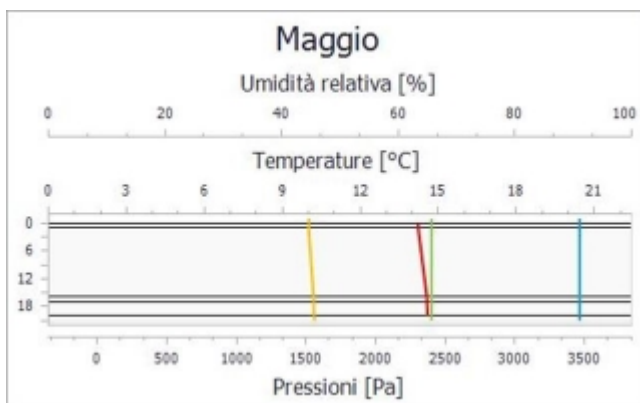
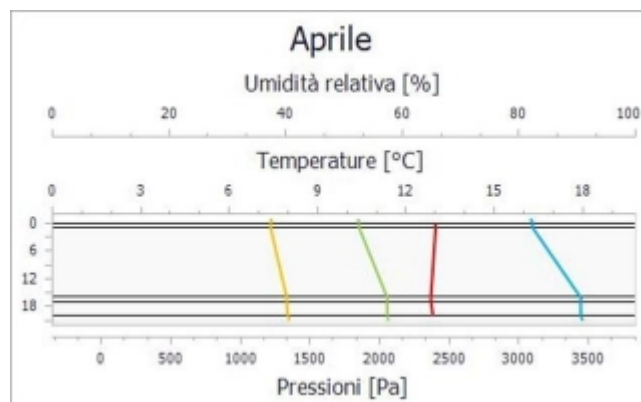
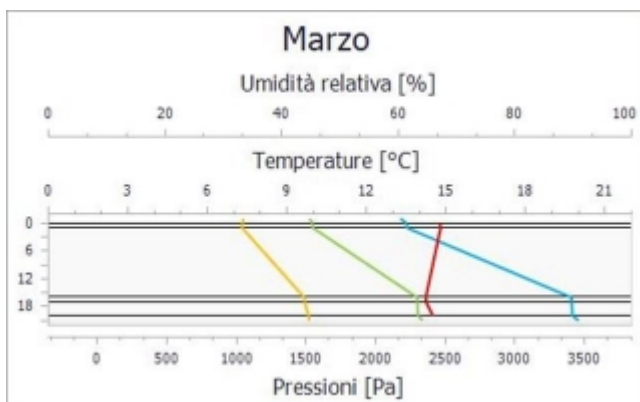
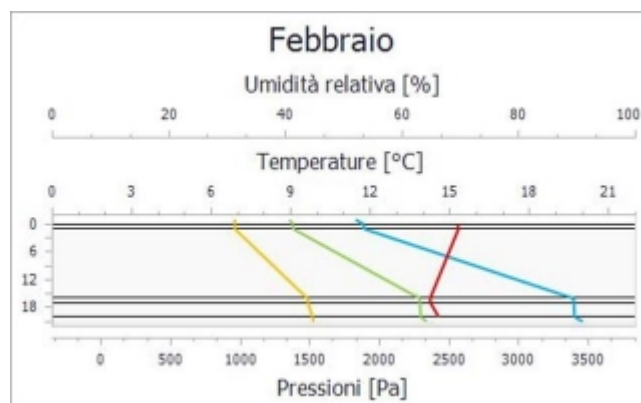
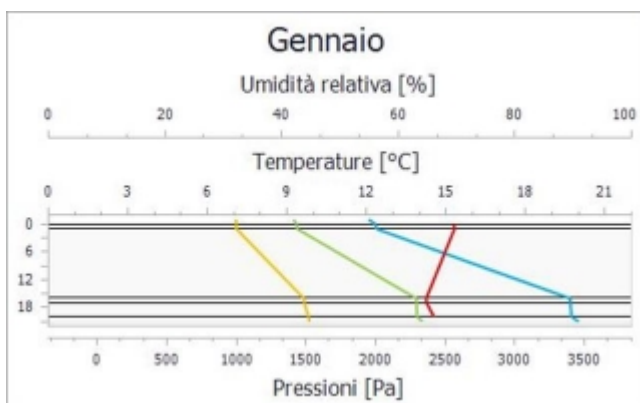
Legenda

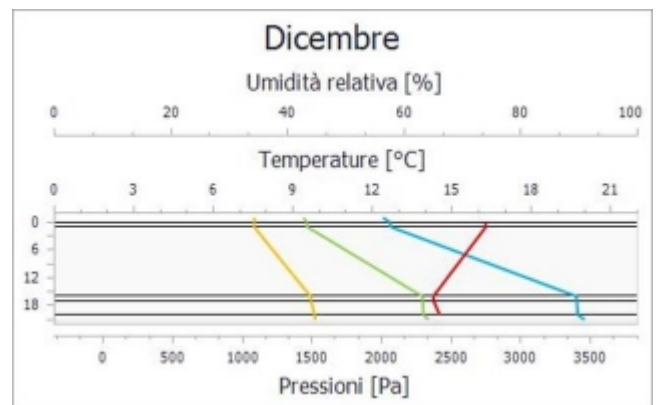
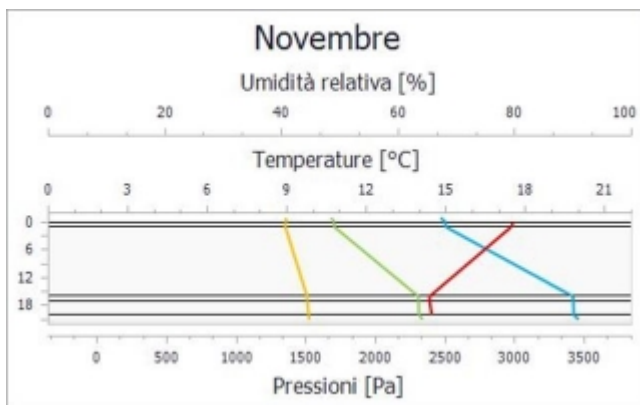
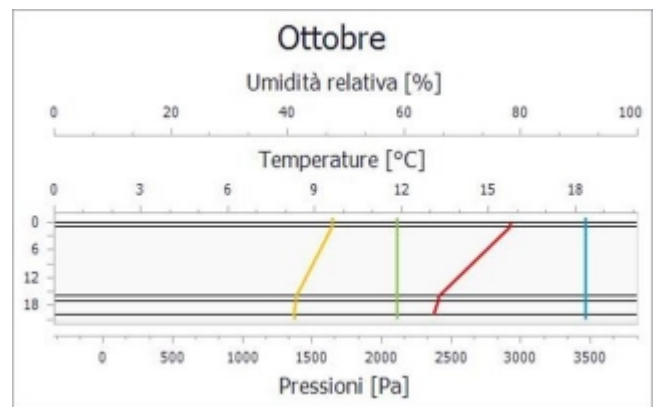
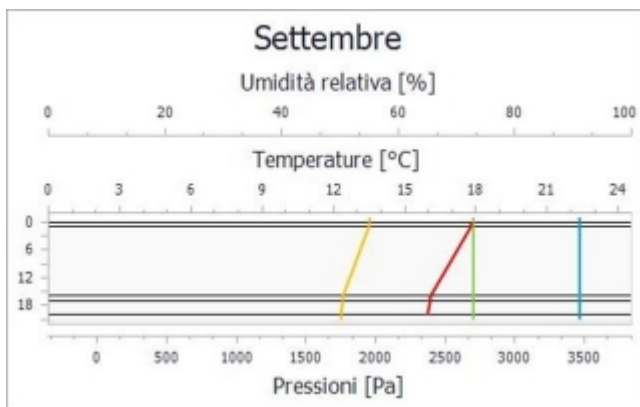
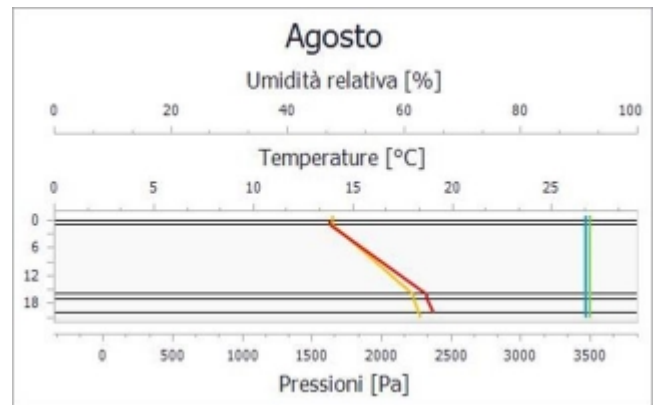
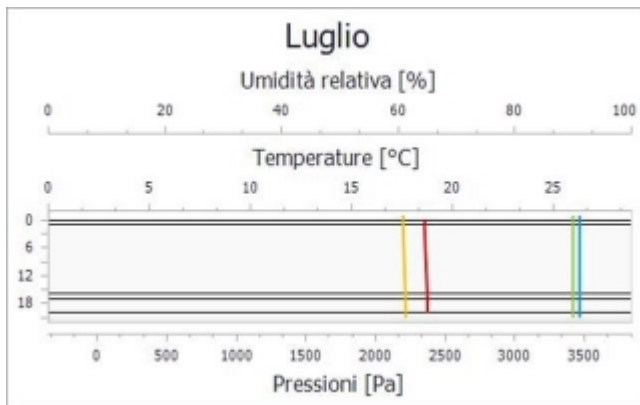
/ Temperatura

/ Pressione di vapore

/ Pressione di saturazione

/ Umidità





Tipologia: Solaio Esterno

Confine: Esterno

Codice: SOL-000166

Descrizione: SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	C [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
2	EPS - S	0,150	0,033	30,00	1451,80	60	4,545
3	Malta cementizia al quarzo	0,005	0,800	1600,00	1000,00	6	0,006
4	EPS - S	0,020	0,033	30,00	1451,80	60	0,606
5	Malta cementizia al quarzo	0,010	0,800	1600,00	1000,00	6	0,013
6	Guaina bituminosa	0,005	0,230	1240,00	2138,00	10000	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,200					5,345

Legenda

s Spessore dello strato

λ Conducibilità termica del materiale

C Calore specifico del materiale

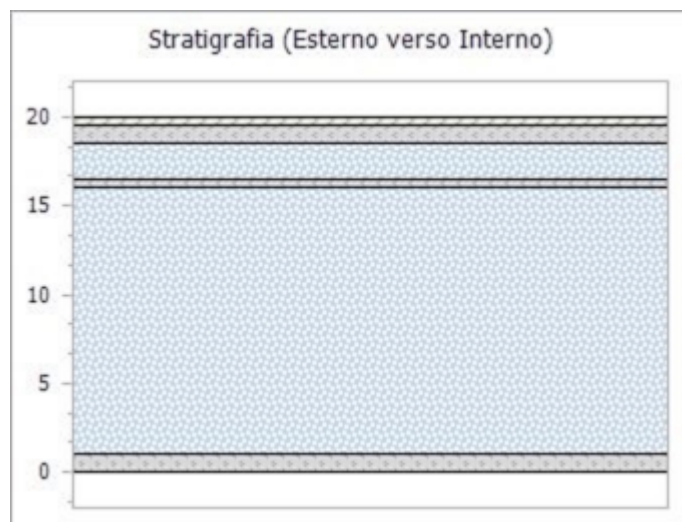
ρ Massa volumica

μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

R Resistenza termica degli strati

Parametri termici

Spessore	s	20	cm
Trasmittanza termica	U	0,187	W/m ² K
Resistenza termica	R	5,345	m ² K/W
Massa superficiale	M	51,30	Kg/m ²
Capacità termica	C	60,66	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	γ_{IE}	0,161	W/m ² K
Capacità termica aerea interna	k ₁	19,62	kJ/m ² K
Capacità termica aerea esterna	k ₂	37,16	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,858	-



Sfasamento	φ	4,00	h
Ammettanza termica interna	Y_{ii}	1,314	W/m ² K
Ammettanza termica esterna	Y_{ee}	2,591	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M_s	11,30	kg/m ²

Parametri di verifica

Metodo di calcolo

φ muffa:

φ condensa:

Temperature interne e umidità nota

0,80 [-]

1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	8,10	80,68	871	1080	20,00	65,00	1519	2337
Febbraio	7,30	81,71	835	1022	20,00	65,00	1519	2337
Marzo	9,60	76,09	909	1195	20,00	65,00	1519	2337
Aprile	13,30	70,01	1069	1527	26,00	65,00	1341	2063
Maggio	18,50	62,99	1341	2129	26,00	65,00	1384	2129
Giugno	22,90	60,37	1685	2791	26,00	65,00	1814	2791
Luglio	25,80	58,82	1953	3320	26,00	65,00	2158	3320
Agosto	26,30	42,80	1464	3419	26,00	65,00	2223	3419
Settembre	20,90	69,95	1728	2470	26,00	65,00	1606	2470
Ottobre	15,90	80,30	1450	1806	26,00	65,00	1341	2063
Novembre	11,50	87,31	1184	1356	20,00	65,00	1519	2337
Dicembre	8,50	85,23	945	1109	20,00	65,00	1519	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura

φ - Umidità relativa

P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna

e - Esterna

vap - Vapore

sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi

% - Percentuale

Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1899	1899	1899	1676	1729	2268	2697	2778	2007	1676	1899	1899
$\theta_{si,min}$	°C	16,69	16,69	16,69	14,74	15,23	19,51	22,34	22,83	17,57	14,74	16,69	16,69
$f_{R,si,min}$	[-]	0,722	0,739	0,682	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,610	0,712

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

$f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

Mese critico:

Febbraio

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,739

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,981

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1519	1519	1519	1341	1384	1814	2158	2223	1606	1341	1519	1519
$\theta_{si,min}$	°C	13,22	13,22	13,22	11,33	11,80	15,97	18,72	19,19	14,08	11,33	13,22	13,22
$f_{R,si,min}$	[-]	0,431	0,466	0,348	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,203	0,411

Legenda

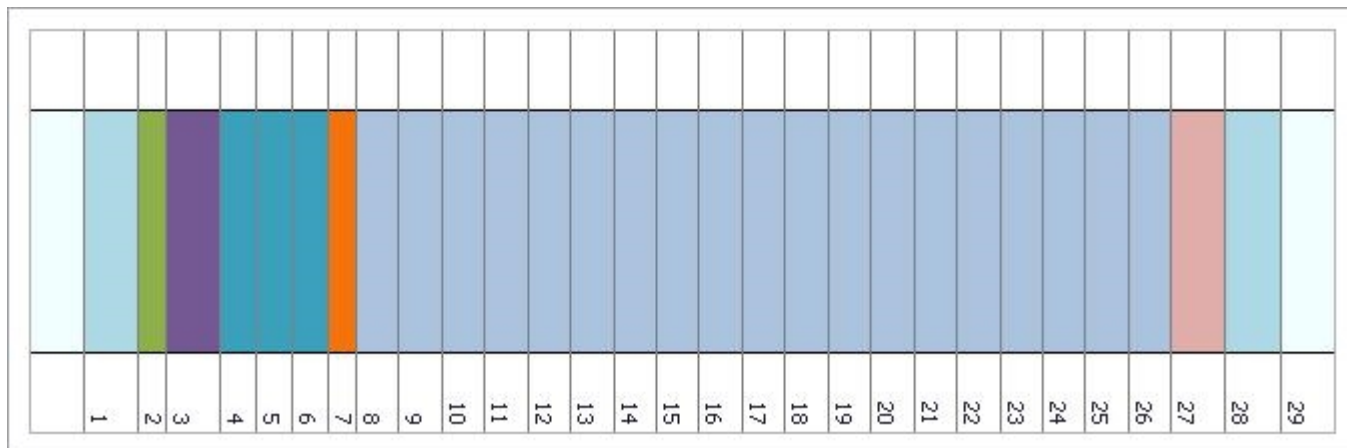
$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:		Febbraio
Fattore di temperatura del mese critico:	$f_{R,si,max}$	0,466
Fattore di temperatura del componente:	$f_{R,si}$	0,981
Verifica condensa superficiale:	$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$	Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato laminare esterno	-	-	-
2	Strato laminare esterno - Guaina bituminosa	-	0,040	-
3	Guaina bituminosa - Malta cementizia al quarzo	0,5	0,022	50,00
4	Malta cementizia al quarzo - EPS - S [0]	1,0	0,013	0,06
5	EPS - S [0] - EPS - S [1]	0,7	0,202	0,40
6	EPS - S [1] - EPS - S [2]	0,7	0,202	0,40
7	EPS - S [2] - Malta cementizia al quarzo	0,7	0,202	0,40
8	Malta cementizia al quarzo - EPS - S [0]	0,5	0,006	0,03
9	EPS - S [0] - EPS - S [1]	0,8	0,239	0,47
10	EPS - S [1] - EPS - S [2]	0,8	0,239	0,47
11	EPS - S [2] - EPS - S [3]	0,8	0,239	0,47
12	EPS - S [3] - EPS - S [4]	0,8	0,239	0,47
13	EPS - S [4] - EPS - S [5]	0,8	0,239	0,47
14	EPS - S [5] - EPS - S [6]	0,8	0,239	0,47
15	EPS - S [6] - EPS - S [7]	0,8	0,239	0,47
16	EPS - S [7] - EPS - S [8]	0,8	0,239	0,47
17	EPS - S [8] - EPS - S [9]	0,8	0,239	0,47
18	EPS - S [9] - EPS - S [10]	0,8	0,239	0,47
19	EPS - S [10] - EPS - S [11]	0,8	0,239	0,47
20	EPS - S [11] - EPS - S [12]	0,8	0,239	0,47
21	EPS - S [12] - EPS - S [13]	0,8	0,239	0,47
22	EPS - S [13] - EPS - S [14]	0,8	0,239	0,47
23	EPS - S [14] - EPS - S [15]	0,8	0,239	0,47
24	EPS - S [15] - EPS - S [16]	0,8	0,239	0,47
25	EPS - S [16] - EPS - S [17]	0,8	0,239	0,47
26	EPS - S [17] - EPS - S [18]	0,8	0,239	0,47
27	EPS - S [18] - Malta cementizia al quarzo	0,8	0,239	0,47
28	Malta cementizia al quarzo - Strato laminare interno	1,0	0,013	0,06
29	Strato laminare interno - Aria interna	-	0,100	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	Pv	871	835	909	1069	1341	1685	1953	1464	1728	1450	1184	945
	Ps	1080	1022	1195	1527	2129	2791	3320	3419	2470	1806	1356	1109

1	θ	8,10	7,30	9,60	13,30	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	15,90	11,50	8,50
	φ	80,68	81,71	76,09	70,01	62,99	60,37	58,82	42,80	69,95	80,30	87,31	85,23
2	Pv	871	835	909	1069	1341	1685	1953	1464	1728	1450	1184	945
	Ps	1086	1029	1201	1530	2129	2791	3320	3419	2470	1808	1362	1116
	θ	8,19	7,40	9,68	13,34	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	15,92	11,56	8,59
	φ	80,19	81,18	75,69	69,85	62,99	60,37	58,82	42,80	69,95	80,22	86,94	84,73
3	Pv	1090	1032	1204	1532	2129	2791	2123	2092	1627	1360	1365	1119
	Ps	1090	1032	1204	1532	2129	2791	3320	3419	2470	1809	1365	1119
	θ	8,24	7,45	9,72	13,35	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	15,92	11,60	8,63
	φ	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	63,94	61,19	65,85	75,18	100,00	100,00
4	Pv	1092	1035	1206	1531	2124	2785	2123	2093	1627	1359	1366	1121
	Ps	1092	1035	1206	1533	2129	2791	3320	3419	2470	1809	1367	1121
	θ	8,27	7,48	9,74	13,37	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	15,93	11,62	8,66
	φ	100,00	100,00	99,99	99,86	99,80	99,80	63,95	61,21	65,84	75,15	99,93	100,00
5	Pv	1108	1053	1218	1524	2095	2747	2124	2098	1626	1359	1372	1137
	Ps	1126	1069	1239	1551	2129	2791	3320	3419	2470	1818	1396	1155
	θ	8,72	7,96	10,14	13,54	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,01	11,94	9,09
	φ	98,47	98,54	98,37	98,23	98,44	98,44	63,99	61,36	65,81	74,73	98,26	98,44
6	Pv	1125	1072	1231	1516	2067	2710	2126	2103	1625	1358	1378	1152
	Ps	1160	1105	1272	1569	2129	2791	3320	3419	2470	1828	1426	1189
	θ	9,16	8,44	10,53	13,72	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,09	12,26	9,53
	φ	96,95	97,08	96,77	96,63	97,09	97,09	64,03	61,51	65,78	74,31	96,62	96,90
7	Pv	1142	1091	1243	1509	2038	2672	2127	2108	1624	1357	1384	1168
	Ps	1196	1141	1305	1587	2129	2791	3320	3419	2470	1837	1457	1224
	θ	9,61	8,92	10,92	13,90	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,17	12,58	9,96
	φ	95,45	95,62	95,20	95,06	95,74	95,74	64,07	61,66	65,75	73,89	95,01	95,38
8	Pv	1143	1092	1244	1508	2036	2669	2127	2109	1624	1357	1384	1169
	Ps	1197	1142	1306	1588	2129	2791	3320	3419	2470	1837	1457	1225
	θ	9,63	8,93	10,94	13,90	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,17	12,59	9,98
	φ	95,46	95,65	95,20	94,99	95,64	95,64	64,07	61,67	65,74	73,88	94,98	95,38
	Pv	1162	1115	1258	1499	2002	2624	2129	2115	1623	1356	1391	1187

9	Ps	1241	1187	1347	1610	2129	2791	3320	3419	2470	1848	1494	1268
	θ	10,16	9,50	11,40	14,11	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,26	12,97	10,49
	φ	93,70	93,93	93,37	93,16	94,04	94,04	64,12	61,84	65,70	73,39	93,11	93,60
10	Pv	1182	1137	1272	1491	1968	2580	2130	2121	1622	1356	1398	1205
	Ps	1286	1233	1390	1632	2129	2791	3320	3419	2470	1859	1532	1313
	θ	10,69	10,07	11,87	14,32	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,36	13,35	11,01
	φ	91,96	92,22	91,57	91,36	92,43	92,43	64,17	62,02	65,67	72,91	91,29	91,84
11	Pv	1202	1159	1287	1482	1933	2535	2132	2127	1621	1355	1405	1224
	Ps	1332	1281	1433	1654	2129	2791	3320	3419	2470	1870	1570	1358
	θ	11,23	10,64	12,33	14,53	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,45	13,73	11,52
	φ	90,23	90,53	89,81	89,59	90,83	90,83	64,22	62,19	65,63	72,43	89,50	90,10
12	Pv	1221	1182	1301	1473	1899	2490	2134	2133	1620	1354	1412	1242
	Ps	1380	1330	1477	1677	2129	2791	3320	3419	2470	1882	1610	1405
	θ	11,76	11,21	12,80	14,75	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,55	14,11	12,04
	φ	88,53	88,85	88,08	87,86	89,23	89,23	64,27	62,36	65,59	71,95	87,75	88,40
13	Pv	1241	1204	1316	1464	1865	2446	2135	2138	1619	1353	1420	1260
	Ps	1429	1381	1523	1700	2129	2791	3320	3419	2470	1893	1650	1454
	θ	12,29	11,77	13,26	14,96	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,64	14,49	12,55
	φ	86,85	87,18	86,39	86,17	87,63	87,63	64,31	62,54	65,55	71,48	86,05	86,71
14	Pv	1261	1226	1330	1456	1831	2401	2137	2144	1618	1352	1427	1279
	Ps	1480	1434	1570	1723	2129	2791	3320	3419	2470	1904	1691	1503
	θ	12,82	12,34	13,73	15,17	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,73	14,87	13,07
	φ	85,20	85,53	84,72	84,50	86,03	86,03	64,36	62,71	65,51	71,00	84,38	85,05
15	Pv	1280	1249	1344	1447	1797	2356	2138	2150	1617	1351	1434	1297
	Ps	1532	1488	1618	1746	2129	2791	3320	3419	2470	1916	1733	1555
	θ	13,36	12,91	14,19	15,38	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,83	15,26	13,58
	φ	83,57	83,90	83,09	82,86	84,42	84,42	64,41	62,89	65,47	70,54	82,74	83,42
16	Pv	1300	1271	1359	1438	1763	2311	2140	2156	1616	1350	1441	1315
	Ps	1586	1545	1667	1770	2129	2791	3320	3419	2470	1927	1775	1608
	θ	13,89	13,48	14,66	15,59	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	16,92	15,64	14,10
	φ	81,96	82,28	81,49	81,26	82,82	82,82	64,46	63,06	65,43	70,07	81,14	81,82

17	Pv	1320	1293	1373	1429	1729	2267	2142	2162	1615	1350	1448	1334
	Ps	1642	1603	1718	1794	2129	2791	3320	3419	2470	1939	1819	1662
	θ	14,42	14,05	15,13	15,80	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,02	16,02	14,61
	φ	80,38	80,69	79,92	79,68	81,22	81,22	64,51	63,24	65,39	69,61	79,58	80,24
18	Pv	1340	1315	1388	1421	1695	2222	2143	2168	1614	1349	1455	1352
	Ps	1700	1663	1770	1818	2129	2791	3320	3419	2470	1950	1864	1718
	θ	14,96	14,62	15,59	16,01	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,11	16,40	15,12
	φ	78,82	79,11	78,38	78,14	79,62	79,62	64,56	63,41	65,35	69,16	78,05	78,69
19	Pv	1359	1338	1402	1412	1661	2177	2145	2174	1614	1348	1462	1370
	Ps	1759	1725	1824	1843	2129	2791	3320	3419	2470	1962	1909	1776
	θ	15,49	15,18	16,06	16,22	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,20	16,78	15,64
	φ	77,28	77,56	76,87	76,62	78,02	78,02	64,61	63,58	65,32	68,70	76,55	77,16
20	Pv	1379	1360	1416	1403	1627	2133	2146	2180	1613	1347	1469	1389
	Ps	1820	1789	1879	1868	2129	2791	3320	3419	2470	1973	1956	1835
	θ	16,02	15,75	16,52	16,43	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,30	17,16	16,15
	φ	75,77	76,03	75,39	75,13	76,42	76,42	64,65	63,76	65,28	68,25	75,09	75,66
21	Pv	1399	1382	1431	1394	1592	2088	2148	2186	1612	1346	1476	1407
	Ps	1883	1855	1935	1893	2129	2791	3320	3419	2470	1985	2004	1896
	θ	16,55	16,32	16,99	16,64	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,39	17,54	16,67
	φ	74,29	74,52	73,94	73,67	74,81	74,81	64,70	63,93	65,24	67,80	73,66	74,18
22	Pv	1418	1405	1445	1386	1558	2043	2150	2192	1611	1345	1483	1425
	Ps	1947	1923	1993	1918	2129	2791	3320	3419	2470	1997	2052	1959
	θ	17,09	16,89	17,45	16,85	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,49	17,92	17,18
	φ	72,83	73,04	72,51	72,24	73,21	73,21	64,75	64,11	65,20	67,36	72,26	72,74
23	Pv	1438	1427	1460	1377	1524	1999	2151	2198	1610	1344	1490	1443
	Ps	2014	1994	2052	1944	2129	2791	3320	3419	2470	2009	2102	2024
	θ	17,62	17,46	17,92	17,06	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,58	18,30	17,70
	φ	71,40	71,58	71,12	70,83	71,61	71,61	64,80	64,28	65,16	66,92	70,88	71,31
24	Pv	1458	1449	1474	1368	1490	1954	2153	2204	1609	1344	1497	1462
	Ps	2083	2066	2113	1970	2129	2791	3320	3419	2470	2021	2153	2091
	θ	18,15	18,03	18,38	17,27	18,50	22,90	25,80	26,30	20,90	17,67	18,68	18,21
	φ	69,99	70,14	69,75	69,45	70,01	70,01	64,85	64,46	65,12	66,48	69,54	69,92

[illegible]

Legenda

Int. *Numero interfaccia*

 θ Temperatura [$^{\circ}\text{C}$] P_v Pressione di vapore [Pa] P_s Pressione di saturazione [Pa] φ Umidità relativa [%]

Dall'analisi risulta formazione di condensa interstiziale. Di seguito i dettagli delle masse condensate ed evaporate:

[illegible]

[illegible]

	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	g_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda

g_c - quantità di vapore condensato (+) o evaporato (-) mensilmente nell'interfaccia [g/m²]

M_a - quantità di vapore accumulata nell'interfaccia [g/m²]



Quantità max. di condensansa accumulata in un'interfaccia	M_a	78,49	g/m ²
Interfaccia		3	
Quantità massima ammissibile accumulata	$M_{a,max}$	500,00	g/m ²
Verifica	$(M_a \leq M_{a,max})$	Verificato	

ESITO VERIFICA: POSITIVO

La struttura presenta condensa interstiziale, la quantità massima stagionale di vapore condensato è pari a 78,49 g/m² (inferiore al limite di 500,00 g/m²), rievaporabile durante il periodo estivo.

Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

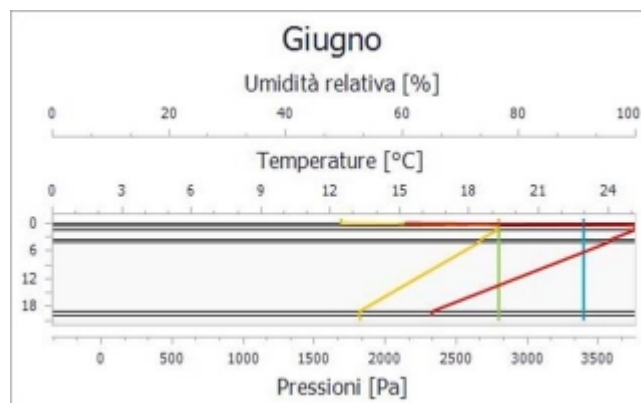
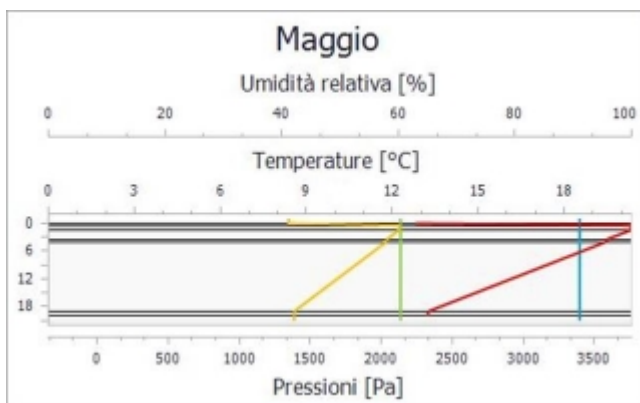
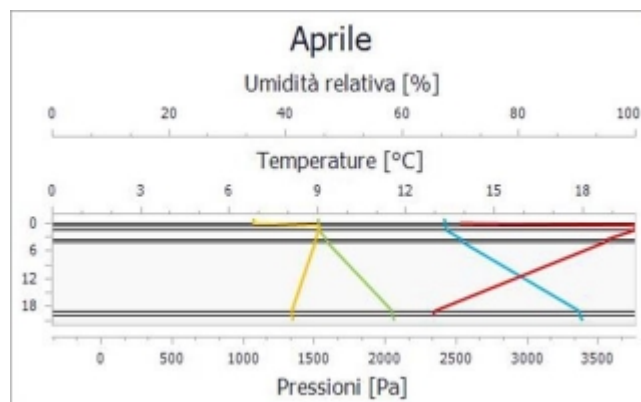
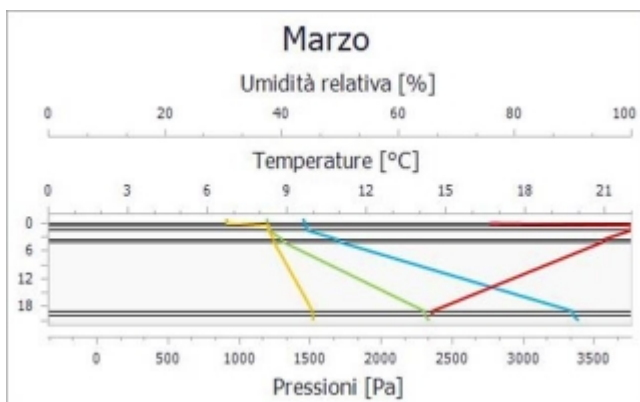
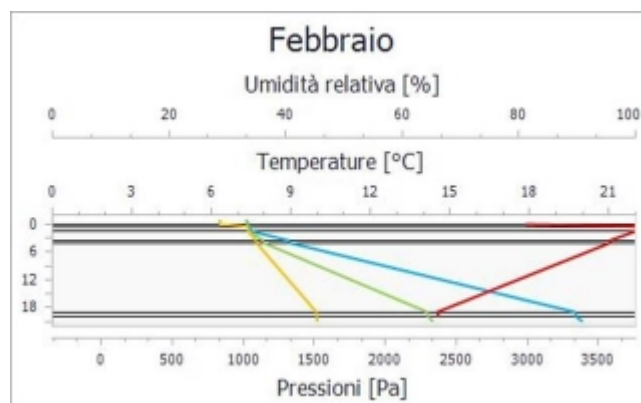
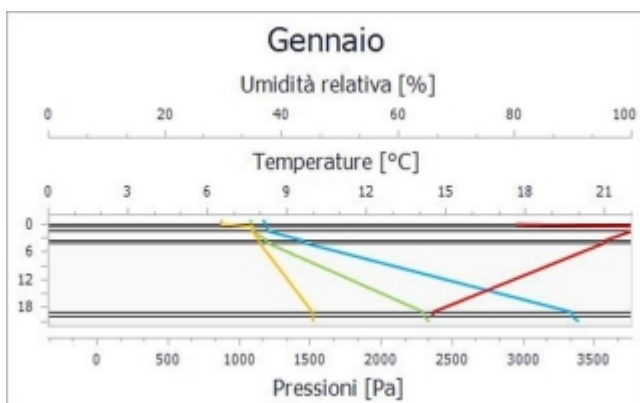
Legenda

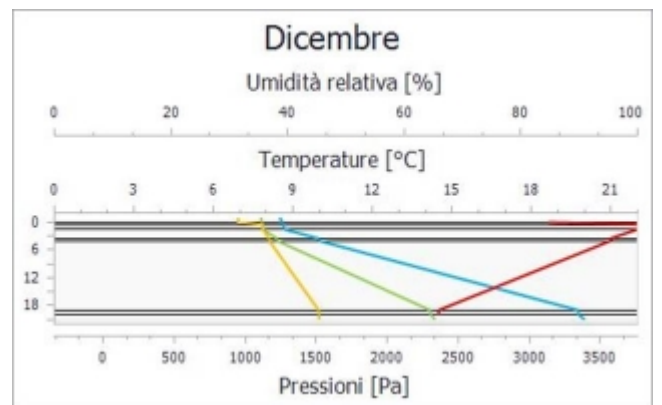
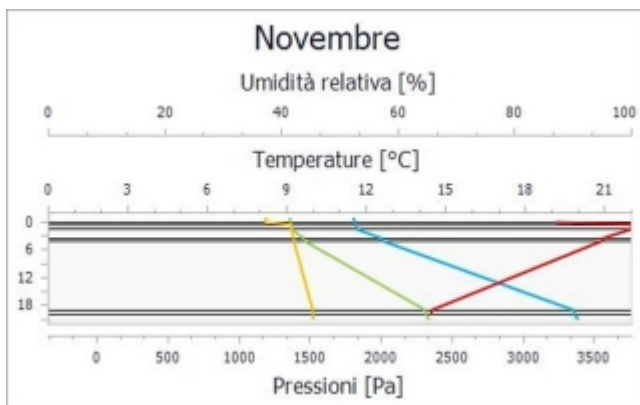
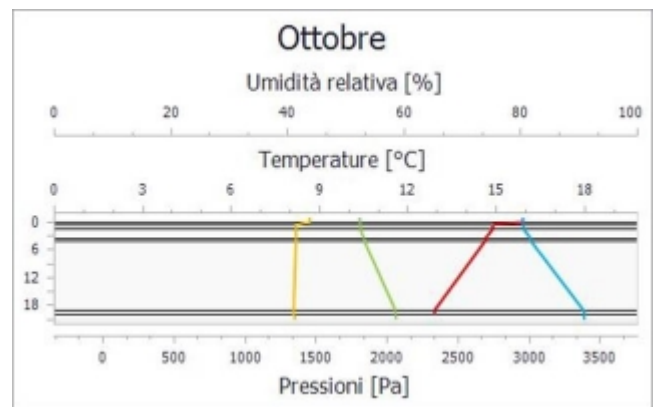
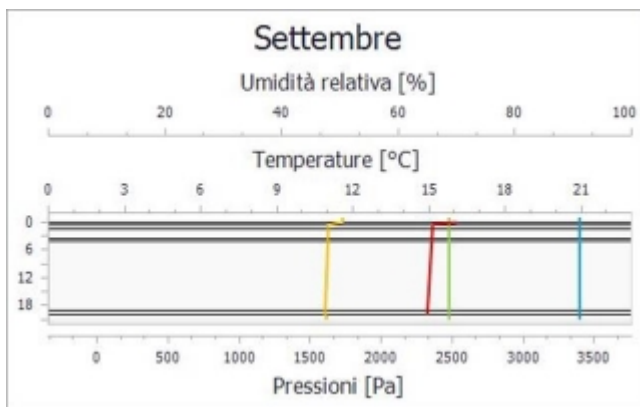
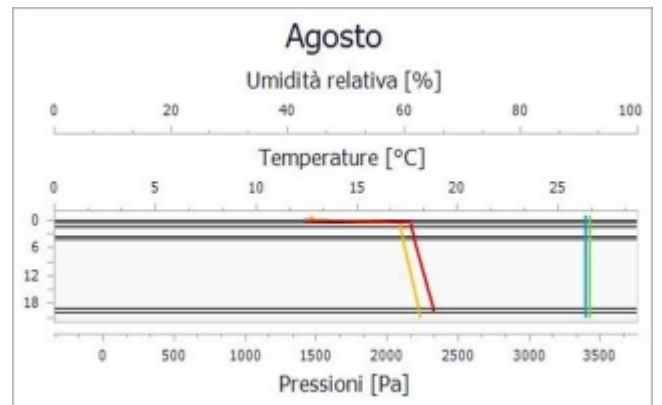
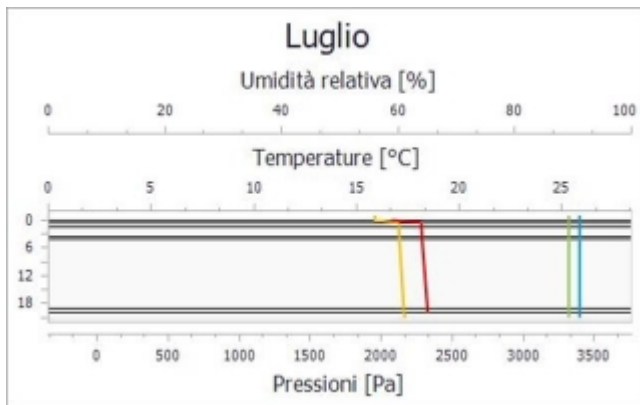
/ Temperatura

/ Pressione di vapore

/ Pressione di saturazione

/ Umidità





ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

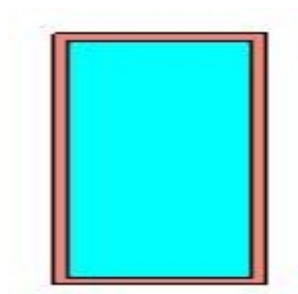
Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
INFISSO 2	Singolo	INFISSO IN PVC 115X250

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (ggl,n)	0,670

Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (Uw)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione

**Trasmittanza fornita dal produttore*



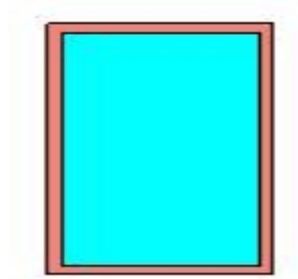
Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
INFISSO 3	Singolo	INFISSO IN PVC 115X200

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (ggl,n)	0,670

Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (Uw)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione

**Trasmittanza fornita dal produttore*



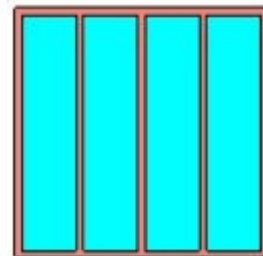
Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
INFISSO 4	Singolo	INFISSO IN PVC 264X250

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,670

Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (U _w)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione

**Trasmittanza fornita dal produttore*

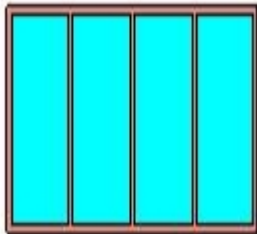


Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
INFISSO 5	Singolo	INFISSO IN PVC 422X250

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,750

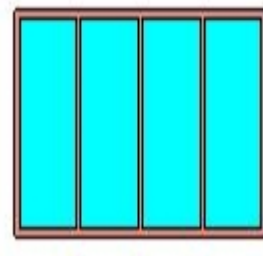
Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (U _w)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione



Technical drawing of a window frame (INFISSO 5) showing four vertical glass panes separated by a brown frame.

**Trasmittanza fornita dal produttore*



Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
------	----------------------	-------------

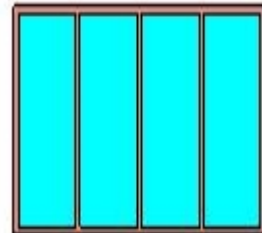
INFISSO 6	Singolo	INFISSO IN PVC 414X250
-----------	---------	------------------------

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,750

Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (U _w)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione

**Trasmittanza fornita dal produttore*



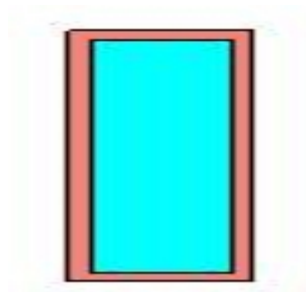
Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
INFISSO 1	Singolo	INFISSO IN PVC 60X200

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale
Trasmittanza di energia solare (ggl,n)	0,670

Dati telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto

Dati infisso	
Trasmittanza (Uw)*	1,300 W/m²K
Classe di permeabilità all'aria	Senza classificazione

**Trasmittanza fornita dal produttore*



ALLEGATO 3 – VERIFICHE TERMOIGROMETRICHE

Di seguito si riportano le verifiche termoisgrometriche dei componenti oggetto di intervento.

Componenti verso esterno

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente

POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
POL.02	PARETE ESTERNA POLFIBRE 15+2	EST	Non presente	Non presente	Non presente
SOL-000166	SOLAIO COPERTURA POLFIBRE 21 cm	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente

Componenti verso ambienti non climatizzati

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
PAV-000162	SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente
PAV-000162	SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente
PAV-000162	SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente
PAV-000162	SOLAIO INTERNO POLFIBRE (20+5cm)	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente

[illegible]

ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito si riporta un riepilogo dei principali risultati di calcolo.

Simbolo	Descrizione
H'_T	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva
$EP_{W,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
η_H	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
η_C	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
η_W	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
$EP_{x,nren}$	Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,ren}$	Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,tot}$	Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X
$EP_{gl,nren}$	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile
$EP_{gl,ren}$	Indice di prestazione energetica globale rinnovabile
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale
FER_W	Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria
FER_{gl}	Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
X	Servizio energetico: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> H - Climatizzazione invernale W - Acqua calda sanitaria C - Climatizzazione estiva </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> V - ventilazione meccanica L - Illuminazione T - trasporto </div>

Zona Climatizzata 1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
H'_T	W/m ² K	0,422	0,550
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,032	0,040
$EP_{H,nd}$	kWh/m ²	34,33	44,65
$EP_{C,nd}$	kWh/m ²	54,53	58,84
$EP_{W,nd}$	kWh/m ²	0,00	0,00
η_H	-	0,186	0,263

η_c	-	4,121	2,733
$EP_{H,nren}$	kWh/m ²	124,04	125,53
$EP_{H,ren}$	kWh/m ²	60,87	43,92
$EP_{H,tot}$	kWh/m ²	184,91	169,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m ²	0,00	0,00
$EP_{C,ren}$	kWh/m ²	13,23	21,53
$EP_{C,tot}$	kWh/m ²	13,23	21,53
$EP_{L,nren}$	kWh/m ²	0,00	15,99
$EP_{L,ren}$	kWh/m ²	8,20	3,85
$EP_{L,tot}$	kWh/m ²	8,20	19,84
$EP_{gl,nren}$	kWh/m ²	124,04	141,52
$EP_{gl,ren}$	kWh/m ²	82,30	49,46
$EP_{gl,tot}$	kWh/m ²	206,34	190,98
FER_w	%	0,00	50,00
FER_{gl}	%	26,28	50,00