



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile



Settore Urbanistica e S.U.A.P.

Spazio riservato al protocollo generale	2010 24.9.2010	Spazio riservato al protocollo del Settore
23 SET. 2010	prot. 2579	
Prot n° 46086	ASSIGNATA A RESPONSABILE	
	SIG. Bombardi	
	IL DIRIGENTE	

COMUNICAZIONE DI INIZIO LAVORI

☒ Edilizia Privata

☐ Sportello Unico Attività Produttive (S.U.A.P.)

☐ Permesso di Costruire n° _____ rilasciato il _____ ritirato il _____

☐ Denuncia di inizio attività n° **369/2010** protocollo gen _____ del _____

☐ Autorizzazione unica n° _____ rilasciata il _____ ritirata il _____

Responsabile del procedimento istruttorio è il Geom/Arch./Ing **Geometra Davide BOMBARDI**

Al Dirigente del Settore Urbanistica e S.U.A.P. del Comune di Carrara

La sottoscritta LAURA CORSINI
nome *cognome*

nata a Carrara Provincia Ms il 09/06/1972

residente a Carrara Provincia Ms In via toniolo

n 15 C A P 54033 telefono 3473486982 fax 0585 55036 (arch Beccaria)

e-mail architetto beccaria@libero.it Codice Fiscale CRS LRA 72H49 B832 M

in qualità di proprietaria
specificare proprietario - legale rappresentante - etc (avente titolo)

Azienda _____
specificare ragione sociale per le persone giuridiche

con sede a _____ Provincia _____ in via/piazza _____

n _____ C A P _____ telefono _____ fax _____

e-mail _____ C F _____ P IVA _____

in riferimento alle opere di cui al titolo abilitativo in epigrafe, sull'immobile sito in Via Bassagrande 124, 54036 Marina di Carrara (MS), consapevole che le dichiarazioni false, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dall'art 76 del D P R 445/2000,

DICHIARA

1 di essere a conoscenza della normativa regionale (L R 1/2005, art 131) sulla responsabilità relativa alla conformità delle opere alla normativa urbanistica e alle previsioni di piano,

2 che i lavori inizieranno a decorrere dalla seguente data

2	2
---	---

 -

0	9
---	---

 -

2	0	1	0
---	---	---	---

3 che in relazione alla esecuzione delle opere il/la sottoscritto/a (*barrare la casella che interessa*)

☐ eseguirà i lavori in proprio in economia e non utilizzerà, nemmeno per l'esecuzione di singole lavorazioni, alcun lavoratore autonomo,

☐ eseguirà i lavori in proprio in economia mediante affidamento delle singole lavorazioni ai lavoratori autonomi di seguito elencati e pertanto allega la documentazione di cui al combinato disposto risultante dagli articoli 90 comma 9 lettere a) e b) del D L vo n 81/08 e 82, commi 8,9,10,11, della L R n 1/05

<i>nominativo</i>	<i>indirizzo</i>	<i>città</i>	<i>PI / CF</i>

X affiderà l'esecuzione dei lavori all'impresa di seguito elencata e pertanto allega la documentazione di cui al combinato disposto risultante dagli articoli 90 comma 9 lettere a) e b) del D L vo n 81/08 e 82, commi 8,9,10,11, della L R n 1/05

MARKU TORDI	Via perla 1 – località Bonascola	Carrara
<i>nominativo</i>	<i>indirizzo</i>	<i>città</i>

codici di iscrizione identificativi			
4602457851	13103613	5570	MRKTRD72D08Z100I
<i>INPS</i>	<i>INAIL</i>	<i>CASSA EDILE</i>	<i>PI / CF</i>

4 che la **Direzione dei Lavori** è affidata a

Marco	BECCARIA
<i>nome</i>	<i>cognome</i>

nato a Milano Provincia Mi il

1	5
---	---

 -

0	8
---	---

 -

1	9	7	2
---	---	---	---

residente in Carrara – Marina di Carrara Provincia Ms in piazza Nazioni Unite

n 32 C A P 54036 telefono 347 3486982 fax 0585 55036

iscritto all'Ordine Professionale degli Architetti della provincia di Ms al n° 407

con studio professionale in Avenza Carrara Provincia Ms in via Toniolo

n 8 C A P 54031 telefono 0585 55036 fax 0585 55036

e-mail architetto beccaria@libero it Codice Fiscale BCC MRC 72M15 F205Z

5 che l'intervento (*barrare la casella che interessa*)

- ☒ non e' soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e successive modificazioni ed integrazioni,
- ☐ e' soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e s m 1 e pertanto, ai fini degli adempimenti di cui agli artt 90 - 93 - 99 -101 del medesimo decreto, comunica che in data _____ è stata presentata, agli organi competenti, la prescritta notifica preliminare,

ALLEGA

- ☐ la documentazione di cui all'art 90 comma 9 lettere a) e b) del D L vo 81/08 D L vo 81/08 relativa all'impresa esecutrice o ai lavoratori autonomi
- ☒ certificato di iscrizione alla CCIAA,
- ☒ autocertificazione dell'impresa esecutrice in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII del D Lvo n 81/08,
- ☒ autocertificazione del contratto collettivo applicato,
- ☒ documento unico di regolarità contributiva (D.U.R.C.) di cui all'art 86 comma 10, del D lgs 10 settembre 2003 n 276, ai sensi dell'art 82 comma 9 della L R 1/05,
- ☐ copia dell'attestato di deposito del relativo progetto all'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Massa Carrara (L 1086/71, L 64/74), ai sensi dell'art 93 del D P R 380/01 e dell'art 105 L R n 1/05 (Zone Sismiche),,
- ☐ deposito ai sensi della L 9 1 1991 n° 10 e del D P R 26 8 1993 n° 412 e/o del D Lgs 192/2005,
- ☐ deposito, ai sensi dell'art 125 del T U E D P R 380/01, del progetto degli impianti tecnologici di cui al D M 22 gennaio 2008 n 37,
- ☐ (altro) _____,

La dichiarazione ai punti 3 e 4 non necessita di essere compilata nel caso che i predetti dati siano già stati comunicati al momento della presentazione dell'istanza.

Il/La sottoscritto/a si impegna a comunicare qualunque modifica alla presente prima dell'inizio dei lavori e, qualora successivamente all'inizio lavori, si verifichi il subentro di altra Impresa, a comunicare al Comune di Carrara i relativi dati prima dell'inizio dei lavori di quest'ultima.

ESSENDO A CONOSCENZA

Che la mancata presentazione del D.U.R.C., oltre a costituire causa ostativa all'inizio dei lavori e alla certificazione di abitabilità e agibilità di cui all'art. 86 L.R. 1/2005, sospende l'efficacia del Permesso di Costruire e della D.I.A. fino alla sua acquisizione (combinato disposto dell'art. 90 comma 9 lett. c) D.Lvo 81/08 ed art. 82 comma 12 L.R. 1/2005 e s.m.i.).

Si dichiara che il modello è conforme all'originale predisposto dal Comune di Carrara e pubblicato sul sito internet dello stesso.

Carrara _____, li

2	2
---	---

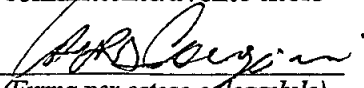
 -

0	9
---	---

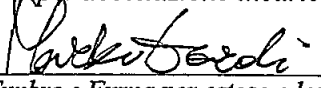
 -

2	0	1	0
---	---	---	---

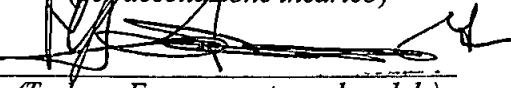
**Il proprietario
committente/avente titolo**


(Firma per esteso e leggibile)

**L'impresa/lavoratore autonomo
(per accettazione incarico)**


(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

**Il Direttore dei Lavori
(per accettazione incarico)**


(Timbro e Firma per esteso e leggibile)



Architetto
BECCARIA
Marco

INAIL**INPS****C.E.R.T.**
Cassa Edile
Regionale
ToscanaCOMUNE DI CARRARA
22 SET. 2010**DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA**

PER LAVORI PRIVATI IN EDILIZIA

Raccomandata AR

Spett.le MARKU TORDI
VIA DELLA PERLA 1
54033 Carrara (MS)

Protocollo documento n	11312584	del	11/08/2010
Codice identificativo pratica (C.I.P.) (da citare sempre nella corrispondenza)		20101016593370	
Denominazione/ragione sociale		MARKU TORDI	
Sede legale	VIA DELLA PERLA 1 54033 Carrara (MS)		
Sede operativa	VIA DELLA PERLA 1 54033 Carrara (MS)		
Codice Fiscale	MRKTRD72D08Z100I	E-mail	
C.C.N.L. applicato	Edilizia		

Con il presente documento si dichiara che l'impresa **RISULTA REGOLARE** ai fini del DURC in quanto.

☒ I N P S - Sede di MASSA CARRARA
☒ E' iscritta/o all'INPS con PC/matricola n 4602457851
Risulta regolare con il versamento dei contributi al 11/08/2010
☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo
Il responsabile del procedimento FRASCA ACHILLE

☒ I N A I L - Sede di CARRARA
☒ E' assicurata/o all'INAIL con Codice Ditta n 13103613
Risulta regolare con il versamento dei premi e accessori al 11/08/2010
☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo
Il responsabile del procedimento DEL GIUDICE MARGHERITA

☒ C E R T - MASSA - CARRARA
☒ E' iscritta/o alla Cassa Edile con C.I. n 5570
Risulta regolare con il versamento dei contributi al 11/08/2010
In quanto
☒ Risulta regolare con la Cassa Edile emittente
☒ Risulta regolare con altre Casse Edili come da esito BNI o equivalente del 07/09/2010
☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo
Il responsabile del procedimento LEDDA ANTONIO

Il presente certificato è rilasciato ai sensi dell'art 86 co 10 D Lgs n°276/2003 ed è valido 90 (novanta) giorni dalla data di rilascio

Il certificato viene rilasciato in base alle risultanze dello stato degli atti e non ha effetti liberatori per l'impresa. Rimane pertanto impregiudicata l'azione per l'accertamento ed il recupero di eventuali somme che successivamente risultassero dovute.

Originale Massa il 07/09/2010

Per INPS-INAIL-CASSA EDILE
Il responsabile dello Sportello Unico Previdenziale
della C.E.R.T.
ANTONIO LEDDA

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI MASSA CARRARA
- UFFICIO REGISTRO DELLE IMPRESE -

VISURA STORICA SENZA VALORE DI CERTIFICAZIONE

DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPRESA



Codice fiscale e numero d'iscrizione **MRKTRD72D08Z1001**
del Registro delle Imprese di MASSA CARRARA
data di iscrizione 31/01/2001

Annotata con la qualifica di IMPRESA ARTIGIANA (sezione speciale) il 31/01/2001
con il numero Albo Artigiani **20677**
Iscritta con la qualifica di PICCOLO IMPRENDITORE (sez speciale) il 25/06/2010

Iscritta con il numero Repertorio Economico Amministrativo **106841**

Denominazione **MARKU TORDI**

Forma giuridica **IMPRESA INDIVIDUALE**

Sede **CARRARA (MS) VIA DELLA PERLA 1 CAP 54033**

Partita IVA **01024430454**

Ammontare del capitale investito in LIRA ITALIANA **5 000 000**
corrispondenti indicativamente ad Euro **2 582,28**

ATTIVITA'

Data inizio attivita'. **10/01/2001**

CLASSIFICAZIONE ATECORI 2007 (informazione di sola natura statistica)

Codice attivita	Codice importanza	Data inizio
43 39 01	A	10/01/2001

CLASSIFICAZIONE ATECORI 2002 (informazione di sola natura statistica)

Codice attivita	Codice importanza	Data inizio
45 45 01	A	10/01/2001

Attivita prevalente esercitata dall'impresa
LAVORI DI EDILIA

ADDETTI

Numero addetti dell'impresa rilevati nell'anno 2008

Dipendenti	4	(informazione di sola natura statistica)
Indipendenti	2	(informazione di sola natura statistica)

ALBI, RUOLI E LICENZE

ALBO IMPRESE ARTIGIANE n **20677**
Categ **IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI**
Provincia **MS** Data dom /accert **16/01/2001**
Data delibera **05/02/2001**
Data inizio attivita artigiana **10/01/2001**

TITOLARI DI CARICHE O QUALIFICHE

1) MARKU TORDI
nato a LEZHE stato ALBANIA il 08/04/1972
codice fiscale MRKTRD72D08Z100I
residente a CARRARA (MS) VIA DELLA PERLA 1 CAP 54033
cittadinanza ALBANIA
elettore
- TITOLARE FIRMATARIO

ESTREMI DI ISCRIZIONE PRECEDENTI

CODICE INTERNO DI ISCRIZIONE

Iscritta al Registro Imprese con il numero MS-2001-1629

ATTI ISCRITTI NEL REGISTRO DELLE IMPRESE

** Protocollo nr 588/00 del 16/01/2001
- denuncia del 16/01/2001

AA ANNOTAZIONE/MODIFICA NELLA SEZIONE SPECIALE ARTIGIANI
I1 ISCR IMPR INDIV NEL RI - DENUNCIA INIZIO ATT AL R E A

- ANNOTAZIONE CON LA QUALIFICA DI IMPRESA ARTIGIANA (SEZ SPECIALE)
trascrizione caricata il 31/01/2001 da CMS0031

~~** Protocollo nr 8803/00 del 23/08/2001~~
~~- denuncia del 23/08/2001~~

I2 MOD E CANC IMPR INDIV O SOGG INDIV ISCRITTO R E A

- TRASFERIMENTO DELLA SEDE LEGALE INDIRIZZO PRECEDENTE
MASSA (MS) VIA CROCELLO 22
trascrizione caricata il 10/09/2001 da CMS0050

- MODIFICA RESIDENZA ANAGRAFICA E/O DOMICILIO FISCALE
DI MARKU TORDI VALORI PRECEDENTI
RESIDENZA VIA CROCELLO, 22 MASSA (MS) - ITALIA
trascrizione caricata il 10/09/2001 da CMS0050

** Protocollo d'ufficio nr 13248/00 del 29/11/2007
- denuncia del 27/11/2007 - pervenuto il 29/11/2007

I2 MOD E CANC IMPR INDIV O SOGG INDIV ISCRITTO R E A

- TRASFERIMENTO DELLA SEDE LEGALE INDIRIZZO PRECEDENTE
MASSA (MS) VIA PONTREMOLI 179/S, MARINA
trascrizione caricata il 30/11/2007 da EMS0045

- MODIFICA RESIDENZA ANAGRAFICA E/O DOMICILIO FISCALE
DI MARKU TORDI VALORI PRECEDENTI
RESIDENZA VIA PONTREMOLI, 179/S MASSA (MS) - ITALIA
trascrizione caricata il 30/11/2007 da EMS0045

** Protocollo nr 15351/00 del 20/11/2009
- denuncia del 20/11/2009

I2 MOD E CANC IMPR INDIV O SOGG INDIV ISCRITTO R E A

- TRASFERIMENTO DELLA SEDE LEGALE INDIRIZZO PRECEDENTE
MASSA (MS) VIA PONTREMOLI 149/4, MARINA
trascrizione caricata il 23/11/2009 da CMS0072

- MODIFICA RESIDENZA ANAGRAFICA E/O DOMICILIO FISCALE
DI MARKU TORDI VALORI PRECEDENTI
RESIDENZA VIA PONTREMOLI, 149/4 MASSA (MS) - ITALIA

trascrizione caricata il 23/11/2009 da CMS0072

** Protocollo d'ufficio nr 10204/00 del 25/06/2010
- denuncia del 25/06/2010

I2 MOD E CANC IMPR INDIV O SOGG INDIV ISCRITTO R E A

- ISCRIZIONE CON LA QUALIFICA DI PICCOLO IMPRENDITORE (SEZ SPECIALE)
trascrizione caricata il 25/06/2010 da Z0010140

INFORMAZIONI DEL VERBALE ARTIGIANO

Iscrizione all'Albo Artigiani in data 05/02/2001

Il presente documento contiene importi iscritti originariamente in Lire e, solo ai fini dell'aggiornamento di valuta, automaticamente tradotti in Euro secondo le regole di arrotondamento previste dal Regolamento CE n 1103/97 del 17/06/1997

*** fine documento ***

MARKU TORDI
VIA DELLA PERLA 1
54033 CARRARA(MS)

PRE'SO
Rag. GIORGIO GHINELLI
CONSULENTE DEL LAVORO
Tel / Fax (0585) 499453



Oggetto: Dichiarazione

Io sottoscritto MARKU TORDI, nato in Albania lo 08/04/1972, residente a CARRARA in Via Della Perla 1, in qualità di Titolare della Ditta Omonima MARKU TORDI con sede a Carrara in Via Della Perla n° 1

DICHIARO

- di essere iscritto all'INPS di MASSA-CARRARA con matricola 4602457851
- di essere iscritto all'INAIL di MASSA-CARRARA con pa 90217696/43 cod ditta 13103613/29
- di essere iscritto alla CASSA EDILE SPEZZINA con numero 2877
- di essere iscritto alla CERT con numero 5570
- di applicare al proprio personale dipendente il CCNL del EDILIZIA ARTIGIANA

Massa, 03 maggio 2010

Il titolare
Marku Tordi




Il sottoscritto Marku Tordi, nato in Albania il 4/04/1972, Codice Fiscale **MRK 1RD 72D08 Z100 1**, residente a Massa (MS) Via Pontremoli n° 149, in qualità di Legale Rappresentante della Ditta Marku Tordi, con sede legale a Massa (MS) Via Pontremoli n° 149, C F 01024430454

dichiara

sotto la propria responsabilità, che l'organico medio dei dipendenti distinti per qualifica nel periodo 2009 è il seguente

ORGANICO MEDIO

Anno	Operaio Comune	Operaio Qualificato	Operaio Specializzato	Apprendista	Totale
2009	---	3 0	1 0	---	4 0

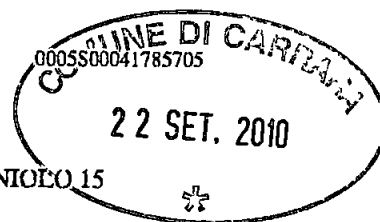
CCNL APPLICATO

Il Contratto collettivo applicato al personale dipendente in forza è quello dell'**EDILIZIA ARTIGIANA**

In fede
Massa, 22 giugno 2009

Marku Tordi

Gentile Sig.ra
COR SINI LAURA
VIA GIUSEPPE TONIOLO 15
CARRARA
54033 CARRARA MS



Basiglio Milano Tre, 21 Settembre 2010

Oggetto **RICEVUTA DI PAGAMENTO BOLLETTINO LIBERO**

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento -		BancoPosta								
€ sul C/C N. 118547 INTESTATO A COMUNE CARRARA SERVIZIO TESORERIA		di Euro 396,00								
CAUSALE URBANIZZAZIONE PRIMARIA DENUNCIA INIZIO ATT. PROT. 40732.2579 DEL 20.08.2010 DIA N.396.DIA.2010										
ESEGUITO DA CORSINI LAURA VIA - PIAZZA VIA GIUSEPPE TONIOLO 15 CAP 54033 LOCALITA' CARRARA		<table border="1"> <tr> <td>SEZ 11</td> <td>17/09/2010</td> </tr> <tr> <td>UFF</td> <td>55111</td> </tr> <tr> <td></td> <td>€ 396,00</td> </tr> <tr> <td>PMB 4392</td> <td>€ 2,50</td> </tr> </table>	SEZ 11	17/09/2010	UFF	55111		€ 396,00	PMB 4392	€ 2,50
SEZ 11	17/09/2010									
UFF	55111									
	€ 396,00									
PMB 4392	€ 2,50									
BOLLO DELL'UFF. POSTALE										
026005511111439205	00000396+00	00118547 123								

Per qualsiasi informazione o chiarimento può rivolgersi al suo Family Banker® o contattare gratuitamente il Banking Center al Numero Verde 800.107 107. Le ricordiamo che il suo codice cliente, da utilizzare per ogni contatto con la Società, è ~~0000000000000000~~.

Cordiali saluti

Banking Center



Gentile Sig.ra
CORSINI LAURA
VIA GIUSEPPE TONIOLO 15
CARRARA
54033 CARRARA MS

Basiglio Milano Tre, 21 Settembre 2010

Oggetto **RICEVUTA DI PAGAMENTO BOLLETTINO LIBERO**

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento -		BancoPosta								
sul C/C N. 118547 INTESTATO A COMUNE CARRARA SERVIZIO TESORERIA		di Euro 1.114,00								
CAUSALE URBANIZZAZIONE SECONDARIA DENUNCIA DI INIZIO ATT PROT 40732.2579 DEL 20 08 2010 VIA N 369.VIA 2010										
ESEGUITO DA CORSINI LAURA VIA - PIAZZA. VIA GIUSEPPE TONIOLO 15 CAP 54033 LOCALITA' CARRARA		<table border="1"> <tr> <td>SEZ 11</td> <td>17/09/2010</td> </tr> <tr> <td>UFF</td> <td>55111</td> </tr> <tr> <td></td> <td>€ 1.114,00</td> </tr> <tr> <td>PMB 4398</td> <td>€ 2,50</td> </tr> </table> BOLLO DELL'UFF. POSTALE	SEZ 11	17/09/2010	UFF	55111		€ 1.114,00	PMB 4398	€ 2,50
SEZ 11	17/09/2010									
UFF	55111									
	€ 1.114,00									
PMB 4398	€ 2,50									
026005511111439811	00001114+00	00118547 123								

Per qualsiasi informazione o chiarimento può rivolgersi al suo Family Banker® o contattare gratuitamente il Banking Center al Numero Verde 800.107 107. Le ricordiamo che il suo codice cliente, da utilizzare per ogni contatto con la Società, è **0000111439811**.

Cordiali saluti

Banking Center



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Urbanistica e S.U.A.P.

prot n° 40732/2579
del 20/08/2010

A
CORSINI LAURA
VIA TONIOLO N 15
54033 CARRARA

e, p c

A
BECCARIA ARCH. MARCO
VIA TONIOLO N 8
54033 CARRARA

-- OGGETTO Attestazione di conformità mediante denuncia di inizio attività Articolo 79 della L R 03/01/2005, n 1 **Comunicazione nominativo del Responsabile del Procedimento.**

In relazione alla denuncia di inizio attività inoltrata ai sensi e per gli effetti dell'art 79 della L R 3/1/05 n 1 e pervenuta in data 20/08/2010 per la realizzazione di lavori di MANUTENZIONE STRAORDINARIA- FRAZIONAMENTO sull'immobile sito in AVENZA VIA TONIOLO N 8 e distinto catastalmente al foglio 81 mappale/1 229 SUB 22, si comunica, in osservanza della L 241/90, che il Responsabile del Procedimento Istruttorio è **Istr Tec Bombardi Geom Davide** presso l'U O Edilizia Privata e che il Settore è aperto al pubblico esclusivamente il Martedì ed il Giovedì dalle ore 8 30 alle ore 12 30

Si invita a citare nella futura corrispondenza le sottoelencate diciture denuncia di inizio attività prot 40732/2579 del 20/08/2010 - d i a n° 369/DIA-2010

Prima dell'inizio dei lavori, sull'immobile oggetto di intervento dovrà essere esposto, in modo visibile, apposito cartello indicante gli estremi identificativi della denuncia di inizio attività, del suo Titolare, del Progettista, del Direttore dei Lavori, della Ditta esecutrice e, ove prescritto, del Coordinatore per la sicurezza di cui al D Lvo 81/08

Dovrà inoltre essere comunicata a questo ufficio la data di ultimazione dei lavori descritti nella denuncia di inizio dell'attività, e trasmessa la certificazione di conformità dell'opera realizzata al progetto presentato, redatta da professionista abilitato, ai sensi e per gli effetti dell'art 86 L R 03/01/2005 n 1

Carrara, 20 agosto 2010

Il Dirigente
Claudio Bacicalupi

Amm Ferrari Giovanna



RELAZIONE TECNICA

*attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia
di contenimento del consumo energetico degli edifici*

16/09/2010

Comune di Carrara, MS

Egregio Signor Sindaco del comune di Carrara, (MS)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Carrara, (MS)

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

con riferimento a: D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993, D.P.R. n° 551 del dicembre 1999, Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005, Decreto Legislativo n° 311 del 29 dicembre 2006, D.P.R. n° 59 del 2 aprile 2009, UNI TS 11300 parti 1 e 2.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Carrara (MS)

Progetto per la realizzazione di:

Ristrutturazione parziale appartamento situato al piano quinto di edificio multipiano a carattere residenziale con struttura portante in C.A. e muratura di tamponamento esterna in laterizio.

Sito in:

Via toniolo, 15 - 54033 Carrara (MS)

Foglio: 81 Particella: 229 Subalterno:

Tipo di intervento:

Ristrutturazione totale o parziale o manutenzione straordinaria dell'involucro di edifici con superficie utile non superiore a 1000 m²

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici in base all'art. 3 del DPR 412/93:

E.1(1). - residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Numero delle unità immobiliari: 1



Permesso di costruire o DIA n. , presentato in data 20/09/2010

Committente: Dott. Carlo Corsini

Progettista architettonico: Arch. Marco Beccaria

Progettista degli impianti termici:

Direttore dei lavori per l'isolamento dell'edificio:

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici:

- [] L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'articolo 4, comma 15 del D.P.R. n° 59 del 2 aprile 2009.

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Comune Carrara (MS)

Zona climatica D

Latitudine 44°4'

Altitudine 100 m

Longitudine 10°5'

Gradi giorno determinati in base al DPR 412/93 1601

Temperatura invernale minima di progetto dell'aria esterna 0,0 °C

Temperatura massima estiva 32,0 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno 11,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione 296,19 W/m²

Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva 67,0 %

4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Edificio / Impianto	S m²	V m³	S/V m⁻¹	S _U m²
Edificio	216,0	485,2	0,45	127,80

S superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno o verso ambienti a temperatura non controllata

V volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

S_U superficie utile dell'edificio

Edificio / Impianto	Zona	T _i °C	φ _i %	T _e °C	φ _e %
Edificio	Zona termica unica	20,0	50	26,0	50

T_i valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento

φ_i valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

T_e valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento

φ_e valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 IMPIANTO TERMICI

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico per singola unità immobiliare per riscaldamento degli ambienti e produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

Generatore di calore a condensazione termoautonomo ad acqua calda alimentato a metano

Sistemi di termoregolazione

REGOLAZIONE SOLO CLIMATICA PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE Sistema di termoregolazione solo climatica per singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione separata mediante contatore per singola unità immobiliare

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto termoautonomo a distribuzione orizzontale monotubo, con corpi scaldanti in serie a circolazione forzata

Sistemi di ventilazione forzata

Non è presente alcun sistema di ventilazione meccanica controllata La ventilazione avviene naturalmente

Sistemi di accumulo termico

Non è presente alcun serbatoio di accumulo termico

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Il calore per la produzione di acqua calda sanitaria è fornito dallo stesso generatore di calore per riscaldamento, funzionante in produzione combinata

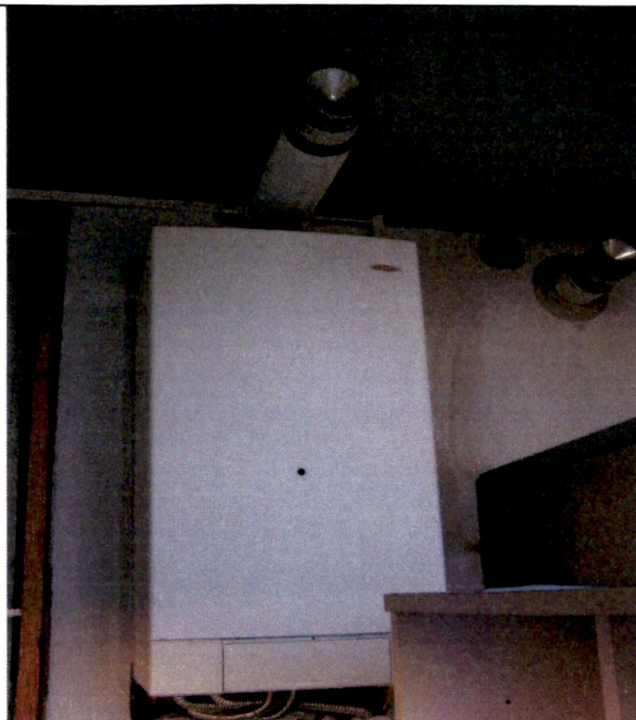
Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto termoautonomo a distribuzione orizzontale monotubo, con corpi scaldanti in serie a circolazione forzata

b) Specifiche dei generatori di energia

Modello e marca: HERMANN MICRA 2
 Tipo: caldaia Standard
 Descrizione:
 Caldaia murale per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria istantanea

 Utilizzo: Riscaldamento e produzione di ACS
 Posizione e installazione: Generatore installato all'esterno dell'ambiente riscaldato.
 Materiale e peso: 35,0 kg
 Fluido termovettore: Acqua
 Funzionamento: Monostadio
 Tipologia e classificazione: Generatore di calore atmosferici tipo B classificati ******(2 stelle)
 Combustibile utilizzato: Metano



POTENZE E RENDIMENTI

Temp. di mandata di progetto: 78,0 °C	Temp. di ritorno di progetto: 40,0 °C
Carico nominale	
Potenza utile: 24,0 kW	
Rendimento 100%: 93,2	Valore minimo di legge: -
Carico intermedio o minimo	
Rendimento 30%: 90,4	Valore minimo di legge: -

c) Descrizione impianto

Tipo di conduzione prevista

☐ Continua con attenuazione notturna

☒ Intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non presente

Sistema di regolazione climatica per generatore di calore

Centralina di termoregolazione

Centralina climatica di regolazione, pilotata da sonda che misura la temperatura esterna, ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 24

Organi di attuazione

Valvola a 3 vie per la regolazione della temperatura di mandata

Potenza elettrica complessivamente assorbita 100 W

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi 1

Cronotermostato programmabile per ogni giorno della settimana

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 24

Potenza elettrica complessivamente assorbita 50 W

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

Numero di totale di apparecchi 1

Contatore di calore autonomo

Potenza elettrica complessivamente assorbita 50

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di totale di apparecchi 8

Zona	Tipo di terminale	Potenza nominale di emissione kW	Potenza elettrica nominale W
Zona termica Unica	Radiatori in alluminio	24,00	50,0

f) Sistemi di trattamento dell'acqua

Non presente

PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Identificazione, calcolo e attribuzione dei ponti termici ai componenti opachi dell'involucro edilizio
(vedi allegati alla relazione tecnica)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio, confronto con i valori limite (vedi allegati alla relazione tecnica)

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio, confronto con i valori limite (vedi allegati alla relazione tecnica)

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (vedi allegati alla relazione tecnica)

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate e confronto con i valori limite (vedi allegati alla relazione tecnica)

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti, confronto con i valori limite (vedi allegati alla relazione tecnica)

Verifica termoigrometrica (vedi allegati alla relazione tecnica)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) (vedi allegati alla relazione tecnica)

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata (vedi allegati alla relazione tecnica)

Portata d'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero termico o entalpico (vedi allegati alla relazione tecnica)

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero termico o entalpico (vedi allegati alla relazione tecnica)

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di emissione η_{ge}	95,0 %
Rendimento di regolazione η_{grg}	97,0 %
Rendimento di distribuzione η_{gd}	99,2 %
Rendimento di accumulo η_{gs}	100,0 %
Rendimento di produzione η_{ggn}	74,5 %
Rendimento medio globale stagionale η_g	68,1 %

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di progetto invernale EP_i	173,56 kWh/m ² anno
Valore limite invernale $EP_{ilimite}$	42,02 kWh/m ² anno
Fabbisogno di combustibile	2 231 m ³
Fabbisogno di energia elettrica da rete	572 kWh
Produzione di energia elettrica locale	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto FEN	102,79 kJ/m ³ GG
------------------------	-----------------------------

e) indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di combustibile	270 m ³
Fabbisogno di energia elettrica da rete	17 kWhe
Produzione di energia elettrica locale	

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

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

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	
---	--

h) Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento

Valore di progetto estivo EP _e	42,56 kWh/m ² anno
Valore limite estivo EP _{elimit}	30,00 kWh/m ² anno

7. EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

8. VALUTAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di proiezione solare.

0 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

0 schemi funzionali degli impianti.

10 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

5 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Dott. Ing. Matteo Diamanti, iscritto all'ordine degli Ingegneri della provincia di Massa-Carrara, n° 827, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale,

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel presente provvedimento;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

CARRARA 16-09-10

Firma



PROGETTO DELL'ISOLAMENTO**COEFFICIENTI DI MAGGIORAZIONE**

Per lo svolgimento dei calcoli di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio sono stati introdotti i seguenti coefficienti di maggiorazione percentuale a seconda dell'esposizione delle strutture verticali dell'edificio, con riferimento alla norma UNI EN 12831 2006, paragrafo 6 dell'appendice NA (prospetto NA 3)

Esposizione a NORD + 20 %

Esposizione a EST + 15 %

Esposizione a NORD-EST + 20 %

Esposizione a SUD-OVEST + 5 %

Esposizione a SUD + 0 %

Esposizione a OVEST + 10 %

Esposizione a SUD-EST + 10 %

Esposizione a NORD-OVEST + 15 %

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Strutture verticali opache	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge
Parete Laterizio 35 cm	0,883	0,883	0,360	NO
Parete int 10 cm	1,829	1,829	0,360	NO
Parete 25 cm	1,028	1,028	0,360	NO

Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge

Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge

Elementi trasparenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge
Vetro semplice 5 mm	5,713	1,900	NO

Serramenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge
Corsini Finestra 370 x 290 Legno vetro singolo	5,056	2,400	NO
Corsini Finestra 300 x 290 Legno vetro singolo	5,060	2,400	NO
Corsini Finestra 140x145	4,808	2,400	NO
Corsini Finestra 174x65	4,458	2,400	NO
Corsini Finestra 200 x 290 Legno vetro singolo	5,016	2,400	NO

Partizioni interne	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge
Solaio interpiano 30 cm	0,759	0,759	0,800	OK
Solaio copertura 35 cm	0,742	0,742	0,800	OK

Ponti termici	Trasmittanza lineica ψ_i W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oi} W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oe} W/(mK)

Strutture verso il terreno	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica di legge

U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco, tenendo conto di eventuali ponti termici associati ad esso

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

Descrizione	Or	Dimens m o m ²	Coeff di esposiz	U o ψ W/(m ² K)	PT %	Direzione esposizione	ΔT °C	Potenza W
Zona termica unica - Camera 1								
Parete int. 10 cm	SW	10,8	1,05	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	SW	1,8	1,05	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	NE	12,6	1,20	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	SE	11,5	1,10	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	NW	9,4	1,15	0,883	0	Esterno	20,0	192
Corsini_Finestra 140x145	NW	2,0	1,15	3,431	0	Esterno	20,0	160
Solaio interpiano 30 cm	N	16,6	1,20	0,759	0	Appartamento abitato	10,0	151
Solaio copertura 35 cm	N	16,6	1,20	0,742	0	Esterno	20,0	296
Totale								799
Zona termica unica - Camera 2								
Parete int. 10 cm	SE	11,0	1,10	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	NE	10,7	1,20	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	NE	1,8	1,20	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	SW	10,5	1,05	0,883	0	Esterno	20,0	195
Corsini_Finestra 140x145	SW	2,0	1,05	3,431	0	Esterno	20,0	146
Parete Laterizio 35 cm	NW	11,0	1,15	0,883	0	Esterno	20,0	223
Solaio interpiano 30 cm	N	15,9	1,20	0,759	0	Appartamento abitato	10,0	145
Solaio copertura 35 cm	N	15,9	1,20	0,742	0	Esterno	20,0	283
Totale								992
Zona termica unica - Cucina								
Parete int. 10 cm	NE	8,7	1,20	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	NW	13,6	1,15	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	NW	1,9	1,15	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	SW	2,9	1,05	0,883	0	Esterno	20,0	53
Corsini_Finestra 200 x 290 Legno vetro singolo	SW	5,8	1,05	5,016	0	Esterno	20,0	611
Parete 25 cm	SE	15,5	1,10	1,028	0	Locale a T costante	10,0	175
Solaio interpiano 30 cm	N	15,3	1,20	0,759	0	Appartamento abitato	10,0	140
Solaio copertura 35 cm	N	15,3	1,20	0,742	0	Esterno	20,0	273
Totale								1.252
Zona termica unica - Bagno 1 + Disimpegno								
Parete int. 10 cm	SW	10,7	1,05	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	SW	1,8	1,05	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	NE	10,7	1,20	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	NE	1,8	1,20	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete int. 10 cm	SE	4,2	1,10	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	SE	1,8	1,10	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	NW	4,9	1,15	0,883	0	Esterno	20,0	100
Corsini_Finestra 174x65	NW	1,1	1,15	3,232	0	Esterno	20,0	84
Solaio interpiano 30 cm	N	8,6	1,20	0,759	0	Appartamento abitato	10,0	78
Solaio copertura 35 cm	N	8,6	1,20	0,742	0	Esterno	20,0	153
Totale								415
Zona termica unica - Bagno 2 + antib								
Parete int. 10 cm	NE	6,2	1,20	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Porta interna Castagno	NE	1,8	1,20	1,862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	NW	3,8	1,15	0,883	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete 25 cm	SE	3,8	1,10	1,028	0	Locale a T costante	10,0	42
Parete int. 10 cm	SW	8,0	1,05	1,829	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Solaio interpiano 30 cm	N	3,1	1,20	0,759	0	Appartamento abitato	10,0	28
Solaio copertura 35 cm	N	3,1	1,20	0,742	0	Esterno	20,0	56
Totale								127

Zona termica unica - Soggiorno + Pranzo + Ingresso								
Parete 25 cm	NE	14	120	1028	0	Vano scala	80	14
Porta di ingresso appartamento	NE	2,5	1,20	2,284	0	Vano scala	8,0	54
Muratura mattone forato cm 15	NE	260	120	2483	0	Appartamento abitato	10,0	768
Parete Laterizio 35 cm	SW	04	105	0883	0	Esterno	20,0	8
Corsini_Finestra 300 x 290 Legno vetro singolo	SW	8,7	1,05	5,060	0	Esterno	200	924
Parete int 10 cm	SE	16,9	1,10	1,829	0	Locale interno alla zona	00	0
Porta interna Castagno	SE	1,8	1,10	1862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete 25 cm	SE	9,2	1,10	1028	0	Locale a T costante	10,0	104
Parete 25 cm	SE	11,0	1,10	1028	0	Vano scala	80	100
Parete int 10 cm	NW	261	115	1829	0	Locale interno alla zona	00	0
Porta interna Castagno	NW	1,8	1,15	1862	0	Locale interno alla zona	0,0	0
Parete Laterizio 35 cm	NW	03	115	0883	0	Esterno	200	5
Corsini_Finestra 370 x 290 Legno vetro singolo	NW	10,7	115	5,056	0	Esterno	20,0	1248
Solaio interpiano 30 cm	N	717	120	0,759	0	Appartamento abitato	100	653
Solaio copertura 35 cm	N	717	1,20	0742	0	Esterno	20,0	1277
Totale								5154
TOTALE GENERALE								8739

Or Orientamento delle strutture verso esterno
 Dimens Area o lunghezza dell'elemento disperdente al netto di eventuali aperture
 Coeff di esposiz Coefficiente di incremento della dispersione di progetto in funzione dell'esposizione
 U Trasmittanza della struttura o del ponte termico
 PT Coefficiente di maggiorazione in presenza di eventuali ponti termici
 ΔT Salto termico di progetto

ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO

Strutture verticali opache	Area m²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %
Strutture orizzontali opache di pavimento	Area m²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %
Strutture orizzontali opache di copertura	Area m²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Ricambio d'aria minimo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m³/h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m³/h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
Zona termica App Lato Mare	0,30	0,30	0	0	0

Descrizione dell'ambiente	Volume netto m³	Dispersione W
Zona termica App Lato Mare - Camera 1	49	163
Zona termica App Lato Mare - Camera 2	47	156
Zona termica App Lato Mare - Cucina	48	159
Zona termica App Lato Mare - Bagno1 + Disimp	25	85
Zona termica App Lato Mare - Bagno 2 + antib	9	30
Zona termica App Lato Mare - Soggiorno + Pranzo + Ingresso	211	702

Muratura mattone forato cm 15

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento:

Muratura mattone forato cm 15

Descrizione:

Spessore variabile tra 20 e 30 cm

Tipologia: Parete

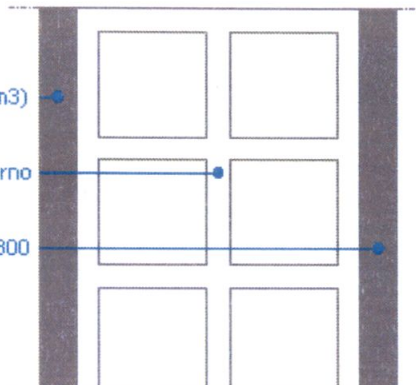
Disposizione: Verticale

Spessore: 150,0 mm

Trasmittanza U: 2,463 W/(m²K)Resistenza R: 0,406 (m²K)/WMassa: 192 Kg/m²A - Malta di gesso per intonaci (750 kg a m³)

B - Mattone forato 120 esterno

C - Intonaco a base di calce 1800



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Malta di gesso per intonaci (750 kg a m ³)	15,0	0,350	0,043	750	0,84	11,1	11,1
B	Mattone forato 120 esterno	120,0	0,680	0,176	1.600	0,84	8,5	8,5
C	Intonaco a base di calce 1800	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	23,5	23,5
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	150,0		0,406				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/WConduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 2,463 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	798,80
ESTIVA	23,50	1.881,00	23,50	1.938,90

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 264,693 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 264,693 Pa

Muratura mattone forato cm 15

Nome dell'elemento Muratura mattone forato cm 15

Spessore 150,0 mm

Trasmittanza 2,463 W/(m²K)

Tipologia e disposizione Parete Verticale

Massa 192 Kg/m²Resistenza 0,406 (m²K)/W**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune di riferimento Carrara

Esposizione N

Classe di edificio Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G - kg/h

Coefficiente di correzione btr,x

Tipo di calcolo Classi di concentrazione

Volume interno V - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	6,6	82,0	0,5
febbraio	20,0	65,0	7,2	80,5	0,5
marzo	20,0	65,0	10,1	74,0	0,5
aprile	18,0	65,0	13,0	73,3	0,5
maggio	18,0	65,0	16,7	72,4	0,5
giugno	21,0	65,0	21,0	71,6	0,5
luglio	23,5	65,0	23,5	67,0	0,5
agosto	23,1	65,0	23,1	68,7	0,5
settembre	20,4	65,0	20,4	75,3	0,5
ottobre	20,0	65,0	15,7	78,1	0,5
novembre	20,0	65,0	11,1	83,4	0,5
dicembre	20,0	65,0	7,7	82,9	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di nc d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int di satur P _{si} Pa	Temp sup interna T _{si} °C	Fattore di res sup fR _{si}
ottobre	1392,33	-	174,15	1583,89	1979,87	17,35	0,3834
novembre	1101,51	-	360,45	1498,01	1872,51	16,47	0,6033
dicembre	870,86	-	498,15	1418,83	1773,53	15,62	0,6438
gennaio	798,82	-	542,7	1395,79	1744,73	15,36	0,654
febbraio	817,21	-	518,4	1387,45	1734,32	15,27	0,6305
marzo	914,31	-	400,95	1355,36	1694,2	14,91	0,4855
aprile	1097,27	-	283,5	1409,12	1761,4	15,51	0,5024

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} 0,6540 (mese di Dicembre)Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} 0,6798**VERIFICA OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 340,8	1 340,8	1 615,6	1 881,0	1 836,1	1 557,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 062,8	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 441,3	1 443,2	1 453,7	1 314,5	1 344,6	1 633,3	1 887,3	1 847,4	1 583,7	1 505,3	1 473,9	1 449,0
	1 628,5	1 655,6	1 792,4	1 802,3	1 992,1	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 084,8	1 841,8	1 678,5
A-B	963,5	977,7	1 052,6	1 153,0	1 367,7	1 742,2	1 925,6	1 916,8	1 747,4	1 421,3	1 197,0	1 019,1
	1 107,0	1 146,4	1 354,6	1 566,7	1 922,1	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 852,4	1 433,7	1 180,1
B-C	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	1 066,4	1 106,3	1 318,6	1 545,9	1 915,6	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 831,7	1 399,7	1 140,6
C-Add	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	974,2	1 015,2	1 235,6	1 497,0	1 900,1	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 782,7	1 320,8	1 050,5
Add-Esterno	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	18,0	18,0	21,0	23,5	23,1	20,4	20,0	20,0	20,0
Add-A	15,7	15,9	16,8	16,4	17,6	21,0	23,5	23,1	20,4	18,6	17,1	16,1
A-B	14,3	14,5	15,8	15,9	17,4	21,0	23,5	23,1	20,4	18,2	16,2	14,8
B-C	8,5	9,0	11,5	13,7	16,9	21,0	23,5	23,1	20,4	16,3	12,3	9,4
C-Add	7,9	8,5	11,1	13,5	16,8	21,0	23,5	23,1	20,4	16,1	12,0	8,9
Add-Esterno	6,6	7,2	10,1	13,0	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,7	11,1	7,7

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE

Verifica di condensa interstiziale

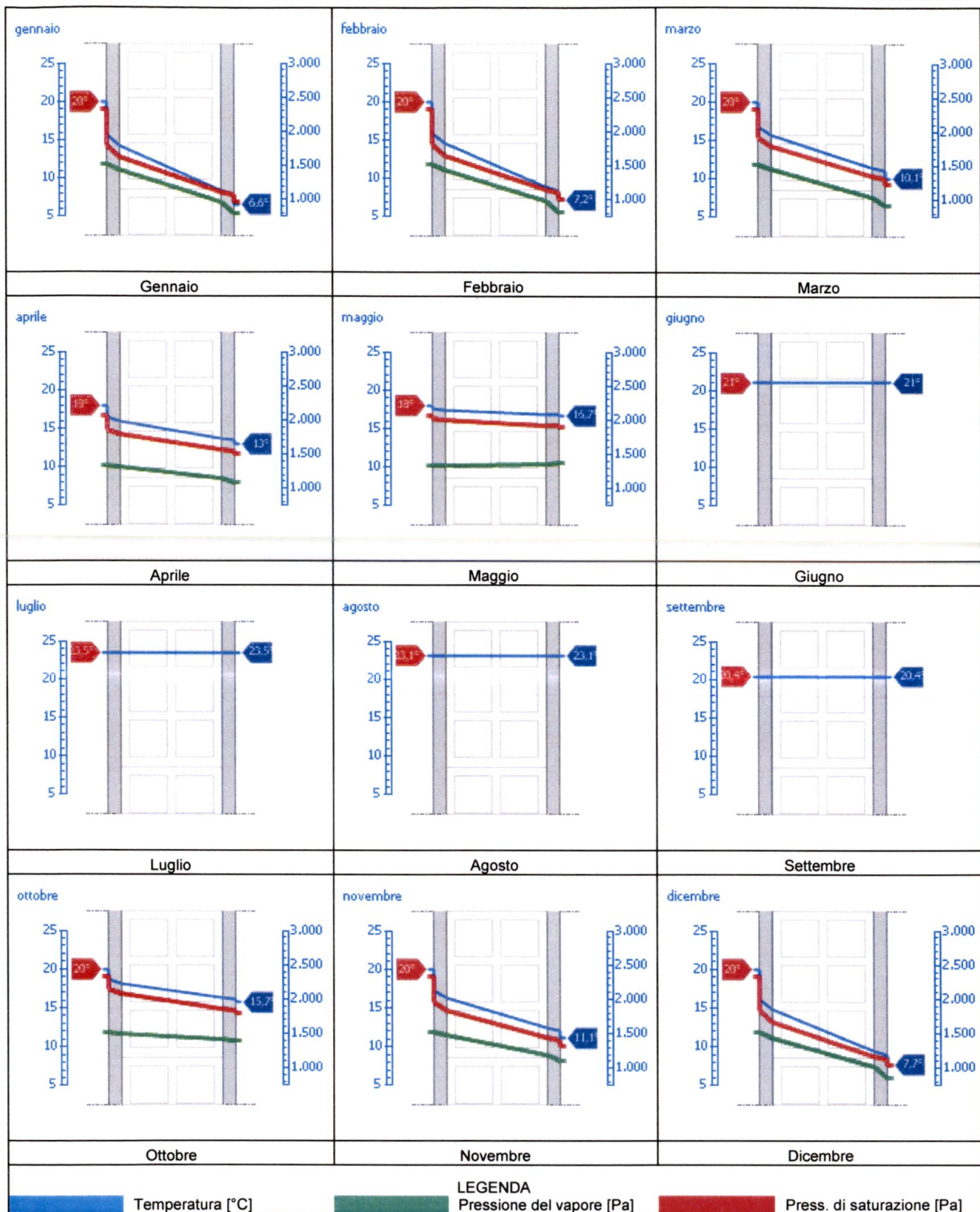
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max} 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



Parete 25 cm

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento:
Parete 25 cm

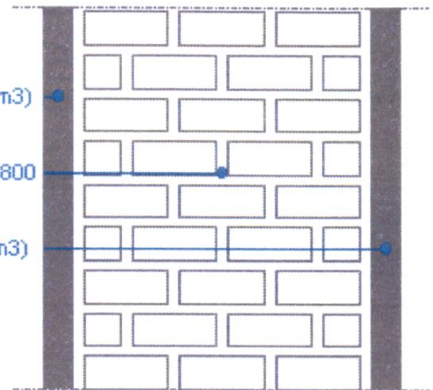
Descrizione:

Tipologia: Parete
Disposizione: Verticale
Spessore: 250,0 mm
Trasmittanza U: 1,028 W/(m²K)
Resistenza R: 0,973 (m²K)/W
Massa: 168 Kg/m²

A - Malta di gesso perintonaci (750 kg a m³)

B - Laterizi (pareti interne) 800

C - Malta di gesso perintonaci (750 kg a m³)



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Malta di gesso perintonaci (750 kg a m ³)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
B	Laterizi (pareti interne) 800	210,0	0,305	0,689	800	0,84	5,3	5,3
C	Malta di gesso perintonaci (750 kg a m ³)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	250,0		0,973				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 1,028 W/(m² K)

Trasmittanza limite Ulim: 0,360 W/(m² K)

VERIFICA: NO

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	798,80
ESTIVA	23,50	1.881,00	23,50	1.938,90

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 571,054 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 571,054 Pa

Parete 25 cm

Nome dell'elemento Parete 25 cm
 Spessore 250,0 mm
 Trasmissanza 1,028 W/(m²K)

Tipologia e disposizione Parete Verticale
 Massa 168 Kg/m²
 Resistenza 0,973 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento Carrara

Esposizione N

Classe di edificio Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G - kg/h

Coefficiente di correzione btr,x

Tipo di calcolo Classi di concentrazione

Volume interno V - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	6,6	82,0	0,5
febbraio	20,0	65,0	7,2	80,5	0,5
marzo	20,0	65,0	10,1	74,0	0,5
aprile	18,0	65,0	13,0	73,3	0,5
maggio	18,0	65,0	16,7	72,4	0,5
giugno	21,0	65,0	21,0	71,6	0,5
luglio	23,5	65,0	23,5	67,0	0,5
agosto	23,1	65,0	23,1	68,7	0,5
settembre	20,4	65,0	20,4	75,3	0,5
ottobre	20,0	65,0	15,7	78,1	0,5
novembre	20,0	65,0	11,1	83,4	0,5
dicembre	20,0	65,0	7,7	82,9	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di nc d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int di satur P _{si} Pa	Temp sup interna T _{si} °C	Fattore di res sup fR _{si}
ottobre	1392,33	-	174,15	1583,89	1979,87	17,35	0,3834
novembre	1101,51	-	360,45	1498,01	1872,51	16,47	0,6033
dicembre	870,86	-	498,15	1418,83	1773,53	15,62	0,6438
gennaio	798,82	-	542,7	1395,79	1744,73	15,36	0,654
febbraio	817,21	-	518,4	1387,45	1734,32	15,27	0,6305
marzo	914,31	-	400,95	1355,36	1694,2	14,91	0,4855
aprile	1097,27	-	283,5	1409,12	1761,4	15,51	0,5024

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} 0,6540 (mese di Dicembre)Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} 0,8664**VERIFICA OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 340,8	1 340,8	1 615,6	1 881,0	1 836,1	1 557,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 062,8	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 416,7	1 419,3	1 433,1	1 306,2	1 345,8	1 638,9	1 889,2	1 851,0	1 592,1	1 501,0	1 459,7	1 427,0
	1 989,0	2 003,6	2 075,2	1 941,3	2 030,6	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 219,9	2 100,4	2 015,8
A-B	901,1	916,9	1 000,2	1 131,9	1 370,7	1 756,4	1 930,7	1 925,8	1 768,7	1 410,3	1 160,8	962,9
	1 067,7	1 107,6	1 319,8	1 546,6	1 915,9	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 832,3	1 400,8	1 141,9
B-C	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	1 011,8	1 052,4	1 269,6	1 517,2	1 906,6	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 803,0	1 353,2	1 087,3
C-Add	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	974,2	1 015,2	1 235,6	1 497,0	1 900,1	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 782,7	1 320,8	1 050,5
Add-Esterno	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	18,0	18,0	21,0	23,5	23,1	20,4	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,2	18,3	18,7	17,3	17,8	21,0	23,5	23,1	20,4	19,4	18,8	18,4
A-B	17,4	17,5	18,1	17,0	17,7	21,0	23,5	23,1	20,4	19,2	18,3	17,6
B-C	7,9	8,5	11,1	13,5	16,8	21,0	23,5	23,1	20,4	16,1	12,0	8,9
C-Add	7,2	7,7	10,5	13,2	16,8	21,0	23,5	23,1	20,4	15,9	11,5	8,2
Add-Esterno	6,6	7,2	10,1	13,0	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,7	11,1	7,7

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE

Verifica di condensa interstiziale

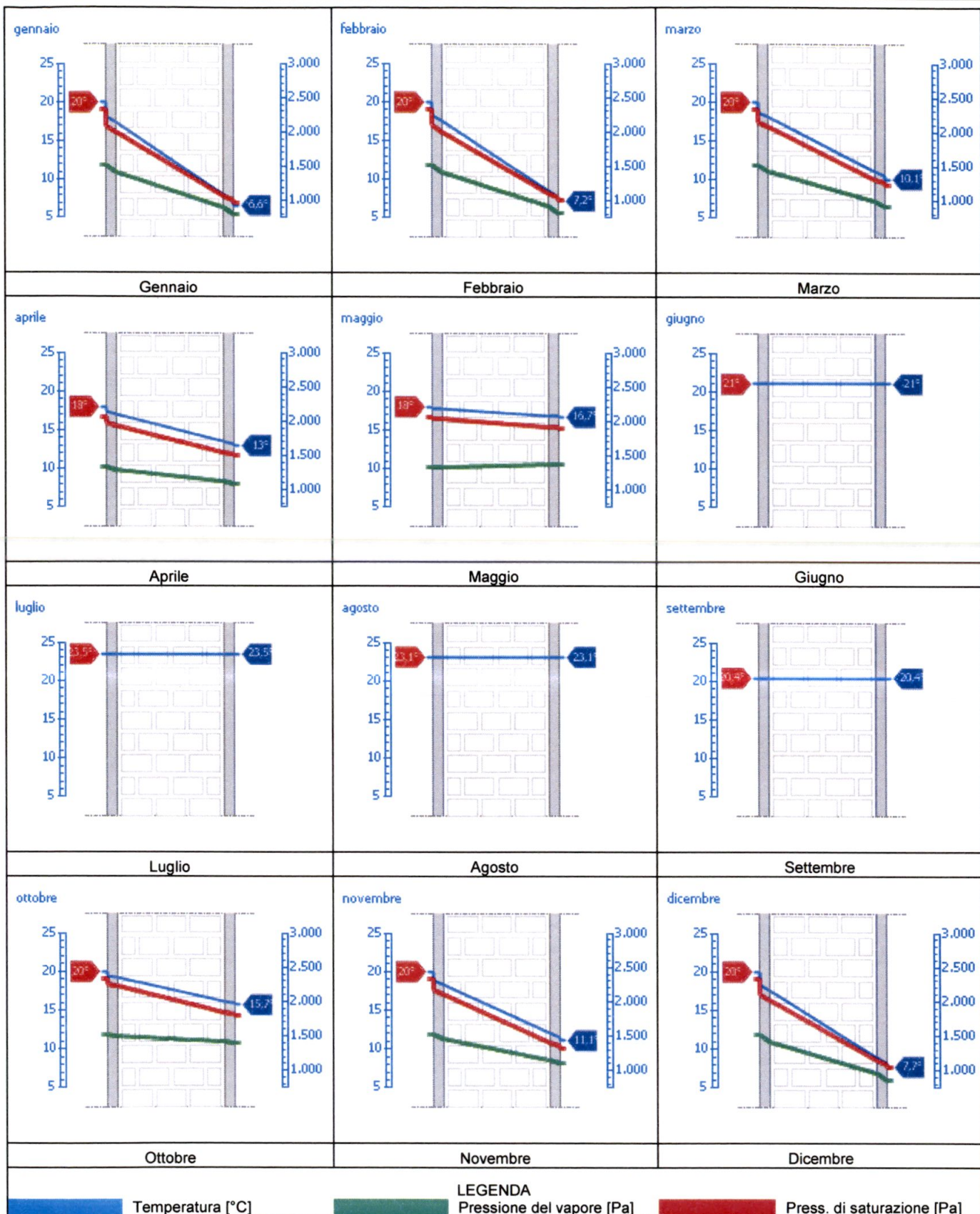
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max} 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



Parete int. 10 cm

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento:

Parete int. 10 cm

Descrizione:

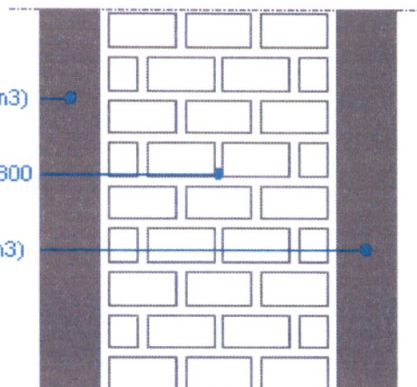
Tipologia: Parete

Disposizione: Verticale

Spessore: 120,0 mm

Trasmittanza U: 1,829 W/(m²K)Resistenza R: 0,547 (m²K)/WMassa: 64 Kg/m²A - Malta di gesso per intonaci (750 kg a m³)

B - Laterizi (pareti interne) 800

C - Malta di gesso per intonaci (750 kg a m³)

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Malta di gesso per intonaci (750 kg a m ³)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
B	Laterizi (pareti interne) 800	80,0	0,305	0,262	800	0,84	5,3	5,3
C	Malta di gesso per intonaci (750 kg a m ³)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	120,0		0,547				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/WConduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 1,829 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: 0,360 W/(m² K)**VERIFICA: NO**

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTO RNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	799,00
ESTIVA	20,00	1.881,00	23,50	1.938,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 394,701 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 394,701 Pa

Parete int. 10 cm

Nome dell'elemento Parete int 10 cm
Spessore 120,0 mm
Trasmittanza 1,829 W/(m²K)

Tipologia e disposizione Parete Verticale
Massa 64 Kg/m²
Resistenza 0,547 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento Carrara
Esposizione Nessun irraggiamento
Classe di edificio Alloggi con basso indice di affollamento
Produzione nota di vapore G - kg/h

Coefficiente di correzione btr,x
Tipo di calcolo Classi di concentrazione
Volume interno V - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ricambio d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione interna di saturazione P _{si} Pa	Temperatura sup interna T _{si} °C	Fattore di resistenza superficiale fR _{si}
ottobre	1497,51	-	58,05	1561,36	1951,71	17,12	0,3308

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa superficiale

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} 0,0000 (mese di)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} 0,7622

VERIFICA OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2	1 203,2
	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8	1 350,8
A-B	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7	596,7
	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1
B-C	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8
	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7	468,7
C-Add	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8
	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2	401,2
Add-Esterno	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8	280,8

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
A-B	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
B-C	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
C-Add	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2
Add-Esterno	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE**Verifica di condensa interstiziale**

Quantita massima di vapore accumulato mensilmente G_c 0,0441 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia B-C

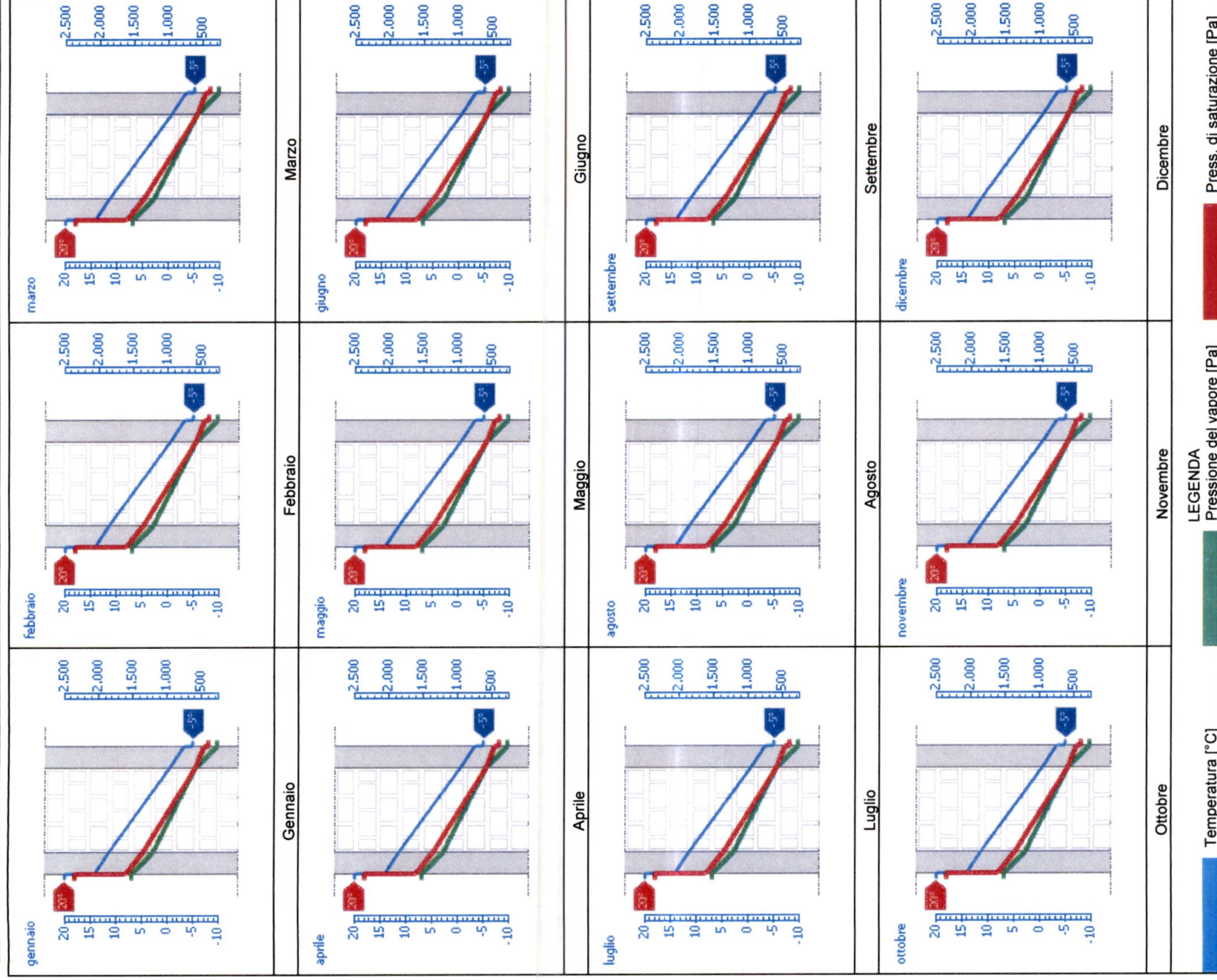
Quantita ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max} 0,4500 kg/m²

Quantita di vapore residuo M_a 0,5196 (mese di settembre) kg/m² nell'interfaccia B-C

VERIFICA Interfaccia B-C

- Condensa eccessiva 0,4769 > 0,4500 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



LEGENDA

Temperatura [°C]

Pressione del vapore [Pa]

Press. di saturazione [Pa]

Parete Laterizio 35 cm**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'elemento:

Parete Laterizio 35 cm

Descrizione:

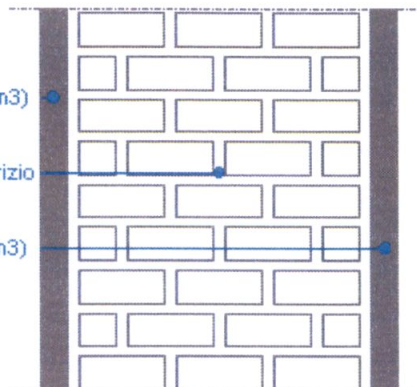
Tipologia: Parete

Disposizione: Verticale

Spessore: 350,0 mm

Trasmittanza U: 0,883 W/(m²K)Resistenza R: 1,133 (m²K)/WMassa: 300 Kg/m²A - Malta di gesso per intonaci (600 kg a m³)

B - Laterizio

C - Intonaco di gesso puro (1200 kg a m³)**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Malta di gesso per intonaci (600 kg a m ³)	25,0	0,290	0,086	600	0,84	11,1	11,1
B	Laterizio	300,0	0,360	0,833	1.000	0,84	3,2	3,2
C	Intonaco di gesso puro (1200 kg a m ³)	25,0	0,580	0,043	1.200	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	350,0		1,133				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/WConduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W**VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA****Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 0,883 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: 0,360 W/(m² K)**VERIFICA: NO**

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	798,80
ESTIVA	23,50	1.881,00	23,50	1.938,90

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 604,445 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 604,445 Pa

Parete Laterizio 35 cm

Nome dell'elemento Parete Laterizio 35 cm
 Spessore 350,0 mm
 Trasmissione 0,883 W/(m²K)

Tipologia e disposizione Parete Verticale
 Massa 300 Kg/m²
 Resistenza 1,133 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento Carrara

Esposizione N

Classe di edificio Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}

Tipo di calcolo Classi di concentrazione

Volume interno V - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	6,6	82,0	0,5
febbraio	20,0	65,0	7,2	80,5	0,5
marzo	20,0	65,0	10,1	74,0	0,5
aprile	18,0	65,0	13,0	73,3	0,5
maggio	18,0	65,0	16,7	72,4	0,5
giugno	21,0	65,0	21,0	71,6	0,5
luglio	23,5	65,0	23,5	67,0	0,5
agosto	23,1	65,0	23,1	68,7	0,5
settembre	20,4	65,0	20,4	75,3	0,5
ottobre	20,0	65,0	15,7	78,1	0,5
novembre	20,0	65,0	11,1	83,4	0,5
dicembre	20,0	65,0	7,7	82,9	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di nc d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int di satur P _{si} Pa	Temp sup interna T _{si} °C	Fattore di res sup fR _{si}
ottobre	1392,33	-	174,15	1583,89	1979,87	17,35	0,3834
novembre	1101,51	-	360,45	1498,01	1872,51	16,47	0,6033
dicembre	870,86	-	498,15	1418,83	1773,53	15,62	0,6438
gennaio	798,82	-	542,7	1395,79	1744,73	15,36	0,654
febbraio	817,21	-	518,4	1387,45	1734,32	15,27	0,6305
marzo	914,31	-	400,95	1355,36	1694,2	14,91	0,4855
aprile	1097,27	-	283,5	1409,12	1761,4	15,51	0,5024

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} 0,6540 (mese di Dicembre)Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} 0,8852**VERIFICA OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 519,0	1 519,0	1 519,0	1 340,8	1 340,8	1 615,6	1 881,0	1 836,1	1 557,0	1 519,0	1 519,0	1 519,0
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 062,8	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 387,7	1 391,0	1 408,7	1 296,4	1 347,2	1 645,5	1 891,6	1 855,2	1 602,0	1 495,9	1 442,9	1 400,8
	1 991,5	2 006,0	2 077,1	1 942,2	2 030,9	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	2 220,8	2 102,2	2 018,1
A-B	930,1	945,2	1 024,6	1 141,7	1 369,3	1 749,8	1 928,3	1 921,6	1 758,8	1 415,4	1 177,6	989,1
	1 042,1	1 082,4	1 296,9	1 533,3	1 911,7	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 819,1	1 379,1	1 117,0
B-C	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	1 006,4	1 047,1	1 264,8	1 514,3	1 905,7	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 800,2	1 348,6	1 082,1
C-Add	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9
	974,2	1 015,2	1 235,6	1 497,0	1 900,1	2 485,6	2 893,8	2 824,8	2 395,4	1 782,7	1 320,8	1 050,5
Add-Esterno	798,8	817,2	914,3	1 097,3	1 375,7	1 779,7	1 938,9	1 940,7	1 803,8	1 392,3	1 101,5	870,9

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	18,0	18,0	21,0	23,5	23,1	20,4	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,5	18,5	18,9	17,4	17,9	21,0	23,5	23,1	20,4	19,5	19,0	18,6
A-B	17,4	17,6	18,1	17,0	17,8	21,0	23,5	23,1	20,4	19,2	18,3	17,7
B-C	7,6	8,1	10,8	13,4	16,8	21,0	23,5	23,1	20,4	16,0	11,8	8,6
C-Add	7,1	7,7	10,4	13,2	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,9	11,4	8,1
Add-Esterno	6,6	7,2	10,1	13,0	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,7	11,1	7,7

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE

Verifica di condensa interstiziale

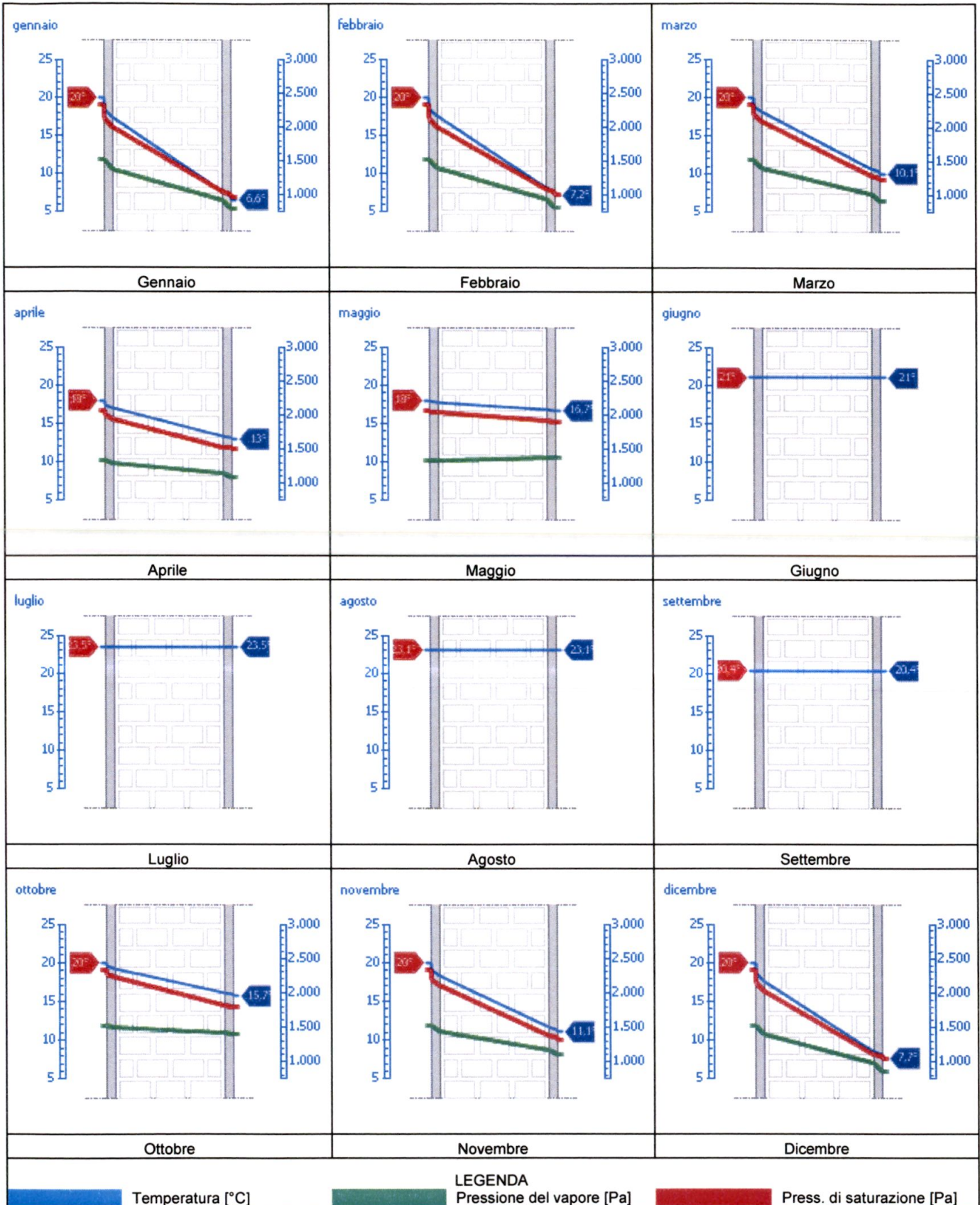
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



Porta di ingresso appartamento

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento:

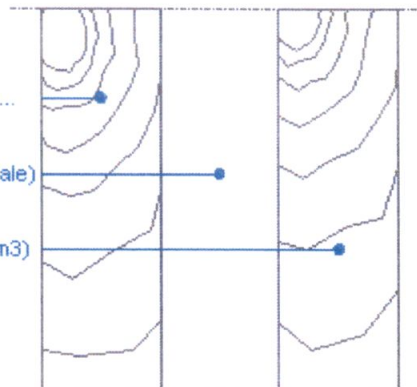
Porta di ingresso appartamento

Descrizione:

Tipologia: Porta
 Disposizione: Verticale
 Spessore: 30,0 mm
 Trasmittanza U: 2,284 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,438 (m²K)/W
 Massa: 13 Kg/m²

A - Acero - flusso perpendicolare (715 kg a m³)

B - Aria 10 mm (flusso orizzontale)

C - Pino - flusso perpendicolare (550 kg a m³)

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Acero - flusso perpendicolare (715 kg a m ³)	10,0	0,180	0,056	715	2,40	44,4	44,4
B	Aria 10 mm (flusso orizzontale)	10,0	0,070	0,143	1	1,00	1,0	1,0
C	Pino - flusso perpendicolare (550 kg a m ³)	10,0	0,144	0,069	550	2,70	44,4	44,4
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	30,0		0,438				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/WConduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 2,284 W/(m² K)Trasmittanza limite Ulim: - W/(m² K)**VERIFICA:** -

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	798,80
ESTIVA	23,50	1.881,00	23,50	1.938,90

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 300,664 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 300,664 Pa

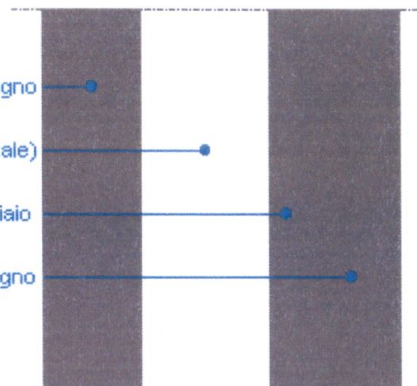
Porta interna Castagno**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'elemento:
Porta interna Castagno

Descrizione:

Tipologia: Porta
Disposizione: Verticale
Spessore: 55,0 mm
Trasmittanza U: 1,862 W/(m²K)
Resistenza R: 0,537 (m²K)/W
Massa: 57 Kg/m²

A - Castagno
B - Aria 20 mm (flusso orizzontale)
C - Lamiera di acciaio
D - Castagno

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Castagno	15,0	0,162	0,093	600	2,10	40,0	32,3
B	Aria 20 mm (flusso orizzontale)	20,0	0,110	0,182	1	1,00	1,0	1,0
C	Lamiera di acciaio	5,0	80,000	0,000	7.870	0,46	2.000.000,0	2.000.000,0
D	Castagno	15,0	0,162	0,093	600	2,10	40,0	32,3
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	55,0		0,537				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 1,862 W/(m² K)

Trasmittanza limite Ulim: - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	799,00
ESTIVA	20,00	1.881,00	23,50	1.938,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,718 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva

X

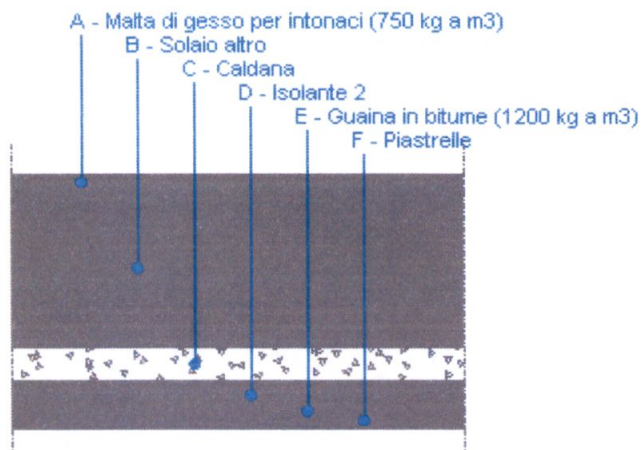
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a
 ΔP 387,853 Pa

Solaio copertura 35 cm**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'elemento:
Solaio copertura 35 cm

Descrizione:

Tipologia: Pavimento
Disposizione: Orizzontale
Spessore: 325,0 mm
Trasmittanza U: 0,742 W/(m²K)
Resistenza R: 1,348 (m²K)/W
Massa: 175 Kg/m²

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Malta di gesso perintonaci (750 kg a m3)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
B	Solaio altro	200,0	0,800	0,250	250	0,85	3,2	3,2
C	Caldana	45,0	1,200	0,038	1.800	0,85	3,2	3,2
D	Isolante 2	35,0	0,048	0,729	60	0,91	3,2	3,2
E	Guaina in bitume (1200 kg a m3)	5,0	0,170	0,029	1.200	0,92	22.222,2	22.222,2
F	Piastrelle	20,0	0,580	0,034	1.800	0,85	3,2	3,2
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	325,0		1,348				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 0,742 W/(m² K)

Trasmittanza limite Ulim: 0,800 W/(m² K)

VERIFICA: OK

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	799,00
ESTIVA	20,00	1.881,00	23,50	1.938,00

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a

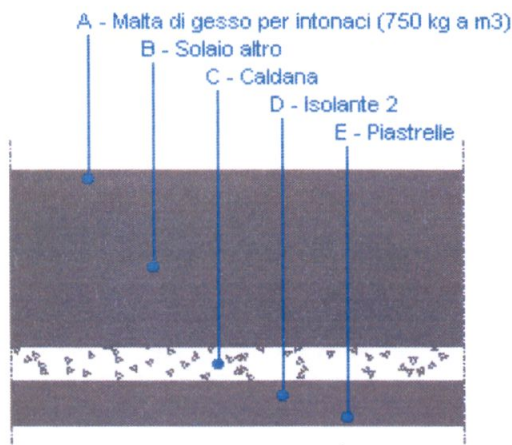
	ΔP 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa La quantità stagionale di condensato è pari a 0,762 kg/m ² , tale quantità può neevaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP 584,247 Pa

Solaio interpiano 30 cm**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'elemento:
Solaio interpiano 30 cm

Descrizione:

Tipologia: Pavimento
 Disposizione: Orizzontale
 Spessore: 320,0 mm
 Trasmittanza U: 0,759 W/(m²K)
 Resistenza R: 1,318 (m²K)/W
 Massa: 169 Kg/m²

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Malta di gesso per intonaci (750 kg a m ³)	20,0	0,350	0,057	750	0,84	11,1	11,1
B	Solaio altro	200,0	0,800	0,250	250	0,85	3,2	3,2
C	Caldana	45,0	1,200	0,038	1.800	0,85	3,2	3,2
D	Isolante 2	35,0	0,048	0,729	60	0,91	3,2	3,2
E	Piastrelle	20,0	0,580	0,034	1.800	0,85	3,2	3,2
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	320,0		1,318				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 0,759 W/(m² K)

Trasmittanza limite Ulim: 0,800 W/(m² K)

VERIFICA: OK

Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	799,00
ESTIVA	20,00	1.881,00	23,50	1.938,00

X

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 579,276 Pa

	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa La quantità stagionale di condensato è pari a 0,000 kg/m², tale quantità può neevaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP 579,276 Pa

Corsini_Finestra 140x145

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome del serramento **Corsini_Finestra 140x145**

Descrizione

Produttore

Larghezza 140 cm

Altezza 145 cm

Spessore superiore del telaio 8 cm

Spessore inferiore del telaio 8 cm

Spessore sinistro del telaio 8 cm

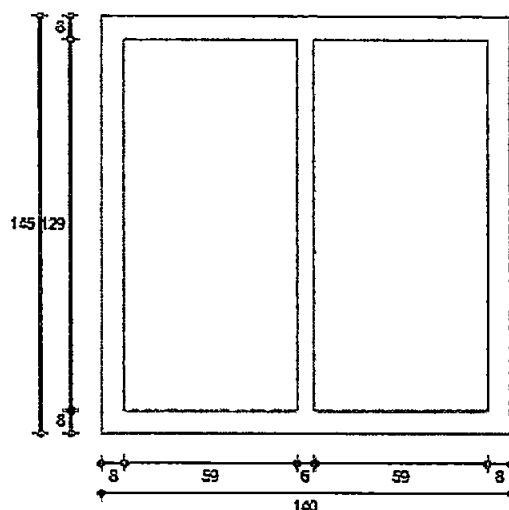
Spessore destro del telaio 8 cm

N° divisioni verticali 1

Spessore divisioni verticali 6 cm

N° divisioni orizzontali 0

Spessore divisioni orizzontali 6 cm



Area del vetro A_g 1,522 m²

Area totale del serramento A_w 2,030 m²

Area del telaio A_f 0,508 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g 7,520 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro Esempio - Vetro semplice 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro Vetro singolo

Emissività ϵ 0,837

Telaio

Materiale Legno

Spessore s_f 70 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f 1,650 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} 0,030 W/(m K)

Tipologia telaio -

Distanziatore -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,190 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} 0,60

Permeabilità della chiusura Media permeabilità all'aria

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w 4,808 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$ 3,431 W/(m² K)

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento Carrara

Anno di riferimento 2010

Trasmittanza serramento U_w 4,808 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento D

Trasmittanza limite U_w 2,400 W/(m² K)

VERIFICA NO

Riferimento normativo
normativa nazionale

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza
m² o m

Trasmittanza
W/(m²K) o W/(mK)

0,0

0,000

Corsini_Finestra 174x65

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome del serramento **Corsini_Finestra 174x65**

Descrizione

Produttore

Larghezza 174 cm

Altezza 65 cm

Spessore superiore del telaio 8 cm

Spessore inferiore del telaio 8 cm

Spessore sinistro del telaio 8 cm

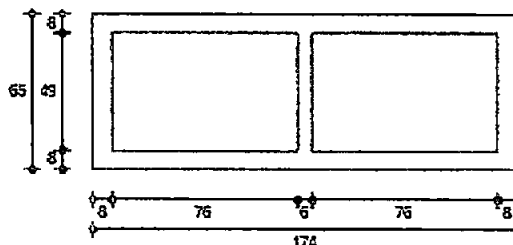
Spessore destro del telaio 8 cm

N° divisioni verticali 1

Spessore divisioni verticali 6 cm

N° divisioni orizzontali 0

Spessore divisioni orizzontali 6 cm



Area del vetro A_g 0,745 m²

Area totale del serramento A_w 1,131 m²

Area del telaio A_f 0,386 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g 5,000 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro Esempio - Vetro semplice 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro Vetro singolo

Emissività ϵ 0,837

Telaio

Materiale Legno

Spessore sf 70 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f 1,650 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} 0,030 W/(m K)

Tipologia telaio -

Distanziatore -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,190 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} 0,60

Permeabilità della chiusura Media permeabilità all'aria

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w 4,458 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$ 3,232 W/(m² K)

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento Carrara

Anno di riferimento 2010

Trasmittanza serramento U_w 4,458 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento D

Trasmittanza limite U_w 2,400 W/(m² K)

VERIFICA NO

Riferimento normativo

normativa nazionale

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza
m² o m

Trasmittanza
W/(m²K) o W/(mK)

0,0

0,000

Corsini_Finestra 200 x 290 Legno vetro singolo

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome del serramento **Corsini_Finestra 200 x 290**
Legno vetro singolo

Descrizione

Produttore

Larghezza 200 cm

Altezza 290 cm

Spessore superiore del telaio 8 cm

Spessore inferiore del telaio 8 cm

Spessore sinistro del telaio 8 cm

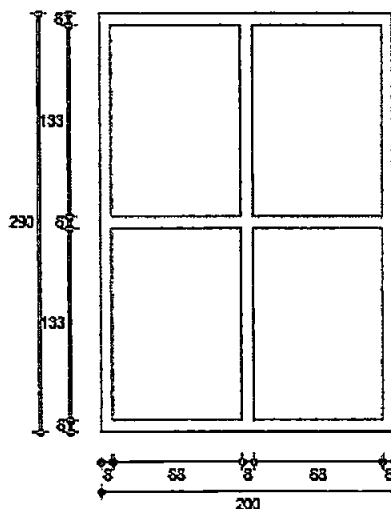
Spessore destro del telaio 8 cm

N° divisioni verticali 1

Spessore divisioni verticali 8 cm

N° divisioni orizzontali 1

Spessore divisioni orizzontali 8 cm



Area del vetro A_g 4,682 m²

Area totale del serramento A_w 5,800 m²

Area del telaio A_f 1,118 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g 17,680 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro Esempio - Vetro semplice 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro Vetro singolo

Emissività ϵ 0,837

Telaio

Materiale Legno

Spessore s_f 70 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f 2,099 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio Legno duro

Distanziatore Metallo

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} 0,60

Permeabilità della chiusura -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w 5,016 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$ 5,016 W/(m² K)

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento Carrara

Anno di riferimento 2010

Trasmittanza serramento U_w 5,016 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento D

Trasmittanza limite U_w 2,400 W/(m² K)

VERIFICA NO

Riferimento normativo
normativa nazionale

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza
m² o m

Trasmittanza
W/(m²K) o W/(mK)

0,0

0,000

Corsini_Finestra 300 x 290 Legno vetro singolo

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome del serramento **Corsini_Finestra 300 x 290**
Legno vetro singolo

Descrizione

Produttore

Larghezza 300 cm

Altezza 290 cm

Spessore superiore del telaio 8 cm

Spessore inferiore del telaio 8 cm

Spessore sinistro del telaio 8 cm

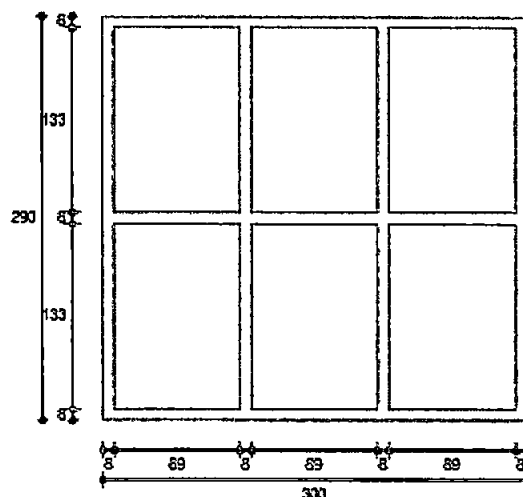
Spessore destro del telaio 8 cm

N° divisioni verticali 2

Spessore divisioni verticali 8 cm

N° divisioni orizzontali 1

Spessore divisioni orizzontali 8 cm



Area del vetro A_g 7,129 m²

Area totale del serramento A_w 8,700 m²

Area del telaio A_f 1,571 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g 26,680 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro Esempio - Vetro semplice 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro Vetro singolo

Emissività ϵ 0,837

Telaio

Materiale Legno

Spessore sf 70 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f 2,099 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio Legno duro

Distanziatore Metallo

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura -

Permeabilità della chiusura -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} 0,60

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w 5,060 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$ 5,060 W/(m² K)

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento Carrara

Anno di riferimento 2010

Trasmittanza serramento U_w 5,060 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento D

Trasmittanza limite U_w 2,400 W/(m² K)

VERIFICA NO

Riferimento normativo
normativa nazionale

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza
m² o m

Trasmittanza
W/(m²K) o W/(mK)

0,0

0,000

Corsini_Finestra 370 x 290 Legno vetro singolo

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome del serramento **Corsini_Finestra 370 x 290**
Legno vetro singolo

Descrizione

Produttore

Larghezza 370 cm

Altezza 290 cm

Spessore superiore del telaio 8 cm

Spessore inferiore del telaio 8 cm

Spessore sinistro del telaio 8 cm

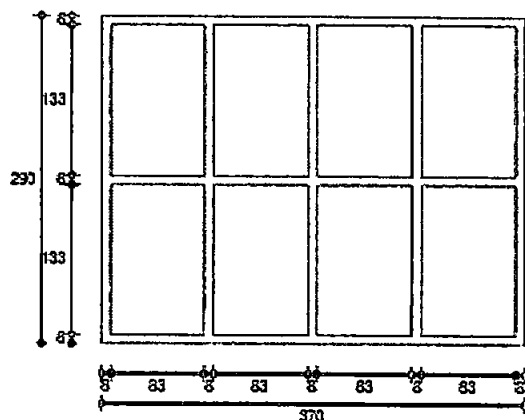
Spessore destro del telaio 8 cm

N° divisioni verticali 3

Spessore divisioni verticali 8 cm

N° divisioni orizzontali 1

Spessore divisioni orizzontali 8 cm



Area del vetro A_g 8,778 m²

Area totale del serramento A_w 10,730 m²

Area del telaio A_f 1,952 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g 34,480 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro Esempio - Vetro semplice 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro Vetro singolo

Emissività ϵ 0,837

Telaio

Materiale Legno

Spessore s_f 70 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f 2,099 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio Legno duro

Distanziatore Metallo

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura -

Permeabilità della chiusura -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} 0,60

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w 5,056 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$ 5,056 W/(m² K)

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento Carrara

Anno di riferimento 2010

Trasmittanza serramento U_w 5,056 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento D

Trasmittanza limite U_w 2,400 W/(m² K)

VERIFICA NO

Riferimento normativo
normativa nazionale

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza
m² o m

Trasmittanza
W/(m²K) o W/(mK)

0,0

0,000

Vetro semplice 5 mm

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento:

Esempio - Vetro semplice 5 mm

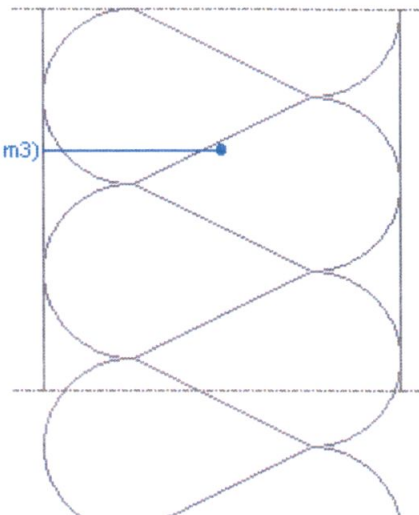
Descrizione:

A - Vetro da finestre (2500 kg a m3)

Tipologia: Elemento trasparente

Disposizione: Verticale

Spessore: 5,0 mm

Trasmittanza U: 5,713 W/(m²K)Resistenza R: 0,175 (m²K)/WMassa: 13 Kg/m²

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R (m ² K)/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità termica kJ/(kgK)	Fattore μ_a	Fattore μ_u
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Vetro da finestre (2500 kg a m3)	5,0	1,000	0,005	2.500	0,84	200.000,0	200.000,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	5,0		0,175				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/WConduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Carrara

Anno di riferimento: 2010

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza della struttura U: 5,713 W/(m² K)Trasmittanza limite Ulim: 1,900 W/(m² K)

VERIFICA: NO

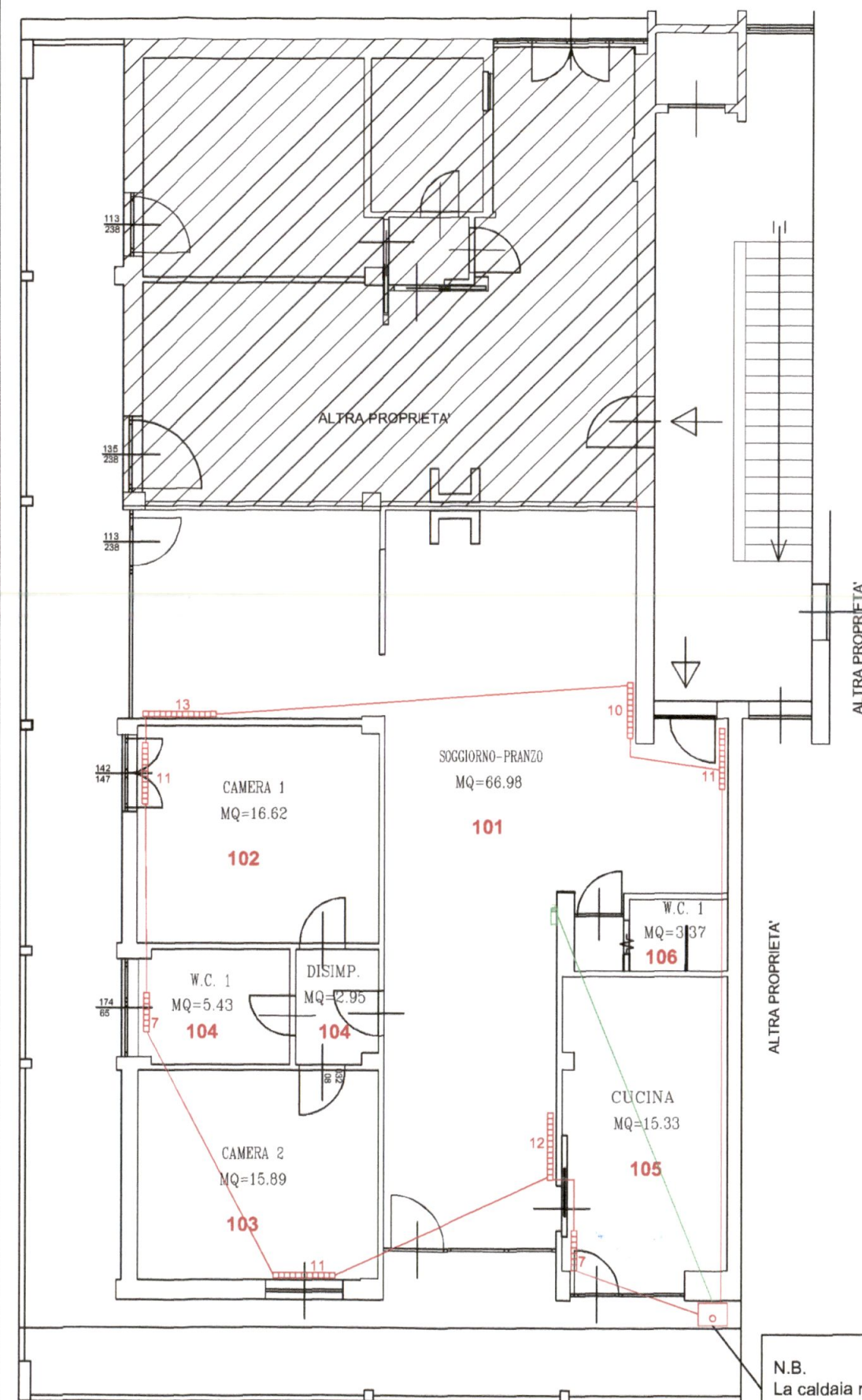
Riferimento normativo: normativa nazionale

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T_i °C	Pressione parziale interna P_i Pa	Temperatura esterna T_e °C	Pressione parziale esterna P_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	6,60	798,80
ESTIVA	23,50	1.881,00	23,50	1.938,90

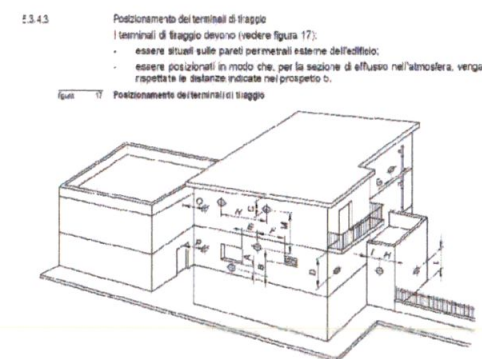
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : -288,007 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP : 0 Pa

PIANTA PIANO QUARTO scala 1:100



N.B.
La caldaia murale di tipo C11 come previsto dalla UNI 7129/01 avrà 2 orifici concentrici per ricevere aria comburente e scaricare i prodotti della combustione direttamente all'esterno. Per il posizionamento del terminale si rimanda agli schemi allegati riportati a fianco della UNI 7129/01

Id	Locale	Dispersione (W)	n°elementi	modello
101	soggiorno-pranzo	5154	45	TROPICAL T 700
102	camera 1	799	11	TROPICAL T 700
103	camera 2	992	11	TROPICAL T 700
104	bagno 1+ disimp	415	12	CLARIS T MIT-120-060
105	cucina	1252	7	TROPICAL T 700
106	bagno 2	127	0	



SCHEMI e vincoli della UNI 7921/01

LEGENDA SCHEMA IMPIANTO:

- Radiatori in lega d'alluminio P=500W (UNI EN 442-2)
- Termostato Ambiente
- Tubo andata/ritorno rivestito con isolante
- cavo elettrico termostato
- Caldaia murale TIPO C11
- Modello: HERMAN Super micra

carico aria/scarico fumi
(Terminale vedi N.B.)

Posizionamento dei terminali di tiraggio per apparecchi a tiraggio naturale in funzione della loro portata termica nominale

Posizionamento del terminale	Distanze minime	Portata termica nominale		
		da 4 kW a 7 kW fino a 16 kW	oltre 7 kW fino a 16 kW	oltre 16 kW fino a 35 kW
		mm	mm	mm
Sotto finestra	A	1 000***	1 500	2 500
Sotto apertura di aerazione	B	1 000***	1 500	2 500
Sotto gronda	C	300	400	500
Sotto balcone ¹⁾	D	300	400	500
Da una finestra adiacente	E	400	400	400
Da una apertura di aerazione adiacente	F	600	600	600
Da tubazioni o scarichi verticali o orizzontali ²⁾	G	300	300	300
Da un angolo dell'edificio	H	300	500	600
Da una rientranza dell'edificio	I	300	500	600
Dal suolo o da altro piano di calpestio	L	400	1 500	2 500
Fra due terminali in verticale	M	600	1 500	2 500
Fra due terminali in orizzontale	N	300	500	600
Da una superficie frontale prospiciente senza aperture o terminali entro un raggio di 3 m dallo sbocco dei fumi	O	600	1 000	1 200
Idem, ma con aperture o terminali entro un raggio di 3 m dallo sbocco dei fumi	P	1 200	1 900	2 500

¹⁾ I terminali sotto un balcone praticabile devono essere collocati in posizione tale che il percorso dei fumi, dal punto di uscita del terminale al loro sbocco dal perimetro esterno del balcone, compresa l'altezza dell'eventuale balaustra di protezione chiusa, non sia minore di 2 000 mm.

²⁾ Nella collocazione dei terminali devono essere adottate distanze non minori di 500 mm da materiali sensibili all'azione dei prodotti della combustione (per esempio, gronde e pluviali di materia plastica, elementi sporgenti di legno, ecc.) per distanze minori adottare adeguate schermature nei riguardi di detti materiali.

³⁾ Riducibili a 400 mm per apparecchi di riscaldamento installati sotto il varco finestra.

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA
Dott. Ing. Matteo Diamanti
SEZIONE A.N.A. 01/02
Ingegnere civile ambientale ed edile
Ingegnere dell'informazione

ING. MATTEO DIAMANTI

via G. Sforza, 20 Avenza - MS - tel 0585-859272 cell. 320-0578829

OGGETTO DISEGNO

SCHEMA IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

SCHEDE TECNICHE

COMMITTENTI

Sig. Carlo Corsini

LOCALITA'

Via G. Toniolo n° 15

Carrara (MS)

TAV. A01

DATA
Lug. 2009

SCALA
1:100

DIS.
M. Baccei

FORMATO
A3

PROTOCOLLO-FILE
1011_CERTIFICAZIONE CORSINI