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

Settore Urbanistica & SUAP

SCIA 2018 - N. 67

Prot. 45416 del 3/6/16

☐ - SCIA IN ALTERNATIVA AL PERMESSO

☐ - SCIA DIFFERITA ressa efficace dal _____

Richiedente : BONAFEDE MASSIMO

Progettista : VANNUCCI ANDREA

Direttore dei Lavori IDEM

la cui istruttoria era stata affidata al Geom/Arch/Ing. _____

DATI RELATIVI ALL'IMMOBILE OGGETTO DELL'INTERVENTO

Ubicazione – località : MARINA

via/piazza BRICCHE PARTIGIANE n. 11 piano

foglio 72 mappali 7 sub 7

Intervento edilizio : tramezzi di opere di diversa distribuzione interna e modifiche prospettiche

☐ - varianti depositate in data _____

Inizio lavori : _____ fine lavori : _____

☐ - agibilità depositata in data _____

SCHEDA ISTRUTTORIA AI SENSI DELLA L.R.T. N. 65/2014 e smi

Art. 145 comma 8

☒– la documentazione presentata è completa.

☐– la documentazione presentata è carente di :

☐ - oneri non correttamente calcolati e/o corrisposti

Comunicazione ad integrare il_____integrazione pervenuta il_____

☐– applicata sanzione per ritardo o inadempimento ai sensi art. 203 (€. 1.000/00)

Art. 145 comma 6

☐– la SCIA risulta carente di :

- ☐ - relazione del progettista o sua incompletezza sostanziale;
- ☐ - elaborati progettuali non idonei per le verifiche di conformità;
- ☐ - indicazione dell'impresa a cui sono affidati i lavori;
- ☐ - elaborato copertura
- ☐ - dichiarazioni sostitutive obbligatorie o firme non autentiche
- ☐ - nulla osta, autorizzazioni, atto di assenso , quali : _____

Carrara il 1/8/19 .....IL TECNICO PREPOSTO ALL'ISTRUTTORIA

Preso atto di quanto sopra si propone l'inefficacia della SCIA , la sospensione dei lavori e l'ordine di ripristino delle opere.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Carrara il_____

Emesso provvedimento in data _____, notificato il_____

Conseguentemente

☐– la SCIA è stata correttamente integrata in data_____e pertanto si è provveduto a comunicare la sua regolarizzazione ed efficacia in data._____

☐– non è stata correttamente integrata entro i termini fissati e pertanto si è provveduto ad accertare la rimessa in pristino delle opere eseguite con esito _____

☐– è stata depositata nuova SCIA in data_____n._____

Carrara il_____ IL TECNICO PREPOSTO ALL'ISTRUTTORIA

Proposta a conclusione del procedimento di controllo

Verificata la completezza della documentazione agli atti d'ufficio

☒– verificata la conformità dell'intervento, si propone il deposito agli atti d'Ufficio.

☐ – verificata la non conformità dell'intervento alle normative di regolamento urbanistico e/o edilizio, di sicurezza, antisismiche, antincendio, igienico sanitarie, all'efficienza energetica etc., in quanto :

01/08/19

pertanto si propone l'attivazione dei provvedimenti sanzionatori ai sensi di legge.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Carrara il_____

V.to - IL DIRIGENTE

_____

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Istituto Nazionale Previdenza Sociale

COMMISSIONE NAZIONALE PARITETICA PER LE CASSE EDILI

Durc On Line

Numero Protocollo	INAIL_16974700	Data richiesta	17/06/2019	Scadenza validità	15/10/2019

Denominazione/ragione sociale	PVP COSTRUZIONI SRL
Codice fiscale	01389940451
Sede legale	VIA SAN COLOMBANO, 6 54100 MASSA (MS)

Con il presente Documento si dichiara che il soggetto sopra identificato RISULTA REGOLARE nei confronti di

I.N.P.S.
I.N.A.I.L.
CNCE

Il Documento ha validità di 120 giorni dalla data della richiesta e si riferisce alla risultanza, alla stessa data, dell'interrogazione degli archivi dell'INPS, dell'INAIL e della CNCE per le imprese che svolgono attività dell'edilizia.

Informativa Immobili

Richiedente

BONAFEDE MASSIMO DOMENICO 67_2019

prot_generale	data_prot_gen	
45416	13/06/2019	SCIA Segnalaz. Certif. di Inizio Attività

Fg 72 p.lla 7

Per effetto della Variante al Piano Strutturale, approvata con Delib. C.C. n° 28 del 16/03/2012 Pubbl. BURT n° 22 del 30/05/2012 :

Sistema collinare e pedecollinare Art. 9 NTA - subsistema pedecollinare Art. 11 NTA - U.T.O.E. n° 10 S. Antonio-Marasio-Nazzano - Allegato A, intera particella

Le invarianti strutturali Art. 7 comma 2 lettera e): Aree urbane di recente formazione, intera particella

Per effetto del Regolamento Urbanistico, approvato con Del. C.C. n° 64 del 08/04/98 e successive modificazioni :

R2 Edifici eterogenei costruiti con criteri regolari e/o pianificati art. 10 NTA R.U., in parte

Sottozona H3 - Verde privato art. 15 NTA R.U., in parte

Sottoposto ai seguenti Vincoli:

- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: Area P1 - pericolosita' da alluvione fluviale bassa - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale, intera p.lla
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: Area R2 - rischio da alluvione fluviale medio - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale, intera p.lla
- Carta delle Aree a Pericolosità Geomorfologica del Piano Strutturale aggiornate con Del. n° 37 del 09/04/2019 Pubbl. il 19/04/2019: Area G.1 - Pericolosità geologica bassa, intera p.lla

Sono da ritenersi comunque aree tutelate per legge e sottoposte a **vincolo paesaggistico**, ai sensi dell'art. 142 c.1 lett. g) del D.Lgs n. 42/2004, le aree boscate corrispondenti alla definizione di cui alla L.R. 39/2000 e al Reg. Forestale D.P.G.R. n. 48/R -2003 e s.m.i.

21/06/2019

MONTE DEI PASCHI DI SIENA
BANCA DAL 1472

Dettaglio bonifico

Dati bonifico

Importi in EURO (€)

Stato del bonifico	Eseguito
Canale di regolamento	Sepa
ID transazione (CRO)	A101584334301030482451024500IT
Divisa	EUR
Data di addebito	04/06/2019
Data di accredito	05/06/2019
Paese di destinazione	IT
Causale	pagamento contributo afferente il costo di costruzione per opere edilizie da realizzarsi in via brigate partigiane 11 carrara prop bonafede
Importo	1.152,72
Commissioni	0,56
Importo totale	1.153,28

Dati ordinante

IBAN	IT92B0103024510000063104179
Conto numero	631041
Di	BONAFEDE MASSIMO DOMENICO

Dati beneficiario

Beneficiario	servizio di tesoreria comunale
IBAN	IT22P0617524510000021128090
Codice BIC	CRGEITGGXXX
Banca	BANCA CARIGE S.P.A. - CASSA DI RIS

Data 06/06/19 Ora 12:32

ALLEGATO M

REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale

Titolare: SUAP/SUE di CARRARA (MS)

Pratica edilizia _____

del _____

Protocollo _____

COMUNE DI CARRARA
12 GIU. 2019

N.B. Il presente allegato è comune ai seguenti moduli:

modulo di Permesso di costruire

modulo di Scia edilizia

Moduli di Comunicazione di inizio lavori asseverata (CILA)

modulo di Comunicazione di inizio lavori (CIL)

SOGGETTI COINVOLTI

1. TITOLARI (compilare solo in caso di più di un titolare)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. ____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

posta elettronica _____

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. ____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

posta elettronica _____

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. ____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

posta elettronica _____

2. TECNICI INCARICATI (da compilare obbligatoriamente in caso di Permesso di Costruire, SCIA, CILA)

Progettista delle opere architettoniche (*sempre necessario*)

X incaricato anche come direttore dei lavori delle opere architettoniche

Cognome e Nome: VANELLI ANDREA

codice fiscale: VNLNDR57B17B832A

nato a: CARRARA prov. (MS) stato: ITALIA

nato il: 17-02-1957

residente in: CARRARA prov. (MS) stato: ITALIA

indirizzo: VIA DELLA PERLA n. 38 C.A.P. 54033

con studio in: CARRARA prov. (MS) stato: ITALIA

indirizzo: VIA DEL COMMERCIO n. 5/A C.A.P. 54033

Iscritto all'ordine/~~collegio~~: ARCHITETTI di MASSA - CARRARA n. 273

Telefono: 0585-75075 fax. 0585-75075 cell. 348 6048672

posta elettronica certificata andrea.vanelli@archiworldpec.it

Architetto VANELLI Andrea n. 273 Sezione A

Firma per accettazione incarico

Direttore dei lavori delle opere architettoniche[1] (*solo se diverso dal progettista delle opere architettoniche*)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. ____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. ____ C.A.P. _____

con studio in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. ____ C.A.P. _____

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica certificata _____

Firma per accettazione incarico

Progettista delle opere strutturali (*solo se necessario*)

☐ incaricato anche come direttore dei lavori delle opere strutturali

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. ____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. ____ stato _____

indirizzo _____ n. ____ C.A.P. _____

con studio in _____ prov. ____ stato _____

1 Non compilare in caso di CILA

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica certificata _____

Firma per accettazione incarico

Direttore dei lavori delle opere strutturali (*solo se diverso dal progettista delle opere strutturali*)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. _____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

con studio in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica certificata _____

Firma per accettazione incarico

Altri tecnici incaricati (la sezione è ripetibile in base al numero di altri tecnici coinvolti nell'intervento)

Incaricato della (*ad es. progettazione degli impianti/certificazione energetica/esecuzione del Piano di Utilizzo*, ecc.)

Cognome e Nome CORRADI FRANCESCO

codice fiscale CRRFNC75L19B832D

nato a CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

nato il 19-07-1975

residente in CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

indirizzo VIA V. FIASCHI n. 69 C.A.P. 54033

con studio in CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

indirizzo Viale XX settembre 177 / P2 n. ____ C.A.P. 54033

(*se il tecnico è iscritto ad un ordine professionale*)

Iscritto all'ordine/~~collegio~~ INGEGNERI di MASSA-CARRARA al n. 1/Sez B

(*se il tecnico è dipendente di un'impresa*)

Dati dell'impresa

Ragione sociale ____

codice fiscale / p. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Iscritta alla C.C.I.A.A. di ____ prov. ____ n. ____

con sede in ____ prov. ____ stato ____

indirizzo ____ n. ____ C.A.P. ____

il cui legale rappresentante è ____

Estremi dell'abilitazione (*se per lo svolgimento dell'attività oggetto dell'incarico è richiesta una specifica autorizzazione iscrizione in albi e registri*)

ISCRITTO ELENCO NAZIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE AL N° 8349

Telefono 0585600402 fax. 0585505284 cell. 3485151878

posta elettronica francescocorradi1975@gmail.com

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA

Firma per accettazione incarico

Ingegnere Industriale Junior

3. IMPRESE ESECUTRICI (*compilare in caso di affidamento dei lavori ad una o più imprese*)

Ragione sociale ____

codice fiscale / p. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Iscritta alla C.C.I.A.A. di ____ prov. ____ n. ____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica certificata _____

Firma per accettazione incarico

Direttore dei lavori delle opere strutturali (*solo se diverso dal progettista delle opere strutturali*)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov. _____ stato _____

nato il _____

residente in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

con studio in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica certificata _____

Firma per accettazione incarico

Altri tecnici incaricati (la sezione è ripetibile in base al numero di altri tecnici coinvolti nell'intervento)

Incaricato della (*ad es. progettazione degli impianti/certificazione energetica/esecuzione del Piano di Utilizzo*, ecc.)

Cognome e Nome CABANI GIACOMO

codice fiscale CBNGCM77D22B832L

nato a CARRARA prov. (MS) to ITALIA

nato il 22/04/1977

residente in CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

indirizzo VIA VERDI n. 4 C.A.P. 54033

con studio in CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

indirizzo VIA VII LUGLIO 16/bis n. ____ C.A.P. 54033

(*se il tecnico è iscritto ad un ordine professionale*)

Iscritto all'ordine/~~collegio~~ INGEGNERI di MASSA-CARRARA al n. 005/SEZB

(*se il tecnico è dipendente di un'impresa*)

Dati dell'impresa

Ragione sociale ____

codice fiscale / p. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Iscritta alla C.C.I.A.A. di ____ prov. ____ n. ____

con sede in ____ prov. ____ stato ____

indirizzo ____ n. ____ C.A.P. ____

il cui legale rappresentante è ____

Estremi dell'abilitazione (*se per lo svolgimento dell'attività oggetto dell'incarico è richiesta una specifica autorizzazione iscrizione in albi e registri*)

____

Telefono ____ fax. ____ cell. 335 122 3011

posta elettronica giacomo.cabani@gmail.com

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA GIACOMO CABANI SEZIONE A N° 005 Ingegnere civile ambientale ed edile junior Firma per accettazione incarico

3. IMPRESE ESECUTRICI (*compilare in caso di affidamento dei lavori ad una o più imprese*)

Ragione sociale PVP COSTRUZIONI SRL

codice fiscale / p. IVA 01389940451

Iscritta alla C.C.I.A.A. di MASSA-CARRARA prov. (MS) n. 137219

con sede in MASSA prov. (MS) stato ITALIA

indirizzo VIA SAN COLOMBANO n. 6 C.A.P. 54100

il cui legale rappresentante è GIANLUCA POLI

codice fiscale PLOGLG79L27B832K

nato a CARRARA prov. (MS) stato ITALIA

nato il 27/07/1979

Telefono 3881056357 fax. _____ cell. _____

posta elettronica pvpcostruzionisrl@lamiopec.it

PVP COSTRUZIONI S.R.L.
Via San Colombano, 6
54100 Massa (MS) Italy
C.F. e P.IVA 01389940451
numero REA: MS_137219

Firma del titolare o legale rappresentante o incaricato

Dati per la verifica della regolarità contributiva

☒ Cassa edile sede di MASSA-CARRARA

codice impresa n. 3772 codice cassa n. _____

☒ INPS sede di MASSA-CARRARA

Matr./Pos. Contr. n. 4603807796

☒ INAIL sede di MASSA-CARRARA

codice impresa n. 095438696 69 pos. assicurativa territoriale n. _____

Ragione sociale _____

codice fiscale / p. IVA _____

Iscritta alla C.C.I.A.A. di _____ prov. _____ n. _____

con sede in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

il cui legale rappresentante è _____

codice fiscale _____

nato a _____ prov. _____ stato _____

nato il _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica _____

_____
Firma per accettazione incarico

Dati per la verifica della regolarità contributiva

❑ Cassa edile sede di _____

codice impresa n. _____ codice cassa n. _____

❑ INPS sede di _____

Matr./Pos. Contr. n. _____

❑ INAIL sede di _____

codice impresa n. _____ pos. assicurativa territoriale n. _____

Ragione sociale _____

codice fiscale / p. IVA /_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/

Iscritta alla C.C.I.A.A. di _____ prov. _____ n. _____

con sede in _____ prov. _____ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. _____

il cui legale rappresentante è _____

codice fiscale /_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/

nato a _____ prov. _____ stato _____

nato il _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica _____

_____
Firma per accettazione incarico

Dati per la verifica della regolarità contributiva

❑ Cassa edile sede di _____

codice impresa n. _____ codice cassa n. _____

❑ INPS sede di _____

Matr./Pos. Contr. n. _____

❑ INAIL sede di _____

codice impresa n. _____ pos. assicurativa territoriale n. _____

Cognome CORRADI
Nome FRANCESCO
nato il 19/07/1975
(atto n. 407 P. 1 S. A)
a CARRARA (MS)
Cittadinanza ITALIANA
Residenza CARRARA (MS)
Via FUSCHI V. 5
Stato civile
Professione INGEGNERE

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

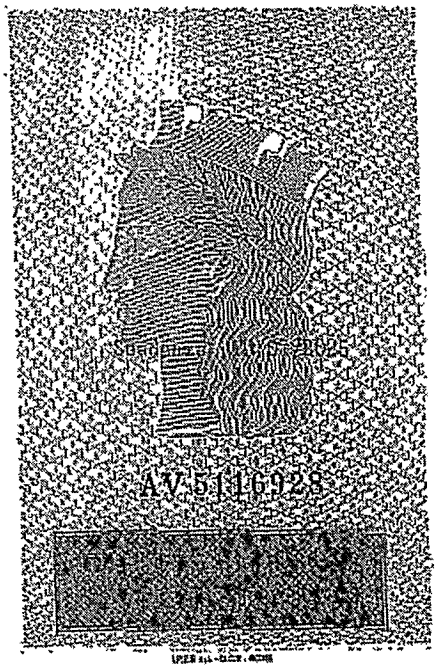
Statura 174
Capelli Castani
Occhi Castani
Segni particolari

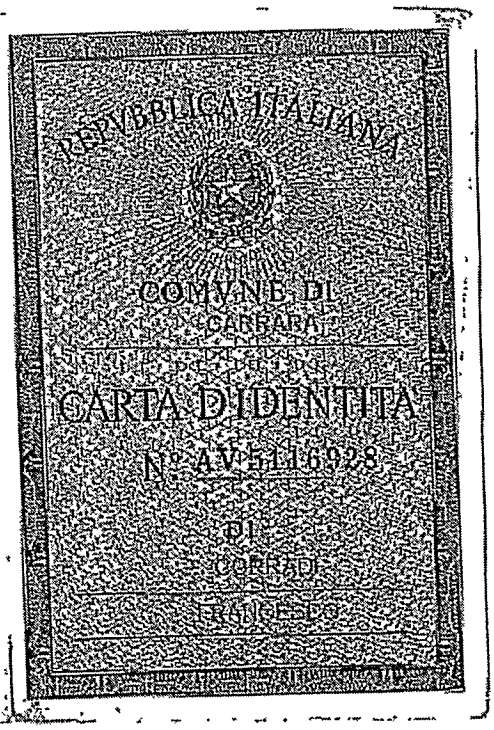
Firma del titolare
CARRARA (MS) 26/03/2015

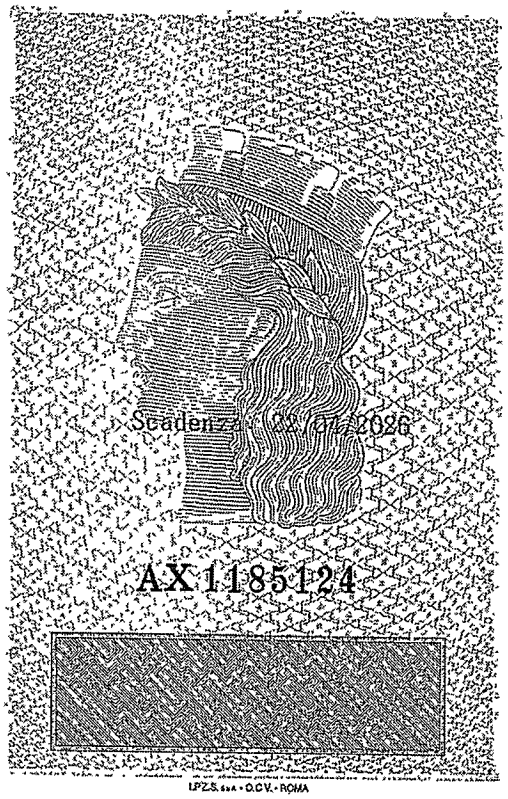
Impronta del dito indice sinistro

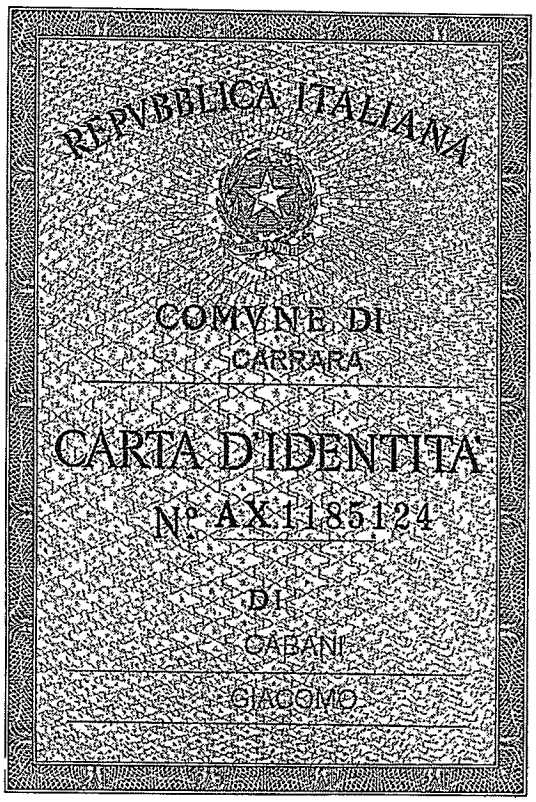
Costo Sta E. 5,16
Diritti di segr. 0,26
Costo Sta E. 5,16

IL SINDACO
D'Ordine del Sindaco
Sodini Valentina









Cognome CABANI
Nome GIACOMO
nato il 22/04/1977
(atto n. 208 *p.* 1 *s.* A
a CARRARA (MS))
Cittadinanza ITALIANA
Residenza CARRARA (MS)
Via VERDI n 4
Stato civile CELIBE
Professione LIBERO PROFESSIONISTA

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1,65
Capelli Brizzolati
Occhi Castani
Segni particolari

Firma del titolare

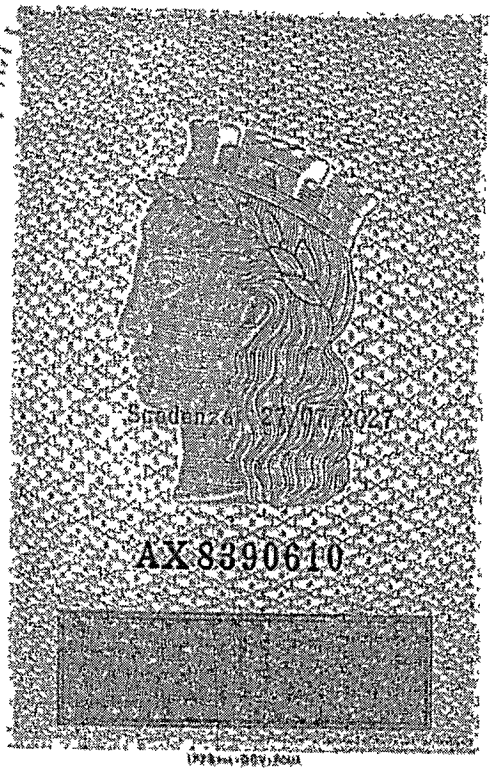
CARRARA (MS) 07/10/2015

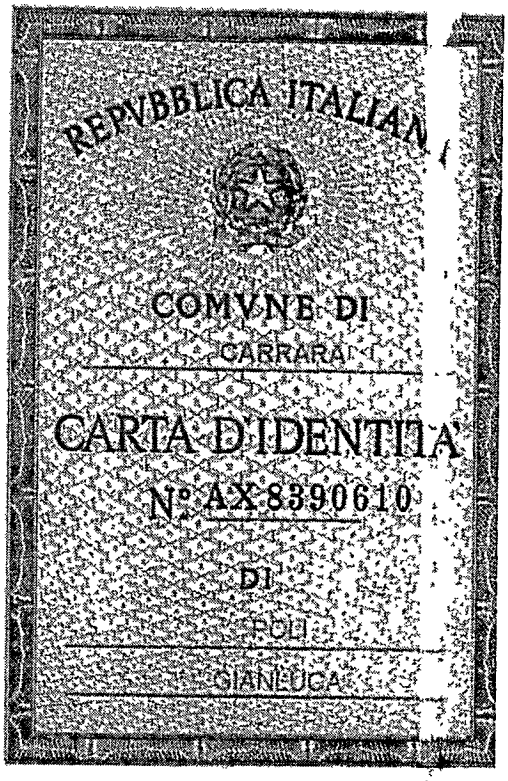
IL SINDACO

Impronta del dito indice sinistro

PER ORDINE DEL SINDACO
IL DELEGATO

Costo Sta E.
Diritti di segr. E.

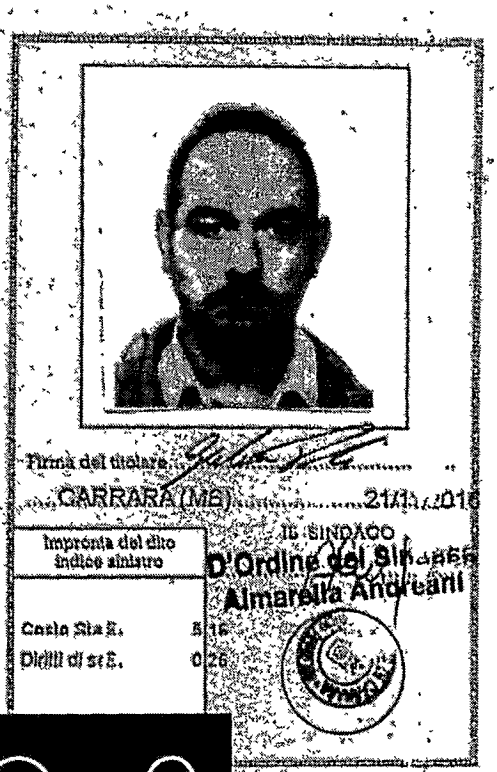




Cognome POLI
Nome GIANLUCA
nato il 27/07/1975
(atto n. 200 P. 1 S. A)
a CARRARA (MS)
Cittadinanza ITALIANA
Residenza CARRARA (MS)
Via GIANNETTO
Stato civile ==========
Professione IMPIEGATO

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1.85
Capelli Castani
Occhi Castani
Segni particolari



Firma del titolare
CARRARA (MS) 21/1/2016
IL SINDACO
D'Ordine del Sindaco
Almarella Andreani

Impronta del dito indice sinistro

Cavia Sin. E. 5.16
Dito III di sx E. 0.26

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMUNE DI CARRARA
12 GIU. 2019

COMMITTENTE	:	***BONAFEDE Massimo Domenico***
EDIFICIO	:	***Di Civile Abitazione***
INDIRIZZO	:	***via Brigate Partigiane, 11***
COMUNE	:	***Carrara***
INTERVENTO	:	***Manutenzione Straordinaria e Risanamento Conservativo***

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA
GIACOMO CABANI
SEZIONE B N° 605
Ingegnere civile ambientale ed edile Iunior

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 9***

STUDIO TECNICO ING.I. CABANI GIACOMO
VIA VII Luglio, 16bis – 54033 CARRARA (MS)
Cell. 335/1223011
e_mail: giacomo@studiocabani.it

ALLEGATO 2

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Carrara*** Provincia ***MS***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Manutenzione Straordinaria e Risanamento Conservativo

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):
via Brigate Partigiane, 11

Richiesta permesso di costruire del ***04/06/2019***
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA del ***04/06/2019***
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA del ***04/06/2019***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):
E.1 (1) ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) ***BONAFEDE Massimo Domenico***
via Brigate Partigiane, 11

Progettista dell'isolamento termico
Ingegnere Cabani Giacomo
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Massa Carrara*** N.iscr.: ***005/B***

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

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

[*X*] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***1601***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***-0,2***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***32,5***	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona climatizzata	*395,58*	*287,03*	*0,73*	*105,25*	*20,0*	*65,0*
Di Civile Abitazione	*395,58*	*287,03*	*0,73*	*105,25*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona climatizzata	*395,58*	*287,03*	*0,73*	*105,25*	*26,0*	*51,3*
Di Civile Abitazione	*395,58*	*287,03*	*0,73*	*105,25*	*26,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) ***Informazioni generali e prescrizioni***

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non Oggetto di Modifiche

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non Oggetto di Modifiche

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non Oggetto di Modifiche

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Non Oggetto di Modifiche

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Impianto termico per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo caldaia murale ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di una singola unità immobiliare pilotato dalla temperatura rilevata in ambiente. ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori. ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria). ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [X]

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	***Zona climatizzata***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Caldaia tradizionale***	Combustibile	***Metano***
Marca – modello	***IMMERGAS_MAIOR EOLO 24_ ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE***		

Potenza utile nominale Pn ***24,12*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***93,0*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***90,5*** %

Zona	***Zona climatizzata***	Quantità	***2***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Aria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***Mitsubishi_Mod.MUZ-DM25VA_ ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE***		
Tipo sorgente fredda	***Aria***		

Potenza termica utile in raffrescamento ***5,0*** kW

Indice di efficienza energetica (EER) ***3,52***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***19,0*** °C Sorgente calda ***32,5*** °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) ***Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico***

Tipo di conduzione prevista [*X*] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	**Numero di apparecchi**	**Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore**
Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sul T.A. della caldaia con azione ON-OFF ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE	***1***	***2***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	**Numero di apparecchi**
Valvole termostatiche autoazionate. ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICHE	***7***

d) ***Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)***

Uso climatizzazione

Marca - modello

Numero di apparecchi ***0***

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi ***0***

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi *0*

Descrizione sintetica del dispositivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Zona climatizzata*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	*Tamponamento Esterno*	*1,029*	*	*
S1	*Copertura*	*0,742*	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
P1	*Pavimento interpiano*	*1,355*	*1,355*

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	*Tamponamento Esterno*	*	*
M2	*Sottofinestra*	*	*
M3	*Cassonetto*	*	*
P1	*Pavimento interpiano*	*	*
S1	*Copertura*	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	*Tamponamento Esterno*	*148*	*0,673*
M2	*Sottofinestra*	*187*	*0,475*
M3	*Cassonetto*	*5*	*3,529*
S1	*Copertura*	*370*	*0,210*

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W5	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*1,865*	*2,100*	*Positiva*
W6	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*1,865*	*2,100*	*Positiva*
W7	*Nuova Porta Finestra 80x230*	*1,824*	*2,100*	*Positiva*
W8	*Nuova Porta Finestra 210x230*	*1,718*	*2,100*	*Positiva*
M3	*Cassonetto*	*3,530*	*	*
W1	*Finestra Esistente 140x140*	*2,193*	*	*
W2	*Porta Finestra Esistente 120x230*	*2,178*	*	*
W3	*Porta Finestra Esistente 140x230*	*2,111*	*	*
W4	*Finestra Esistente 120x140*	*2,255*	*	*

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

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W6	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*0,34*	*0,35*	*Positiva*
W1	*Finestra Esistente 140x140*	*0,48*	*	*
W2	*Porta Finestra Esistente 120x230*	*0,48*	*	*
W3	*Porta Finestra Esistente 140x230*	*0,48*	*	*

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

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		*0,00*	*0,00*

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	*11,85*	m²
Valore di progetto H'_T	*2,08*	W/m²K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	*67,20*	kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	*48,97*	kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	*92,36*	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	*17,69*	kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	*10,85*	kWh/m²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	*0,00*	kWh/m²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	*0,00*	kWh/m²
Prestazione energetica per servizi EP_T	*0,00*	kWh/m²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	*120,89*	kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	*118,67*	kWh/m²

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	*11446*	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	*2,22*	kWh/m²

Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***120,98***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

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

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: ***TAVOLA grafica***

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali .
N. _____ Rif.: ***relazione di calcolo***

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: ***relazione di calcolo***

[X] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: ***relazione di calcolo***

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____

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

[X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[X] Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto *Ingegnere* (TITOLO) *Giacomo* (NOME) *Cabani* (COGNOME)

iscritto a *Ingegneri* (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) *Massa Carrara* (PROV.) *005/B* (N. ISCRIZIONE)

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

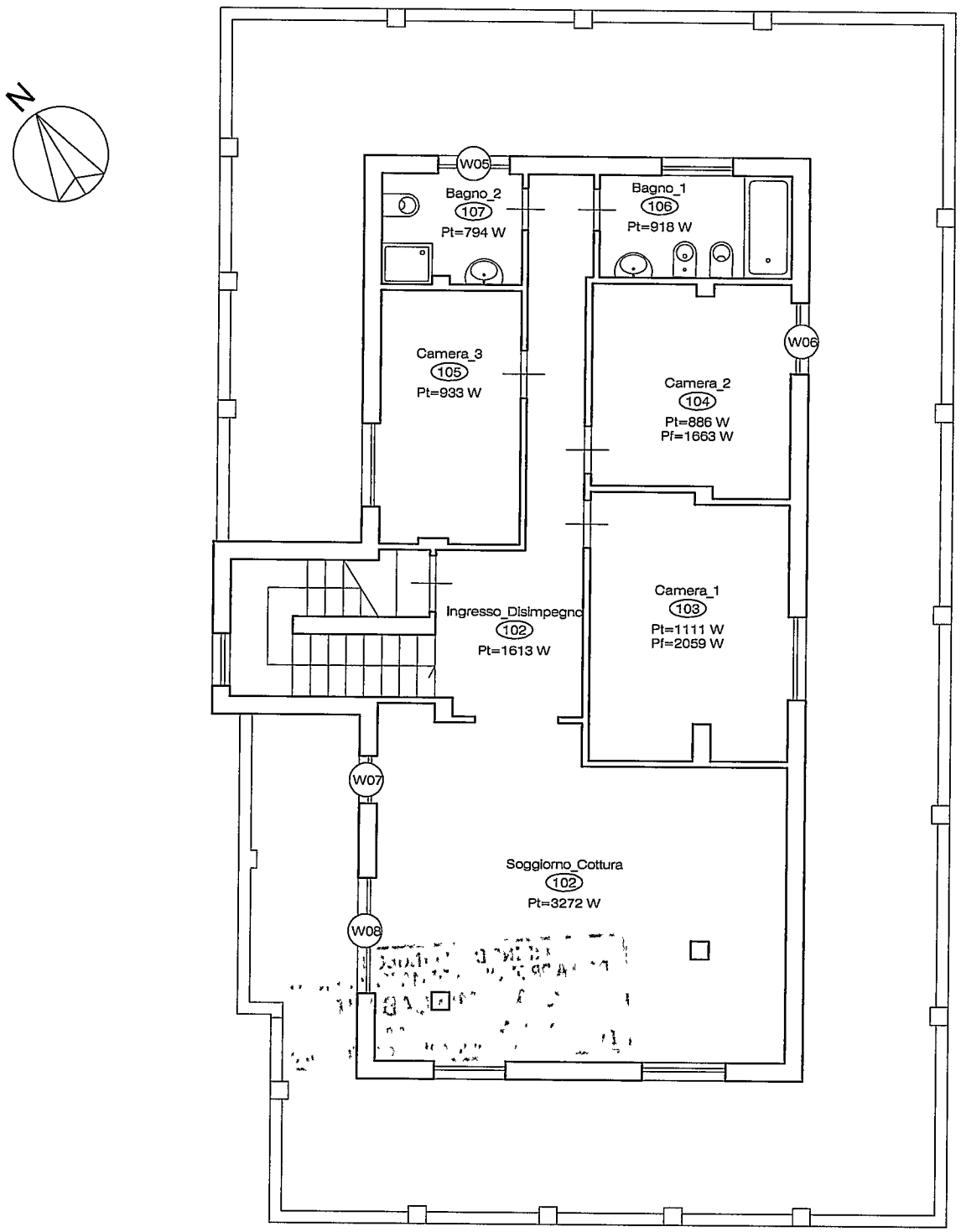
b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, *04/06/2019*

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA
GIACOMO CABANI
SEZIONE B N° 005
Ingegnere civile ambientale ed edile iunior

Il progettista _____
TIMBRO E FIRMA



PIANTA PIANO SECONDO

Manutenzione Straordinaria e Risanamento Conservativo

Decreto interministeriale 26 giugno 2015:RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELL'INVOLUCRO
REALIZZAZIONE DI NUOVI INFISSI E SOSTITUZIONE CON MODIFICHE DI ALCUNI INFISSI ESISTENTI

tipo elaborato:	SCHEMA PLANIMETRICO CON INDICAZIONE DEGLI INFISSI OGGETTO DI MODIFICHE		
comune:	CARRARA		ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA GIACOMO CABANI SEZIONE B N° 005 Ingegnere civile ambientale ed edile iunior
località:	Via Buonarroti, 80	fog.:72 mapp.:7 sub.: 7	
committenti:	BONAFEDE Massimo Domenico	n.Tavola: 1	
data:	Giugno 2019		

Ing.I. Giacomo CABANI via VII Luglio, 16 bis 54033 Carrara (MS) tel. +39 335_1223011 fax. 0585_379077 mail. giacomo@studiocabani.it

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Zona climatizzata*

Verifiche secondo: ***D.Interm. 26.06.15***

Fase	***Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici***
Intervento	***Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio***
Limiti	***Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici***

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	-				
Trasmittanza media strutture opache	-				
Trasmittanza media strutture trasparenti	***Positiva***				
Fattore di trasmissione solare totale	***Positiva***				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
W7	*T*	*Nuova Porta Finestra 80x230*	*Positiva*	*2,100*	≥	*1,824*
W8	*T*	*Nuova Porta Finestra 210x230*	*Positiva*	*2,100*	≥	*1,718*
W6	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*Positiva*	*2,100*	≥	*1,865*
W5	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*Positiva*	*2,100*	≥	*1,865*

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W6	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*Positiva*	*0,350*	≥	*0,338*

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 10,68 kWh

Qp,nren = 9710,01 kWh

Qp,tot = 9720,69 kWh

Qp,x =Σm[Σi(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol *fpx) + (Qeres* fpx) – (Qel,surplus,CG * fpx) – (Qel,surplus,FV *fpx)]

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	2577,05	1987,59	843,49	109,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1045,11	2642,44	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	6,36	4,91	2,08	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	6,52	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia tradizionale - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 0,91 kWh

Qp,nren = 1860,54 kWh

Qp,tot = 1861,45 kWh

Qp,x =Σm[Σi(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol *fpx) + (Qeres* fpx) – (Qel,surplus,CG * fpx) – (Qel,surplus,FV *fpx)]

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	150,29	135,74	150,25	145,38	150,15	145,27	150,08	150,08	145,29	150,17	145,38	150,28	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia tradizionale - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 221,72 kWh

Qp,nren = 919,89 kWh

Qp,tot = 1141,60 kWh

Qp,x =Σm[Σi(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol *fpx) + (Qeres* fpx) – (Qel,surplus,CG * fpx) – (Qel,surplus,FV *fpx)]

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	32,16	104,28	156,40	145,27	33,62	0,01	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Di Civile Abitazione***
INDIRIZZO	***via Brigate Partigiane, 11***
COMMITTENTE	***BONAFEDE Massimo Domenico***
INDIRIZZO	***via Brigate Partigiane, 11***
COMUNE	***Carrara***

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA
GIACOMO CABANI
SEZIONE B N° 005
Ingegnere civile ambientale ed edile iunior

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.22

STUDIO TECNICO ING.I. CABANI GIACOMO
VIA VII Luglio, 16bis – 54033 CARRARA (MS)
Cell. 335/1223011
e_mail: giacomo@studiocabani.it

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***No***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	-

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo semplificato***
Capacità termica	***Calcolo semplificato***
Ombreggiamenti	***Calcolo automatico***
Radiazione solare	***Calcolo con angolo di Azimut***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***FAQ ministeriali (agosto 2016)***
Verifica di condensa interstiziale	***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		*Carrara*	
Provincia		*Massa-Carrara*	
Altitudine s.l.m.			***100*** m
Latitudine nord	***44° 3'***	Longitudine est	***10° 3'***
Gradi giorno DPR 412/93			***1601***
Zona climatica			***D***

Località di riferimento

per dati invernali	***Massa - Carrara***
per dati estivi	***Massa - Carrara***

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***	
Direzione prevalente	***Nord***	
Distanza dal mare	***< 20***	km
Velocità media del vento	***1,4***	m/s
Velocità massima del vento	***2,8***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-0,2***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***01 novembre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***32,5***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***24,0***	°C
Umidità relativa	***50,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	7,8	8,4	11,2	12,8	18,6	21,3	24,0	23,8	19,6	16,6	12,4	8,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,7	2,6	3,8	5,6	7,5	9,9	9,4	7,4	4,3	2,8	1,6	1,0
Nord-Est	MJ/m²	1,9	3,3	5,3	7,7	9,5	11,9	11,8	10,0	6,2	3,7	2,0	1,2
Est	MJ/m²	4,7	5,9	8,1	10,0	11,2	13,4	13,7	12,5	8,9	6,4	4,7	3,4
Sud-Est	MJ/m²	8,6	8,5	9,9	10,4	10,5	12,1	12,4	12,4	10,1	8,6	8,1	6,6
Sud	MJ/m²	11,1	10,1	10,4	9,5	8,9	10,1	10,3	10,7	9,8	9,7	10,2	8,7
Sud-Ovest	MJ/m²	8,6	8,5	9,9	10,4	10,5	12,1	12,4	12,4	10,1	8,6	8,1	6,6
Ovest	MJ/m²	4,7	5,9	8,1	10,0	11,2	13,4	13,7	12,5	8,9	6,4	4,7	3,4
Nord-Ovest	MJ/m²	1,9	3,3	5,3	7,7	9,5	11,9	11,8	10,0	6,2	3,7	2,0	1,2
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,2	3,7	5,3	7,6	9,1	11,5	10,6	9,3	5,9	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diretta	MJ/m²	3,4	4,1	6,1	7,4	8,3	9,8	10,9	9,7	6,9	4,7	3,6	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***249*** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	*T*	*Tamponamento Esterno*	*300,0*	*148*	*0,673*	*-6,263*	*54,675*	*0,90*	*0,60*	*-0,2*	*1,078*
M2	*T*	*Sottofinestra*	*280,0*	*187*	*0,475*	*-7,816*	*52,806*	*0,90*	*0,60*	*-0,2*	*0,993*
M3	*T*	*Cassonetto*	*10,0*	*5*	*3,529*	*-0,131*	*2,836*	*0,90*	*0,60*	*-0,2*	*3,530*

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	*N*	*Pavimento interpiano*	*315,0*	*443*	*0,289*	*-9,733*	*61,744*	*0,90*	*0,60*	*15,0*	*1,355*

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	*T*	*Copertura*	*338,0*	*370*	*0,210*	*-10,058*	*66,011*	*0,90*	*0,60*	*-0,2*	*0,960*

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	*W - Parete - Telaio*		*0,153*
Z2	*R - Parete - Copertura*		*-0,528*
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*		*0,220*
Z4	*C - Angolo tra pareti*		*-0,134*
Z5	*C - Angolo tra pareti*		*0,258*

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	*T*	*Finestra Esistente 140x140*	*Doppio*	*0,837*	*0,479*	*0,65*	*0,65*	*140,0*	*140,0*	*1,527*	*2,193*	*-0,2*	*1,380*	*7,100*
W2	*T*	*Porta Finestra Esistente 120x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,479*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*120,0*	*1,527*	*2,178*	*-0,2*	*1,995*	*10,300*
W3	*T*	*Porta Finestra Esistente 140x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,479*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*140,0*	*1,527*	*2,111*	*-0,2*	*2,415*	*10,700*
W4	*T*	*Finestra Esistente 120x140*	*Doppio*	*0,837*	*0,479*	*0,65*	*0,65*	*140,0*	*120,0*	*1,527*	*2,255*	*-0,2*	*1,140*	*6,700*
W5	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,338*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*120,0*	*1,400*	*1,865*	*-0,2*	*1,995*	*10,300*
W6	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,338*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*120,0*	*1,400*	*1,865*	*-0,2*	*1,995*	*10,300*
W7	*T*	*Nuova Porta Finestra 80x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,338*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*80,0*	*1,400*	*1,824*	*-0,2*	*1,260*	*5,400*
W8	*T*	*Nuova Porta Finestra 210x230*	*Doppio*	*0,837*	*0,338*	*0,65*	*0,65*	*230,0*	*210,0*	*1,400*	*1,718*	*-0,2*	*3,885*	*12,100*

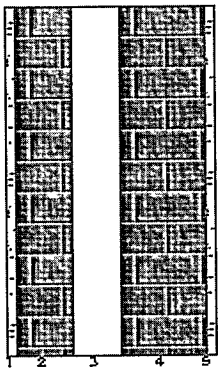
Legenda simboli

ε	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: ***Tamponamento Esterno*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***1,078***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***94,787***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***196***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***148***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,673***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,624***	-
Sfasamento onda termica	***-6,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
2	Mattone forato	*80,00*	*0,400*	*0,200*	*775*	*0,84*	*9*
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	*70,00*	*0,389*	*0,180*	-	-	-
4	Mattone forato	*120,00*	*0,387*	*0,310*	*717*	*0,84*	*9*
5	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,070*	-	-	-

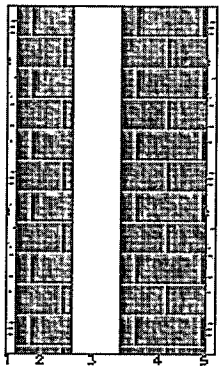
Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponamento Esterno*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***1,114***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***94,787***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***196***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***148***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,673***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,624***	-
Sfasamento onda termica	***-6,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
2	Mattone forato	*80,00*	*0,400*	*0,200*	*775*	*0,84*	*9*
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	*70,00*	*0,389*	*0,180*	-	-	-
4	Mattone forato	*120,00*	*0,387*	*0,310*	*717*	*0,84*	*9*
5	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

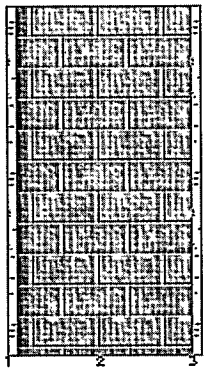
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Sottofinestra*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0,993***	W/m^2K
Spessore	***280***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***78,431***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***235***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***187***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,475***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,478***	-
Sfasamento onda termica	***-7,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
2	Blocco forato	*250,00*	*0,325*	*0,769*	*748*	*0,84*	*9*
3	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,070*	-	-	-

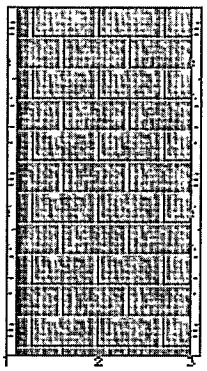
Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Sottofinestra*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***1,024***	W/m^2K
Spessore	***280***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***78,431***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***235***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***187***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,475***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,478***	-
Sfasamento onda termica	***-7,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
2	Blocco forato	*250,00*	*0,325*	*0,769*	*748*	*0,84*	*9*
3	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

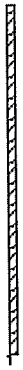
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Cassonetto*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***3,530***	W/m^2K
Spessore	***10***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***32,000***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***5***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***5***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***3,529***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***1,000***	-
Sfasamento onda termica	***-0,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*1,60*	*625*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,070*	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Cassonetto*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***3,947***	W/m^2K
Spessore	***10***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***32,000***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***5***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***5***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***3,529***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***1,000***	-
Sfasamento onda termica	***-0,1***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*10,00*	*0,120*	*0,083*	*450*	*1,60*	*625*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

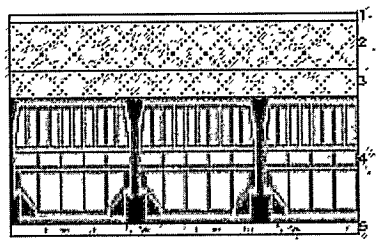
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Pavimento interpiano*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***1,355***	W/m^2K
Spessore	***315***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,0***	°C
Permeanza	***0,002***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***467***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***443***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,289***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,214***	-
Sfasamento onda termica	***-9,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*10,00*	*1,300*	*0,008*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*70,00*	*0,900*	*0,078*	*1800*	*0,88*	*30*
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	*40,00*	*1,910*	*0,021*	*2400*	*1,00*	*96*
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	*180,00*	*0,660*	*0,273*	*1100*	*0,84*	*7*
5	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,170*	-	-	-

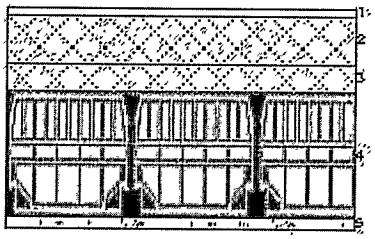
Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento interpiano*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***1,355***	W/m^2K
Spessore	***315***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,0***	°C
Permeanza	***0,002***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***467***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***443***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,289***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,214***	-
Sfasamento onda termica	***-9,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*10,00*	*1,300*	*0,008*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*70,00*	*0,900*	*0,078*	*1800*	*0,88*	*30*
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	*40,00*	*1,910*	*0,021*	*2400*	*1,00*	*96*
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	*180,00*	*0,660*	*0,273*	*1100*	*0,84*	*7*
5	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,170*	-	-	-

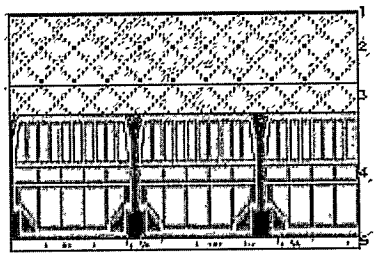
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Copertura*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,960***	W/m²K
Spessore	***338***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***0,350***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***394***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***370***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,210***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,219***	-
Sfasamento onda termica	***-10,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,070*	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	*3,00*	*0,700*	*0,004*	*2100*	*1,00*	*188000*
2	CLS E POLISTIROLO	*100,00*	*0,180*	*0,556*	*700*	*0,84*	*20*
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	*40,00*	*1,910*	*0,021*	*2400*	*1,00*	*96*
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	*180,00*	*0,660*	*0,273*	*1100*	*0,84*	*7*
5	Intonaco di calce e sabbia	*15,00*	*0,800*	*0,019*	*1600*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

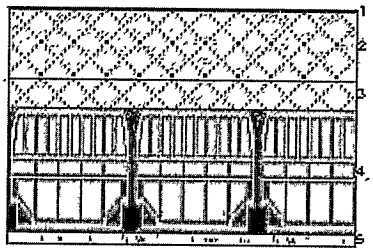
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Copertura*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,988***	W/m^2K
Spessore	***338***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-0,2***	°C
Permeanza	***0,350***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***394***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***370***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,210***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,219***	-
Sfasamento onda termica	***-10,1***	h



Stratigrafia:

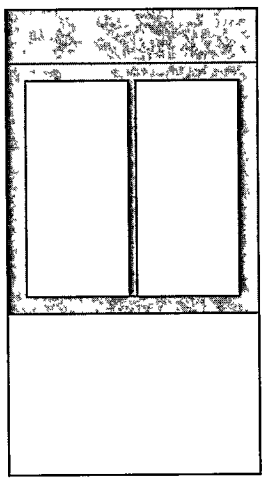
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	3,00	0,700	0,004	2100	1,00	188000
2	CLS E POLISTIROLO	100,00	0,180	0,556	700	0,84	20
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,910	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: ***Finestra Esistente 140x140*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,919***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,527***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

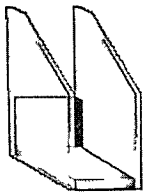
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,960***	m^2
Area vetro	A_g	***1,380***	m^2
Area telaio	A_f	***0,580***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,70***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,100***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,070***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,428***	W/m^2K

Cassonetto

Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,42***	m^2

Muro sottofinestra

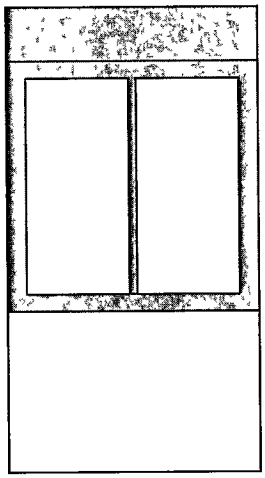
Struttura opaca associata	***M2***	***Sottofinestra***	
Trasmittanza termica	U	***0,993***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***90,0***	cm
Area		***1,26***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Finestra Esistente 140x140*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,245***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,600***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

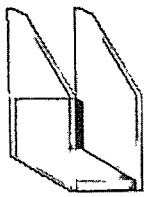
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,960***	m^2
Area vetro	A_g	***1,380***	m^2
Area telaio	A_f	***0,580***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,70***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,100***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,710***	W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m²K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,42***	m²

Muro sottofinestra

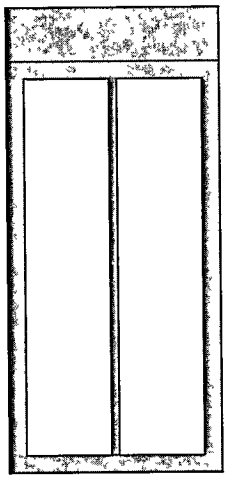
Struttura opaca associata	***M2***	***Sottofinestra***	
Trasmittanza termica	U	***1,024***	W/m²K
Altezza	H_{sott}	***90,00***	cm
Area		***1,26***	m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,60***	m

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

Descrizione della finestra: ***Porta Finestra Esistente 120x230*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,907***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,527***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

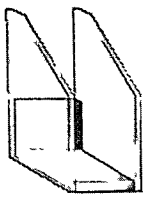
Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,070***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,846***	W/m^2K

Cassonetto

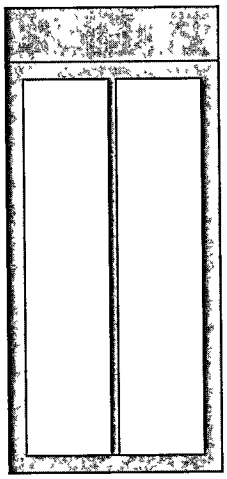
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Porta Finestra Esistente 120x230*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,231***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,600***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

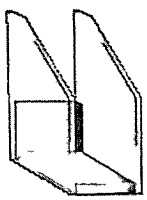
Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***3,229***	W/m^2K

Cassonetto

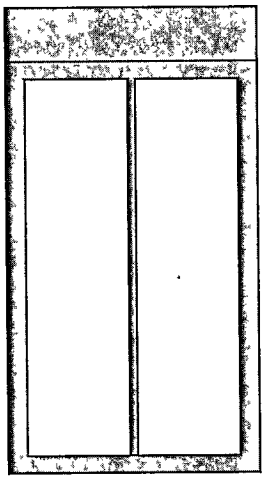
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

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

Descrizione della finestra: ***Porta Finestra Esistente 140x230*** **Codice:** ***W3***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,855***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,527***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

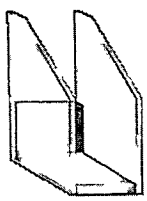
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***3,220***	m^2
Area vetro	A_g	***2,415***	m^2
Area telaio	A_f	***0,805***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,700***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,070***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,767***	W/m²K

Cassonetto

Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m²K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,42***	m²

Ponte termico del serramento

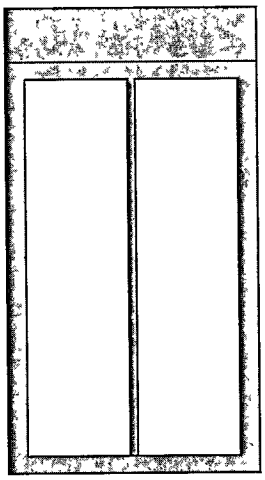
Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,40***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Porta Finestra Esistente 140x230*** **Codice:** ***W3***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,166***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,600***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

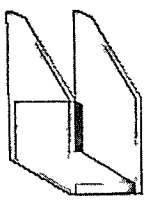
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***3,220***	m^2
Area vetro	A_g	***2,415***	m^2
Area telaio	A_f	***0,805***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,700***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***3,139***	W/m^2K

Cassonetto

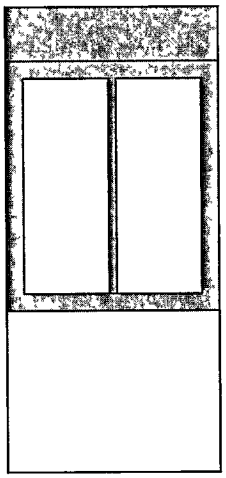
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,42***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,40***	m

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

Descrizione della finestra: ***Finestra Esistente 120x140*** **Codice:** ***W4***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,967***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,527***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

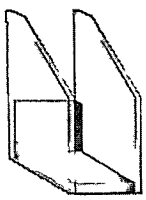
Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,680***	m^2
Area vetro	A_g	***1,140***	m^2
Area telaio	A_f	***0,540***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,68***	-
Perimetro vetro	L_g	***6,700***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,070***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,473***	W/m^2K

Cassonetto

Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Muro sottofinestra

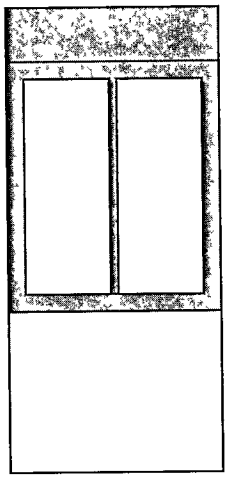
Struttura opaca associata	***M2***	***Sottofinestra***	
Trasmittanza termica	U	***0,993***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***90,0***	cm
Area		***1,08***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Finestra Esistente 120x140*** **Codice:** ***W4***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,305***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,600***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

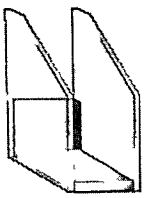
Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***140,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,680***	m^2
Area vetro	A_g	***1,140***	m^2
Area telaio	A_f	***0,540***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,68***	-
Perimetro vetro	L_g	***6,700***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,762***	W/m^2K

Cassonetto

Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Muro sottofinestra

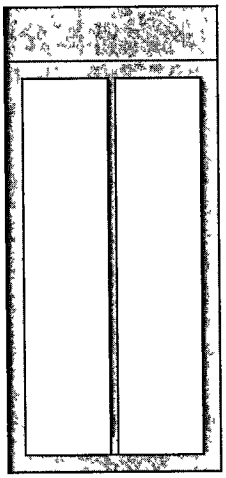
Struttura opaca associata	***M2***	***Sottofinestra***	
Trasmittanza termica	U	***1,024***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***90,00***	cm
Area		***1,08***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,20***	m

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

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 120x230*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,660***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,627***	W/m^2K

Cassonetto

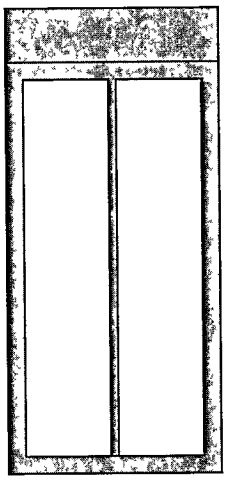
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 120x230*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,865***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,905***	W/m^2K

Cassonetto

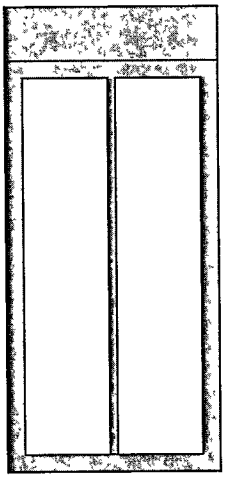
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

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

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 120x230*** **Codice:** ***W6***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,660***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,627***	W/m^2K

Cassonetto

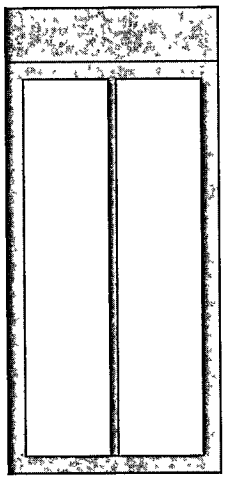
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,530***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,0***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,0***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 120x230*** **Codice:** ***W6***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,865***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,12***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,760***	m^2
Area vetro	A_g	***1,995***	m^2
Area telaio	A_f	***0,765***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,72***	-
Perimetro vetro	L_g	***10,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,905***	W/m^2K

Cassonetto

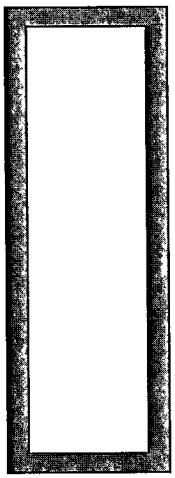
Struttura opaca associata	***M3***	***Cassonetto***	
Trasmittanza termica	U	***3,947***	W/m^2K
Altezza	H_{cass}	***30,00***	cm
Profondità	P_{cass}	***30,00***	cm
Area frontale		***0,36***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

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

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 80x230*** **Codice:** ***W7***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,824***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***80,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,840***	m^2
Area vetro	A_g	***1,260***	m^2
Area telaio	A_f	***0,580***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,68***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,400***	m
Perimetro telaio	L_f	***6,200***	m

Caratteristiche del modulo

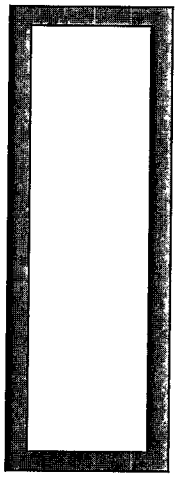
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,340***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***6,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 80x230*** **Codice:** ***W7***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,824***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***80,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***1,840***	m^2
Area vetro	A_g	***1,260***	m^2
Area telaio	A_f	***0,580***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,68***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,400***	m
Perimetro telaio	L_f	***6,200***	m

Caratteristiche del modulo

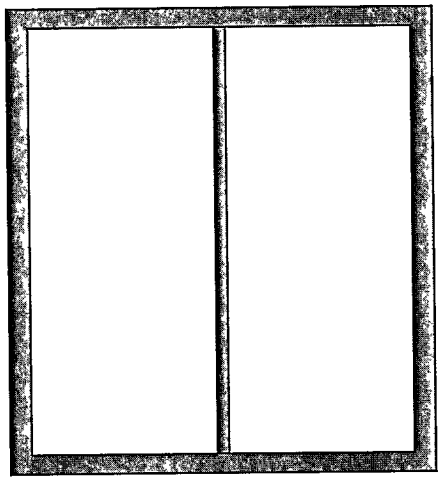
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,340***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***6,20***	m

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

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 210x230*** **Codice:** ***W8***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,718***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***210,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***4,830***	m^2
Area vetro	A_g	***3,885***	m^2
Area telaio	A_f	***0,945***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,80***	-
Perimetro vetro	L_g	***12,100***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,800***	m

Caratteristiche del modulo

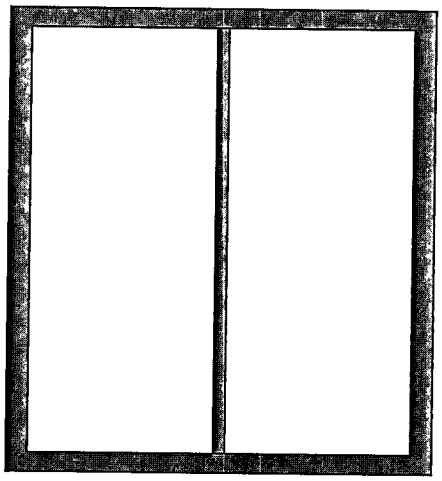
Trasmittanza termica del modulo	U	***1,997***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,80***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Nuova Porta Finestra 210x230*** **Codice:** ***W8***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***1,718***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,400***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	***0,65***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	***0,65***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,530***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***210,0***	cm
Altezza	***230,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***4,830***	m^2
Area vetro	A_g	***3,885***	m^2
Area telaio	A_f	***0,945***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,80***	-
Perimetro vetro	L_g	***12,100***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,800***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***1,997***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

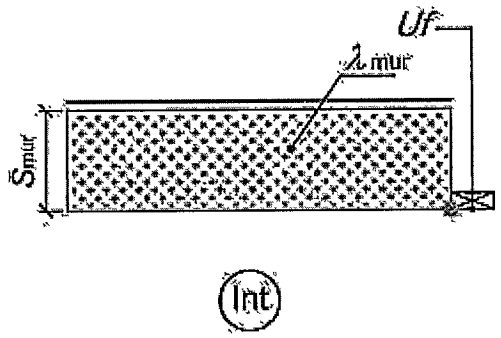
Ponte termico associato	***Z1***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	ψ	***0,153***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,80***	m

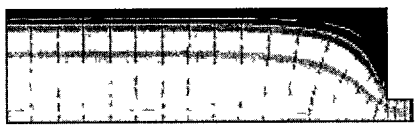
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***W - Parete - Telaio*** **Codice:** ***Z1***

Tipologia	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,153***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,153***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,562***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***W16 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto a filo interno***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,153 W/mK.





Caratteristiche

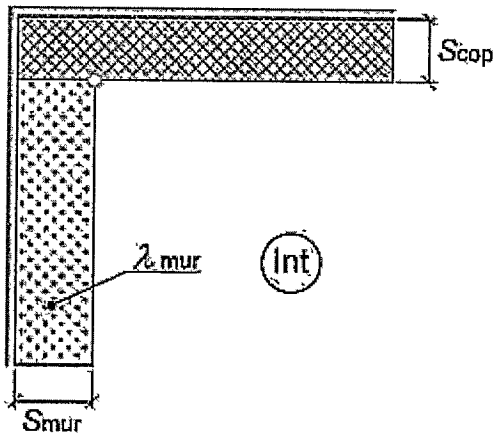
Trasmittanza termica telaio	Uf	***2***	W/m²K
Spessore muro	Smur	***300,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,500***	W/mK

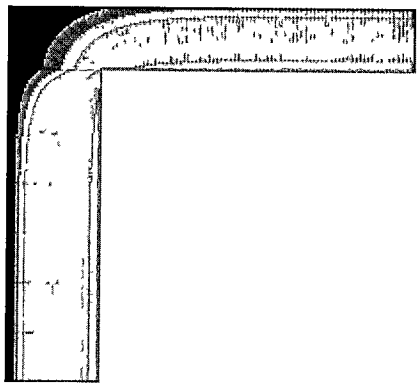
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***R - Parete - Copertura*** **Codice:** ***Z2***

Tipologia	***R - Parete - Copertura***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***-0,528***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***-1,057***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,285***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***R16 - Giunto parete con isolamento ripartito – copertura non isolata***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = -1,057 W/mK.





Caratteristiche

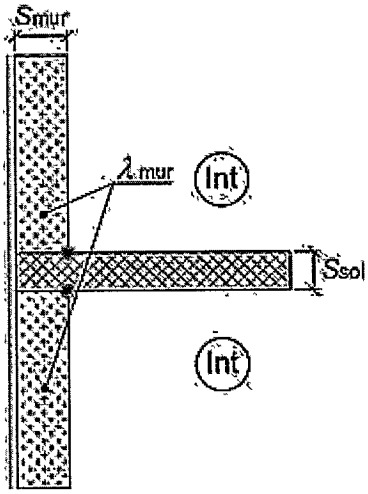
Spessore copertura	Scop	***200,0***	mm
Spessore muro	Smur	***300,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,500***	W/mK

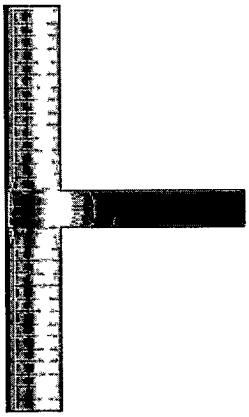
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***IF - Parete - Solaio interpiano*** **Codice:** ***Z3***

Tipologia	***IF - Parete - Solaio interpiano***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,220***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,439***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,518***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio interpiano***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,439 W/mK.





Caratteristiche

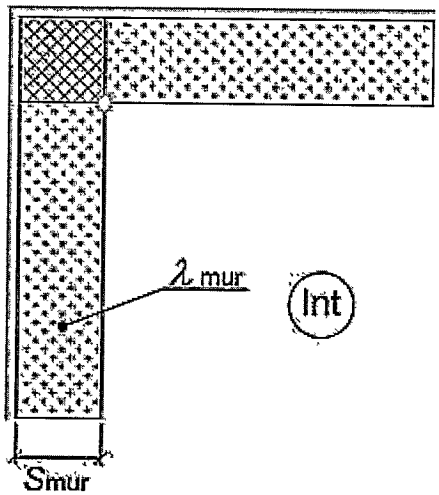
Spessore solaio	Ssol	***300,0***	mm
Spessore muro	Smur	***200,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,900***	W/mK

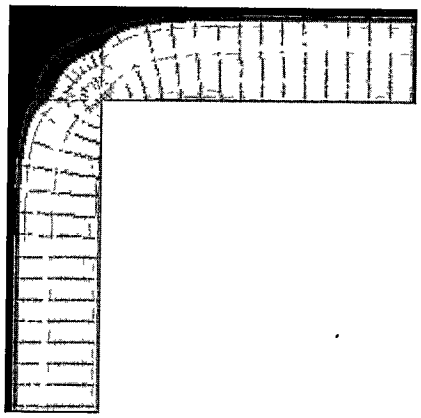
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***C - Angolo tra pareti*** **Codice:** ***Z4***

Tipologia	***C - Angolo tra pareti***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***-0,134***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***-0,268***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,338***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***C15 - Giunto tra due pareti con isolamento ripartito con pilastro non isolato (sporgente)***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = -0,268 W/mK.





Caratteristiche

Spessore muro	Smur	***300,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,400***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0,006***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***18,0***	***16,6***	***17,1***	***19,7***	***NEGATIVA***
novembre	***20,0***	***12,4***	***15,0***	***17,6***	***NEGATIVA***
dicembre	***20,0***	***8,6***	***12,5***	***14,8***	***NEGATIVA***
gennaio	***20,0***	***7,8***	***11,9***	***14,4***	***NEGATIVA***
febbraio	***20,0***	***8,4***	***12,3***	***13,8***	***NEGATIVA***
marzo	***20,0***	***11,2***	***14,2***	***15,5***	***NEGATIVA***
aprile	***20,0***	***12,8***	***15,2***	***14,9***	***POSITIVA***

Legenda simboli

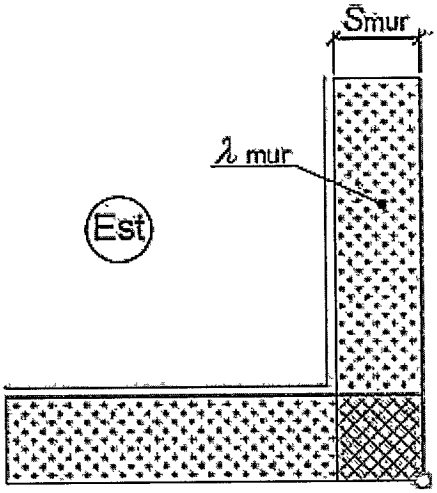
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

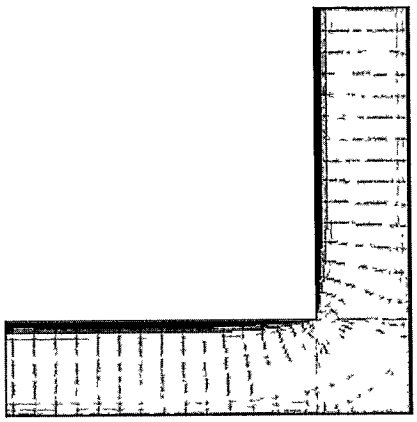
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***C - Angolo tra pareti*** **Codice:** ***Z5***

Tipologia	***C - Angolo tra pareti***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,258***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,516***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsl}	***0,746***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***C23 - Giunto tra due pareti con isolamento ripartito con pilastro non isolato (rientrante)***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,516 W/mK.





Caratteristiche

Spessore muro	Smur	***300,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,400***	W/mK

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Carrara***		
Provincia	***Massa-Carrara***		
Altitudine s.l.m.		***100***	m
Gradi giorno		***1601***	
Zona climatica		***D***	
Temperatura esterna di progetto		***-0,2***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***105,25***	m^2
Superficie esterna lorda	***287,03***	m^2
Volume netto	***284,18***	m^3
Volume lordo	***395,58***	m^3
Rapporto S/V	***0,73***	m^{-1}

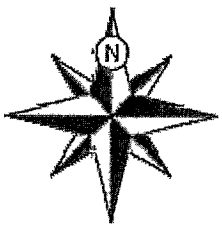
Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini assenti***		
Coefficiente di sicurezza adottato		***1,00***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***



Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	*T*	*Tamponamento Esterno*	*1,114*	*-0,2*	*133,48*	*3379*	*44,1*
M2	*T*	*Sottofinestra*	*1,024*	*-0,2*	*2,34*	*54*	*0,7*
M3	*T*	*Cassonetto*	*3,947*	*-0,2*	*5,40*	*482*	*6,3*
P1	*N*	*Pavimento interpiano*	*1,355*	*15,0*	*123,82*	*839*	*10,9*
S1	*T*	*Copertura*	*0,988*	*-0,2*	*123,82*	*2471*	*32,2*
					Totale:	***7225***	***94,3***

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	*T*	*Finestra Esistente 140x140*	*2,245*	*-0,2*	*1,96*	*93*	*1,2*
W2	*T*	*Porta Finestra Esistente 120x230*	*2,231*	*-0,2*	*2,76*	*131*	*1,7*
W3	*T*	*Porta Finestra Esistente 140x230*	*2,166*	*-0,2*	*6,44*	*317*	*4,1*
W4	*T*	*Finestra Esistente 120x140*	*2,305*	*-0,2*	*1,68*	*94*	*1,2*
W5	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*1,865*	*-0,2*	*2,76*	*125*	*1,6*
W6	*T*	*Nuova Porta Finestra 120x230*	*1,865*	*-0,2*	*2,76*	*114*	*1,5*
W7	*T*	*Nuova Porta Finestra 80x230*	*1,824*	*-0,2*	*1,84*	*78*	*1,0*
W8	*T*	*Nuova Porta Finestra 210x230*	*1,718*	*-0,2*	*4,49*	*179*	*2,3*
					Totale:	***1131***	***14,8***

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	*W - Parete - Telaio*	*0,153*	*60,98*	*213*	*2,8*
Z2	-	*R - Parete - Copertura*	*-0,528*	*102,15*	*-1158*	*-15,1*
Z3	-	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,220*	*51,08*	*255*	*3,3*
Z4	-	*C - Angolo tra pareti*	*-0,134*	*21,60*	*-66*	*-0,9*
Z5	-	*C - Angolo tra pareti*	*0,258*	*10,80*	*64*	*0,8*
					Totale:	***-692***	***-9,0***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini assenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: ***1*** **Locale:** ***101*** **Descrizione:** ***Ingresso_Disimpegno***

Superficie in pianta netta	***21,38***	m^2	Volume netto	***57,73***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,50***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***6***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NE	1,20	2,50	13
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NE	1,20	2,50	-32
Z5	-	C - Angolo tra pareti	0,258	-0,2	NE	1,20	2,70	17
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NE	1,20	7,98	216
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NE	1,20	1,20	6
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NE	1,20	1,20	-15
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NE	1,20	3,83	103
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SO	1,05	2,50	12
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SO	1,05	2,50	-28
Z5	-	C - Angolo tra pareti	0,258	-0,2	SO	1,05	2,70	15
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SO	1,05	7,98	189
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NO	1,15	2,90	15
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NO	1,15	2,90	-36
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NO	1,15	9,27	240
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	25,19	171
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	9,09	-97
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	25,19	503

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***1291***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***194***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***128***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***1613***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***1613***

Zona: ***1*** **Locale:** ***102*** **Descrizione:** ***Soggiorno_Cottura***

Superficie in pianta netta	***37,18***	m^2	Volume netto	***100,39***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,50***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***6***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SE	1,10	5,33	26
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SE	1,10	5,33	-63
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	SE	1,10	2,70	-8

M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SE	1,10	17,03	422
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SO	1,05	7,50	35
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SO	1,05	7,50	-84
W1	T	Finestra Esistente 140x140	2,710	-0,2	SO	1,05	3,64	209
W2	T	Porta Finestra Esistente 120x230	3,229	-0,2	SO	1,05	3,12	214
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	SO	1,05	2,70	-8
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	SO	1,05	2,70	-8
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SO	1,05	17,21	407
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NO	1,15	6,13	31
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NO	1,15	6,13	-75
W7	T	Nuova Porta Finestra 80x230	2,340	-0,2	NO	1,15	1,84	100
W8	T	Nuova Porta Finestra 210x230	1,997	-0,2	NO	1,15	4,49	208
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	NO	1,15	2,70	-8
Z5	-	C - Angolo tra pareti	0,258	-0,2	NO	1,15	2,70	16
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NO	1,15	13,26	343
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	43,16	292
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	18,96	-202
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	43,16	861

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**2709**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**338**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**223**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**3270**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**3270**

Zona: ***1*** **Locale:** ***103*** **Descrizione:** ***Camera_2***

Superficie in pianta netta	***14,90***	m²	Volume netto	***40,23***	m³
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,50***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***6***	W/m²
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SE	1,10	4,43	22
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SE	1,10	4,43	-52
W3	T	Porta Finestra Esistente 140x230	3,139	-0,2	SE	1,10	3,64	254
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SE	1,10	10,52	260
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	16,81	114
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	4,43	-47
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	16,81	335

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**886**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**135**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**89**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**1111**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**1111**

Zona: ***1*** **Locale:** ***104*** **Descrizione:** ***Camera_2***

Superficie in pianta netta	***11,72***	m²	Volume netto	***31,64***	m³
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,50***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***6***	W/m²
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe	Esp	ce	Sup.[m²]	Φ_{tr}

			Ψ[W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SE	1,10	3,70	18
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SE	1,10	3,70	-43
W6	T	Nuova Porta Finestra 120x230	2,905	-0,2	SE	1,10	3,12	201
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SE	1,10	8,70	215
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	13,36	91
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	3,70	-39
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	13,36	267

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**709**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**107**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**70**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**886**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**886**

Zona: ***1*** **Locale:** ***105*** **Descrizione:** ***Camera_3***

Superficie in pianta netta	**10,05**	m²	Volume netto	**27,14**	m³
Altezza netta	**2,70**	m	Ricambio d'aria	**0,50**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**6**	W/m²
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	**-**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NO	1,15	4,29	22
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NO	1,15	4,29	-53
W3	T	Porta Finestra Esistente 140x230	3,139	-0,2	NO	1,15	3,64	265
Z5	-	C - Angolo tra pareti	0,258	-0,2	NO	1,15	2,70	16
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NO	1,15	10,07	261
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	11,81	80
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	4,29	-46
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	11,81	236

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**781**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**91**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**60**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**933**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**933**

Zona: ***1*** **Locale:** ***106*** **Descrizione:** ***Bagno_1***

Superficie in pianta netta	**5,61**	m²	Volume netto	**15,15**	m³
Altezza netta	**2,70**	m	Ricambio d'aria	**2,00**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**6**	W/m²
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	**-**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NE	1,20	3,59	19
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NE	1,20	3,59	-46
W4	T	Finestra Esistente 120x140	2,762	-0,2	NE	1,20	3,12	209
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	NE	1,20	2,70	-9
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NE	1,20	8,35	226
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	SE	1,10	2,08	10
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	SE	1,10	2,08	-24
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	SE	1,10	2,70	-8
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	SE	1,10	6,65	165

P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	7,47	51
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	5,67	-61
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	7,47	149

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**680**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**204**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**34**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**918**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**918**

Zona: ***1*** **Locale:** ***107*** **Descrizione:** ***Bagno_2***

Superficie in pianta netta	***4,41***	m²	Volume netto	***11,91***	m³
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***2,00***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***6***	W/m²
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NE	1,20	2,71	14
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NE	1,20	2,71	-35
W5	T	Nuova Porta Finestra 120x230	2,905	-0,2	NE	1,20	3,12	220
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	NE	1,20	2,70	-9
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NE	1,20	5,54	150
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,220	-0,2	NO	1,15	2,22	11
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	NO	1,15	2,22	-27
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,134	-0,2	NO	1,15	2,70	-8
M1	T	Tamponamento Esterno	1,114	-0,2	NO	1,15	7,09	183
P1	N	Pavimento interpiano	1,355	15,0	OR	1,00	6,02	41
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,528	-0,2	OR	1,00	4,93	-53
S1	T	Copertura	0,988	-0,2	OR	1,00	6,02	120

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**608**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**160**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**26**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**794**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**794**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini assenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
101	*Ingresso_Disimpegno*	*20,0*	*0,50*	*1291*	*194*	*128*	*1613*	*1613*
102	*Soggiorno_Cottura*	*20,0*	*0,50*	*2709*	*338*	*223*	*3270*	*3270*
103	*Camera_2*	*20,0*	*0,50*	*886*	*135*	*89*	*1111*	*1111*
104	*Camera_2*	*20,0*	*0,50*	*709*	*107*	*70*	*886*	*886*
105	*Camera_3*	*20,0*	*0,50*	*781*	*91*	*60*	*933*	*933*
106	*Bagno_1*	*20,0*	*2,00*	*680*	*204*	*34*	*918*	*918*
107	*Bagno_2*	*20,0*	*2,00*	*608*	*160*	*26*	*794*	*794*
			Totale:	***7663***	***1230***	***631***	***9525***	***9525***
			Totale Edifico:	***7663***	***1230***	***631***	***9525***	***9525***

Legenda simboli

θi	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini assenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m³]	V_{netto} [m³]	S_u [m²]	S_{lorda} [m²]	S [m²]	S/V [-]
1	*Zona climatizzata*	*395,58*	*284,18*	*105,25*	*123,79*	*287,03*	*0,73*
	Totale:	***395,58***	***284,18***	***105,25***	***123,79***	***287,03***	***0,73***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Zona climatizzata*	*7663*	*1230*	*631*	*9525*	*9525*
	Totale:	***7663***	***1230***	***631***	***9525***	***9525***

Legenda simboli

V	Volume lordo
V_{netto}	Volume netto
S_u	Superficie in pianta netta
S_{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RELAZIONE TECNICA

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI
(D.P.C.M. 05.12.1997)

"Progetto di modifica per unità immobiliare ad uso abitativo di proprietà Bonafede Massimo Domenico"

Versione 1 – Revisione 0

DATA
GIUGNO
2019

Proprietà
SIG. BONAFEDE MASSIMO DOMENICO
Progettista
Arch. Vanelli Andrea

Comune:
CARRARA (MS)
Via Brigate Partigiane n°11

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA
FRANCESCO CORRADI
SEZIONE A N° 1 6
Ingegnere Industriale Junior

BONAFEDE - 01 - RAP 2019

COMUNE DI CARRARA
12 GIU. 2019

Riferimenti normativi:

- *D.P.C.M. 05.12.1997: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*
- *UNI EN 12354-1*
- *UNI EN 12354-2*
- *UNI-EN ISO 12354-3*
- *UNI-EN ISO 717-1*

Documento elaborato con il supporto tecnico di:	FC Engineering	**ING. FRANCESCO CORRADI** – Studio di Ingegneria Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS) C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458 Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

Indice

1.0 Generalità

La presente documentazione riguarda la proprietà del Sig. Bonafade Massimo Domenico, sita in Via Brigate Partigiane, Carrara (MS) distinta in N.C.E.U. Fg. 72 Mapp. 7 Sub. 7, in riferimento al "Progetto di modifica per unità immobiliare ad uso residenziale" commissionata all'Arch. Vanelli Andrea.

Si tratta di un'unità residenziale posta al piano secondo di un edificio composto da diverse unità residenziali; la modifica degli infissi esterni dell'unità in questione ha reso necessario la redazione della presente relazione e il calcolo e verifica dell'Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w) per gli ambienti dove si prevede detta modifica.

La relazione viene redatta al fine della valutazione preventiva della conformità dell'intervento a quanto richiesto dalle disposizioni sui requisiti acustici passivi degli edifici, ed è finalizzata esclusivamente alla rispondenza normativa delle strutture dei fabbricati al D.P.C.M. 05.12.1997. Nella determinazione delle strutture non si tiene conto degli obblighi e delle prescrizioni connesse ad altre normative (Legge 10/91 e successive modifiche, Legge antisismica, ambientale, sanitaria, etc.).

I risultati riportati nella presente valutazione, ottenuti per via teorica, se ritenuto necessario, potranno essere verificati mediante specifiche prove di collaudo da eseguirsi mediante adeguata strumentazione di misura.

2.0 Normativa di riferimento

La specifica normativa che regola l'argomento è costituita essenzialmente da:

a) D.P.C.M. 05.12.1997; "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
b) UN1EN 12354-1;
c) UNI EN 12354-2;
d) UNI EN 12354-3;
e) UNI-EN ISO 717-1.

In base ai sopra indicati riferimenti normativi, le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici e che coinvolgono sia le strutture che gli impianti, risultano le seguenti:

1) Strutture

1a) Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata, normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (D2m, nT,w);

1b) Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti (R'w);

1c) Indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (L'n,w);

2) Impianti tecnologici

2a) Il livello massimo di pressione sonora ponderata "A" con costante di tempo SIow (LASmax);

2b) Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" (LAeq.).

3.0 Parametri normativi

La tabella "A" del D.P.C.M. 05.12.1997, classifica gli ambienti abitativi nelle seguenti categorie:

Categoria A: Edifici adibiti a residenza o assimilabili;
Categoria B: Edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
Categoria C: Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
Categoria D: Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
Categoria E: Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
Categoria F: Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
Categoria G: Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

La tabella "B" del D.P.C.M. 05.12.1997 fornisce i parametri di cui tenere conto nella progettazione e realizzazione dei fabbricati e dei loro impianti ("Requisiti acustici degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici").

Categorie (Tab. "A")	Rw	D2m,n,T,w	Ln,w	LASmax	LAeq.
D	**55**	**45**	**58**	**35**	**25**
A-C	**50**	**40**	**63**	**35**	**35**
E	**50**	**48**	**58**	**35**	**25**
B-F-G	**50**	**42**	**55**	**35**	**35**

Tabella "B": Requisiti Acustici degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Le ultime due colonne della tabella si riferiscono alla rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici che non deve superare i seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Lamax con costante di tempo slow, per i servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria);
b) 25 o 35 dB(A) LAeq, per i servizi a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento).

4.0 Criteri adottati nello sviluppo dei calcoli

I calcoli per la determinazione delle caratteristiche acustiche dei vari elementi costituenti il fabbricato in oggetto sono stati eseguiti, quando ammesso dalla normativa, con metodologia semplificata, in conformità a quanto previsto dalle UNI-EN 12354, punto 1, punto 2 e punto 3. Inoltre:

- le valutazioni sono riferite alla frequenza di 500 Hz;
- per la determinazione dei valori del potere fonoisolante (Rw), nel caso di non disponibilità di certificazioni ufficiali, in conformità a quanto previsto dalla normativa, è stata utilizzata la seguente relazione: 'Rw = 20 Log m";
- per quanto concerne la valutazione dell'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w), per gli infissi e serramenti esterni viene applicato il medesimo coefficiente Rw delle superfici vetrate impiegate, assumendo come superficie la somma di quella dei vetri e dei relativi telai e controtelai;
- per quanto riguarda i calcoli in cui si deve tenere conto del tempo di riverbero, il criterio adottato è stato quello di considerare la condizione peggiorativa, analizzando il locale interno di minore superficie esposta all'esterno, di minore volume e nel caso di facciata quello anche con la maggior superficie finestrata;
- tutti i calcoli sono stati effettuati considerando gli elementi strutturali integri e non attraversati o acusticamente indeboliti da impianti o manufatti che ne possono far scadere le prestazioni acustiche; pertanto sulle pareti divisorie tra ambienti adiacenti appartenenti ad unità abitative diverse, non dovranno essere inserite scatole elettriche o corrugati o tubazioni; eventuali passaggi ed inserimenti dovranno essere realizzati in maniera adeguata e mirata al mantenimento delle prestazioni acustiche dei divisori;
- anche nel caso delle facciate, dovranno essere limitati ed eventualmente verificati gli inserimenti di apparecchiare o tubazioni afferenti gli impianti.
- tutte le verifiche ed i calcoli riportati nelle schede di calcolo allegate sono state fatte con i parametri (condizioni, misure, tipologia di materiali, dimensioni di strutture, etc.) e nelle ipotesi assunte, indicate nelle schede stesse; per qualsiasi altra condizione diversa da quelle indicate, dovrà essere effettuata nuova verifica e nuove analisi acustiche;

— non essendo disponibili, a tutt'oggi, i certificati delle strutture edilizie ed impiantistiche, con l'analisi in frequenza, né in terzi di ottava, né in bande di ottava, per la determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento standardizzato di facciata (D2m,nT,w), è stato calcolato l'indice del potere fonoisolante apparente (R'w a 500 Hz) e successivamente è stato calcolato l'indice di isolamento, attraverso la normalizzazione rispetto al tempo di riverberazione; per questa operazione è stato considerato, come ambiente ricevente, a fini cautelativi, quello di minor volume.

5.0 Prescrizioni generali per la posa in opera

5.1 Strutture edilizie

Le strutture edilizie devono essere poste in opera seguendo tutto quanto previsto dalla buona regola dell'arte seguendo le indicazioni delle ditte produttrici e/o fornitrici dei materiali. Di seguito si elencano, a titolo di esempio alcune norme di buona costruzione, anche se non esaustive. In fase esecutiva, in accordo con la D.L., devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per la riduzione dei fenomeni acustici e vibratori indicati dalle norme di buona tecnica di applicazione e secondo la corretta posa in opera di strutture ed impianti.

- Nella realizzazione delle pareti e/o tamponamenti, particolare attenzione dovrà essere rivolta alla posa in opera di elementi a blocchi (Mattoni pieni, Doppi-UNI, Forati, Blocchi di argilla espansa, etc.) soprattutto per quanto concerne la quantità ed il tipo di malta impiegata nei commenti, per la muratura delle pareti.
- Gli intonaci devono essere realizzati con malta tipo M3 o equivalente.
- Per altri tipi di intonaci (isolanti, traspiranti, speciali, etc.), le indicazioni e le specifiche sono riportate nelle schede allegate.
- Le pareti e murature verticali, non portanti, dovranno poggiare su elementi elastici isolanti di idoneo spessore e qualità, al fine di disconnettere strutturalmente tra loro, solai e pareti.
- Il battiscopa, se esistente, dovrà essere tenuto staccato dal pavimento finito di almeno 1 mm; la sigillatura deve avvenire mediante schiume a base siliconica o comunque di tipo elastico.
- Gli infissi dovranno essere del tipo A3 (infiltrazioni < 7 mc/h mq e perdita di isolamento acustico inferiore o uguale a 2 dB). È ammesso l'impiego di infissi del tipo A2 (infiltrazioni: 7 mc/h mq <= q <20 mc/h mq e perdita di isolamento acustico compreso tra 2 e 5 dB) previo un aumento dell'isolamento acustico dell'intero serramento di almeno 5 dB rispetto a quello previsto per un infisso di tipo A3 (miglioramento del potere fonoisolante del vetro, riduzione della superficie, etc.).
- Tutti gli infissi, interni ed esterni dovranno essere fissati alle murature con tasselli; l'intercapedine residua deve essere riempita di poliuretano fluido che espandendosi a pressione nella solidificazione, limita l'innesco di ponti acustici.

- Le prese di aerazione per il transito dell'aria (cucine, ripostigli con presenza di caldaie, etc.) devono essere di tipo insonorizzato e dotate di certificazioni alle varie frequenze, rispondenti a quanto previsto dalla UNI-EN 12354-3.
- Le porte di ingresso, comunicanti con l'esterno o in ambienti condominiali, devono essere per quanto possibile di tipo pesante, almeno a doppia battuta, complete di guarnizioni sia verticali che orizzontali.
- Sotto le porte dovranno essere previsti o guarnizioni solidali con le porte stesse, o, nel caso si renda necessario, dovrà essere prevista una battuta a tenuta, anche a livello del pavimento.
- Non sono ammesse realizzazioni che prevedano murature che vadano a "battere" su altre murature, senza incastro, su pilastri o setti in c.a.

Oltre a quanto sommariamente sopraindicato a titolo di esempio generico non esaustivo, dovranno, caso per caso, essere comunque assunte tutte le precauzioni ed accorgimenti tecnici necessari per una corretta posa in opera degli elementi strutturali ed impiantistici, attenendosi alle prescrizioni di montaggio e corretta esecuzione, fornite e/o consigliate dalle ditte fornitrici e/o costruttrici.
I calcoli e le valutazioni analitiche allegate alla presente relazione fanno riferimento ad una posa in opera corretta di tutti gli elementi componenti al fine di ottenere i risultati, in opera, conformi ai parametri rispondenti ai requisiti acustici passivi degli edifici, previsti dalla normativa. Si allegano alla presente, solo a titolo di esempio, alcune rappresentazioni grafiche, di corrette tipologie di installazioni.

5.2 *Impianti tecnologici (meccanici ed elettrici)*

5.2.1 Generalità

- Tutti i cavedi, vani e passaggi in cui alloggiano gli impianti tecnologici, devono essere realizzati in muratura pesante o c.a..
- Particolari accorgimenti devono essere posti negli staffaggi, realizzati con barre filettate e staffe in lamiera con interposti materiali antivibranti in materiale elastomerico.
- L'attraversamento delle strutture da parte delle canalizzazioni dell'aria (sfiati, ventilazioni, areazioni, impianti di condizionamento, etc.) deve essere sigillato con schiume siliconiche antivibranti.

- Particolari accorgimenti devono essere presi nell'attraversamento delle strutture da parte degli impianti, mediante l'impiego di malte ad espansione di tipo elastico per la sigillatura dei fori e delle aperture di attraversamento.
- Tutte le tubazioni e canalizzazioni di tutti gli impianti tecnologici, dovranno essere installate su supporti e staffaggi elastici e dovranno essere disconnesse dalle murature e strutture rigide.
- Non è ammesso l'attraversamento di qualsiasi impianto o sua porzione, dei divisori che devono avere requisiti acustici imposti dalla normativa.
- L'installazione di tubazioni, apparecchiature o porzioni di impianti, in strutture che devono rispondere ai requisiti acustici in oggetto, non devono ridurre la sezione o lo spessore delle medesime o modificarne la forma.
- Tutti gli impianti non devono inoltre essere installati a diretto contatto con le parti edili; devono essere disgiunti da quest'ultime mediante interposte guaine elastiche di idonee caratteristiche e spessori.

Si allegano alla presente, solo a titolo di esempio, alcune rappresentazioni grafiche, di corrette tipologie di installazioni.

5.2.2 Impianti elettrici

- Le scatole di derivazione, frutti, corrugati, etc., posizionate sulle strutture verticali, devono essere installate con accorgimenti tali da non innescare ponti acustici che pregiudicherebbero i parametri normativi raggiunti.

Si allegano alla presente, solo a titolo di esempio, alcune rappresentazioni grafiche, di corrette tipologie di installazioni.

5.2.3 Impianti idrosanitari

- Per gli impianti idrosanitari di adduzione acqua e scarichi devono essere presi tutti gli accorgimenti atti a ridurre al minimo la propagazione dei rumori.
- Tutti gli scarichi devono essere del tipo pesante insonorizzato (es. tipo Geberit mod. "Silent" o similari).
- Tutte le tubazioni di scarico e di ventilazione (primaria e secondaria) devono essere svincolate dalle murature mediante rivestimento con guaine in materiale plastico (polietilene) fonoassorbente dello spessore minimo di mm. 5.

- Tutte le curve di scarico a 90°, devono essere realizzate mediante doppie curve aperte (a 45°).
- Tutte le tubazioni di adduzione dell'acqua sia calda che fredda, dell'impianto idrosanitario devono essere coibentate con guaine elastomeriche, in polietilene o in PVC.
- Le tubazioni in vista o nei cavedi devono essere ancorate alle strutture mediante apposite staffe, con interposto materiale elastico fonoassorbente ed antivibrante.
- Le cassette di risciacquo dei vasi devono essere del tipo insonorizzato con rivestimento con lastre elastomeriche, alfine di non renderle solidali con le murature in cui sono alloggiate.
- Le cassette di risciacquo dei servizi, valvolame, etc., sono, devono essere posizionate sia sui pavimenti che sulle strutture verticali, in modo tale da non innescare ponti acustici.
- Le vasche ed i piatti doccia dovranno essere rivestiti internamente con materiale fonoassorbente adesivo e posate mediante interposizione di sabbia.
- Nei pavimenti dei servizi, le tubazioni dell'impianto idrosanitario, peraltro coibentate a norma di legge, devono essere realizzate in materiale plastico (polipropilene, polietilene, etc.), sempre nell'ottica di una riduzione di fenomeni di trasmissione di rumori per via solida.
- In fase progettuale, infine, le velocità dei fluidi all'interno delle tubazioni, devono essere contenute a livelli bassi (nelle diramazioni inferiori a 1,0 m/sec.), tali da non indurre fenomeni rumorosi.

Si allegano alla presente, solo a titolo di esempio, alcune rappresentazioni grafiche, di corrette tipologie di installazioni.

5.2.4 Impianti termici e/o condizionamento

- Tutte le tubazioni dell'impianto termico, sia quelle annegate nei pavimenti dei servizi, sia quelle nelle murature verticali, sia quelle in vista, saranno coibentate con guaine elastomeriche, in PVC, o in polietilene.
- Anche in questo caso, le tubazioni in vista o nei cavedi dovranno essere staffate mediante appositi supporti o di tipo elastico o con interposto materiale fonoassorbente ed antivibrante.
- Eventuali pompe centrifughe a basamento, gruppi frigoriferi, autoclavi, etc., sia sulla premente che sull'aspirazione dovranno essere dotati di giunti antivibranti in neoprene, per impedire la trasmissione del rumore per via solida all'interno delle tubazioni.

- Eventuali canalizzazioni di estrazione dell'aria della cucina, realizzate in acciaio zincato, nella parte installata all'esterno, dovranno essere rivestite con lastre di cartongesso ancorate a profilati in acciaio trattato non solidali alle canalizzazioni stesse.
- Eventuali ventilatori d'immissione e di estrazione dell'aria per la cucina, di tipo centrifugo e con cassonetto silenziato, dovranno essere installati all'interno della cucina.
- La velocità dell'aria all'interno di tutte le canalizzazioni, sia in mandata che in estrazione, dovrà essere contenuta a livelli bassi (inferiori ai 5 m/sec.); gli stacchi, le derivazioni e le curve dei canali sia dell'aria primaria che della cucina, dovranno essere del tipo dinamico, sempre nell'ottica di non indurre fenomeni rumorosi.

Si allegano alla presente, solo a titolo di esempio, alcune rappresentazioni grafiche, di corrette tipologie d'installazioni.

6.0 Tipologie progettuali della costruzione

6.1 Generalità

Nel nostro caso, trattandosi di fabbricato ad uso civile abitazione, la categoria di appartenenza, secondo la Tabella "A" del D.P.C.M. 05.12.1997, è la "A", a cui corrispondono i seguenti parametri di legge:

Categoria (Tab. "A")	R'w	D2m,nT,w	L'n,w	LASmax	LAeq.
A	50	40	63	35	35

Tabella "A": D.P.C.M. 05.12.1997

Per la determinazione dei parametri di calcolo, facendo sempre riferimento agli ambienti riceventi, nel caso di D2m,nT,w e L'n,w, occorre prendere in esame gli ambienti confinanti e adiacenti, che nel nostro caso, trattandosi di ambienti ad uso abitativo, sono inquadrati nella Categoria "A".
I valori della suddetta tabella sono determinati "in opera".
I criteri di scelta in fase di progettazione, effettuati sulla base di calcoli, certificati di laboratorio e riferimenti a situazioni e soluzioni assimilabili, debbono tener conto pertanto del normale calo di prestazione dei singoli elementi, posti in opera, rispetto ai dati teorici.
Viene pertanto seguito un criterio cautelativo che garantisca il conseguimento finale dei parametri prescritti, in modo da superare le prove ed i collaudi che saranno effettuati a lavori ultimati.
Al fine di garantire il positivo esito finale, vengono previste le seguenti soluzioni costruttive.

6.2 Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)

Per quanto riguarda la verifica dell'isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea (isolamento acustico standardizzato di facciata D2m,nT,w) si rileva l'attuale carenza di bibliografia e certificazioni disponibili che, secondo la UNI EN 12354-3, devono essere espresse, anche nel caso semplificato, almeno in bande di ottava.
Anche nel caso di infissi e serramenti si fa rilevare la non disponibilità, a livello nazionale, di certificazioni idonee contemplate dalla normativa.
Premesso quanto sopra, per procedere alla verifica analitica della rispondenza del tamponamento esterno e degli elementi in esso inseriti (porte e finestre), alle prescrizioni di legge, nelle schede allegate, sono stati riportati i valori minimi del potere fonoisolante, richiesto ai serramenti (infissi

con relativi vetri e portoncini di ingresso), fatte salve le esigenze architettoniche del fabbricato. In assenza ed in attesa di certificazioni complete, come precedentemente esposto, per la determinazione dell'indice di isolamento di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, non è stata utilizzata l'analisi in frequenza, direttamente il sistema a numero indice (a 500 Hz).

Le tipologie delle strutture verticali, previste per l'isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea, soggette al D.P.C.M. 05.12.1997, sono indicate nelle schede allegate alla presente relazione che comprendono, per ogni tipo di facciata:

- la rappresentazione stratigrafica della struttura, con caratteristiche e spessori dei materiali componenti;
- la scheda tecnica di calcolo analitico, con relativa verifica, effettuato applicando il sistema sopraindicato.

6.2.1 Aperture di areazione in facciata

Come precedentemente indicato l'apertura di aerazione della cucina deve comunque essere del tipo certificato, nel nostro caso, in seguito ai calcoli effettuati si rende necessaria l'installazione di una griglia di aerazione di tipo insonorizzato, di sezione netta per il transito dell'aria di 100 cmq, con i seguenti parametri, certificati dalla Ditta Produttrice, di seguito riportati.

- Indice a numero unico (500 Hz):
- Dn,e,w = 45 dB.

Tale griglia, da posizionare sulla facciata esterna, in basso, in prossimità del pavimento, risulta conforme alle norme UNI 71029/2001, per quanto riguarda la superficie netta di transito dell'aria di combustione dei fuochi della cucina (100 cm^2) ed è del tipo a labirinto, in materiale pesante fonoisolante e di tipo insonorizzato all'interno, con materiale fonoassorbente, delle sezioni e caratteristiche, prescritte dalla relativa normativa vigente.

6.3 Potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti (R'w)

6.3.1 Tipologie previste per i muri divisori interni verticali (sigla DV).

L'unità residenzilale si sviluppa su tutto il piano secondo dell'edificio motivo per cui non si rende necessario il calcolo e la verifica del Potere fonoisolante di partizione tra divisori verticali (R'w).

6.3.2 Tipologie previste per i solai divisori orizzontali (sigla DO).

Il progetto non prevede opere sui solai di partizione motivo per cui non si rende necessario il calcolo e la verifica del Potere fonoisolante di partizione tra divisori orizzontali (R'w) e dell'Indice del livello di rumore di calpestio dei solai (Ln'w).

6.4 Indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (L'n,w)

6.4.1 Tipologie previste per i solai (sigla CP)

Il progetto non prevede opere sui solai di partizione motivo per cui non si rende necessario il calcolo e la verifica del Potere fonoisolante di partizione tra divisori orizzontali (R'w) e dell'Indice del livello di rumore di calpestio dei solai (Ln'w).

6.5 Livello massimo e livello continuo di pressione sonora, per gli impianti

Gli impianti idraulici non sono oggetto di intervento edilizio.

Per qualsiasi altro impianto si precisa che i livelli massimi di pressione sonora ponderata "A" con costante di tempo Slow (LASmax) ed i livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" (LAeq), riguardano le prestazioni degli impianti tecnologici, che dovranno essere contenute entro limiti specifici.

Gli accorgimenti e le soluzioni per garantire le prescritte prestazioni sono stati precedentemente elencati per i singoli impianti e parzialmente, solo a titolo indicativo, negli elaborati grafici allegati alla presente.

7.0 Elenco generale per il reperimento di alcuni materiali e manufatti finalizzati al rispetto del D.P.C.M. 5.12.97

I calcoli e le verifiche acustiche sono stati effettuati sulla base di certificati e dichiarazioni delle ditte costruttrici.

Nella realizzazione degli interventi per il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici, di legge dovranno essere impiegati materiali e prodotti specifici e delle caratteristiche indicate nelle schede di calcolo allegate; nel caso non fosse possibile reperire o utilizzare i materiali specificatamente indicati, si riporta di seguito, a titolo di esempio, un elenco di prodotti, divisi per categorie, che potranno essere scelti ed utilizzati in funzione dei parametri dimensionali ed acustici necessari e richiesti.

Dal seguente elenco potranno essere attinti ed impiegati i materiali ed i manufatti, in funzione delle caratteristiche acustiche richieste ed indicate nelle schede tecniche allegate.

Nulla vieta di utilizzare prodotti, materiali o strutture analoghe di altre ditte che però dovranno avere caratteristiche acustiche maggiori o uguali a quelle indicate nelle schede tecniche allegate e facenti parte integrante della presente relazione.

7.1 Superfici vetrate

"SAINT GOBAIN CLIMALIT SILENCE":

Vetro esterno PLANILUX—Aria-Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 (9mm.)
Composizione stratigrafica: 8(12)9 — Spessore mm. 28 — Peso 40,5 Kg
Trasmittanza termica U = 2,8 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 40 dB

Vetro esterno PLANILUX—Aria-Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 (9mm.)
Composizione stratigrafica: 10(12)9 — Spessore mm. 30 — Peso 45,5 Kg
Trasmittanza termica U = 2,8 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw =41 dB

Vetro esterno PLANILUX—Aria-Vetro interno STADIP SILENCE 44.2 (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 8(12)9 — Spessore mm. 29 — Peso 41,0 Kg
Trasmittanza termica U 2,8 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw =40 dB

Vetro esterno PLANILUX—Aria-Vetro interno STADIP SILENCE 44.2 (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 10(12)9 — Spessore mm. 31 — Peso 46,0 Kg
Trasmittanza termica U = 2,8 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 42 dB

Vetro esterno PLANILUX—Aria-Vetro interno STADIP SILENCE 88.2 (17 mm.)
Composizione stratigrafica: 10(16)17 — Spessore mm. 43 — Peso 66,0 Kg
Trasmittanza termica U = 2,6 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 45 dB

Vetro esterno STADIP SILENCE 44.2 (9 mm.) — Aria Vetro interno STADIP SILENCE 88.2 (17 mm.)
Composizione stratigrafica: 10(16)17 — Spessore mm. 43 — Peso 66,0 Kg
Trasmittanza termica U = 2,6 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 45 dB

Vetro esterno STADIP SILENCE 44.2 (9 mm.) — Aria Vetro interno STADIP SILENCE 88.2 (17 mm.)
Composizione stratigrafica: 10(16)17 — Spessore mm. 43 — Peso 66,0 Kg
Trasmittanza termica U = 2,6 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 45 dB

Vetro esterno STADJP SILENCE 44.2(9 mm.) —Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 64.2 (10 mm.)
Composizione stratigrafica: 9(12)10 — Spessore mm. 31 — Peso 46,5 Kg
Trasmittanza termica U = 2,8 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw = 43 dB

Vetro esterno STADIP SILENCE 44.2 (9 mm.) — Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 64.2 (10 mm.)
Composizione stratigrafica: 9(20)10 — Spessore mm. 40 — Peso 47,0 Kg
Trasmittanza termica U = 2,7 W/mq °C - Potere fonoisolante: Rw =47 dB

Vetro esterno PLANILUX (6 mm.) — Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 EKO PLUS (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 6(16)9 — Spessore mm. 31 — Peso 35,5 Kg
Trasmittanza termica: U (aria) = 1,7 W/mq°C — U (Argon) = 1,5 W/mq°C - Potere fonoisolante: Rw = 41 dB

Vetro esterno PLANILUX (6 mm.) — Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 PLANITHERM (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 6(16)9 — Spessore mm. 31 — Peso 35,5 Kg
Trasmittanza termica: U (aria) = 1,5 W/mq°C — U (Argon) =1,3 W/mq°C - Potere fonoisolante: Rw = 41 dB

Vetro esterno PLANILUX (6 mm.) — Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 PLANITHERM FUTUR (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 6(16)9 — Spessore mm. 31 — Peso 35,5 Kg
Trasmittanza termica: U (aria) = 1,1 W/mq°C — U (Argon) =1,1 W/mq°C - Potere fonoisolante: Rw =41 dB

Vetro esterno PLANISTAR (6 mm.) -. Aria - Vetro interno STADIP SILENCE 44.1 (9 mm.)
Composizione stratigrafica: 6(16)9 — Spessore mm. 31 — Peso 35,5 Kg
Trasmittanza termica: U (aria) = 1,1 W/mq°C — U (Argon) =1,1 W/mq°C - Potere fonoisolante: Rw = 41 dB

Vetro esterno SGG STADIP 33.1 — Aria -Vetro interno SGG STADIP SILENCE 33.1 (6,5mm.)
Composizione stratigrafica: 6(12)6 — Spessore mm. 25 — Peso 30,9 Kg
Trasmittanza termica U = non nota Potere fonoisolante: Rw = 38 dB

7.2 Infissi e serramenti

Porte "PB GROUP":

Porta in legno, finestra o porta finestra, con tenuta a due battenti, tipo "TECNICA"
Potere fonoisolante: Rw = 40 dB

Porta in legno, finestra o porta finestra, con tenuta a tre battenti, tipo "METROPOLIS99"
Potere fonoisolante: Rw = 43 dB

Porte "LINEA HOTEL":

Porta in legno con tenuta ad uno o due battenti Serie "Barriera"
Potere fonoisolante: Rw = 40 dB

Porta in legno con tenuta ad uno o due battenti Serie "Barriera"
Potere fonoisolante: Rw =45 dB

Porta in legno con tenuta ad uno o due battenti Serie "Barriera"
Potere fonoisolante: Rw = 50 dB

Porte "COCIF":

Porta in legno con tenuta ad uno o due battenti
Potere fonoisolante: Rw = 40 dB

Porte "LINEA HOTEL":

Infisso fonoisolante in legno con tenuta ad uno o due battenti Seriò "Silenzio"
Potere fonoisolante: Rw 40 dB

Infisso fonoisolante in legno con tenuta ad uno o due battenti Seriò "Silenzio"
Potere fonoisolante: Rw 42 dB

Infisso fonoisolante in legno con tenuta ad uno o due battenti Seriò "Silenzio"
Potere fonoisolante: Rw 45 dB

7.3 Varie

Guaina anticalpestio sottopavimenti:

MATERIALE	**DITTA E TIPO**	**RIGIDITÀ DINAMICA** (MN/mc)	**COMPRIMIBILITÀ** Carico Kg/mq	**SPESSORE** (mm)
Gomma riciclata	DBred F6	44	400	6
Gomma riciclata	DBred V 8/4	20	400	8
Gomma riciclata	DBred V 10/4	18	400	10
Gomma riciclata	DBred ODBFoor	10	400	25
Gomma riciclata	Maxitalia Pavigran Estra	60	400	6
Gomma riciclata	Maxitalia Pavigran Estra	55	400	8
Gomma riciclata	Polimax	Da verificare	400	Da verificare
Gomma riciclata	Isolgomma	Da verificare	400	Da verificare

Guaina elastica sottopareti e fascia perimetrale desolidarizzante:

MATERIALE	**DITTA E TIPO**	**RIGIDITÀ DINAMICA** (MN/mc)	**SPESSORE** (mm)
Polietilene espanso	Trocellen	44	5

Guaina elastica rivestimento tubazioni di scarico:

MATERIALE	**DITTA E TIPO**	**SPESSORE** (mm)
Polietilene espanso celle chiuse	Armacell FONOBLOK	5
Polietilene espanso celle chiuse	Isofoam SONIK	5
Polietilene espanso celle chiuse	Isofoam SONIK	10

Griglia di aereazione insonorizzata per presa aria di combustione dei fuochi delle cucine "TECNOVENTIL ISOBOX":

Plenum afonico insonorizzato per transito aria attraverso le facciate degli edifici, di sezione netta di transito aria di 100 cmq, in acciaio zincato, rivestito in gomma da 750 Kg/mc
Potere fonoisolante indice a numero unico (500 Hz): Dn,e,w = 45 dB

I dati sopra riportati sono indicativi e potranno subire variazioni in più o meno a seconda delle modifiche che le Ditte Costruttrici potranno apportare.

8.0 Riassunto dei principali dati caratteristici

8.1 ISOLAMENTO STANDARDIZZATO DI FACCIATA (D2m.nt,w)

8.1.1 FV 2.1 – Soggiorno lato Nord-Ovest Sigla FV 2.1
8.1.2 FV 2.2 – Camera lato Sud -Est Sigla FV 2.2

8.2 DIVISORI VERTICALI (Rumore aereo) (R'w)

Non sono presenti divisori soggetti al D.P.C.M. 05.12.97

8.3 DIVISORI ORIZZONTALI (SOLAI) (Rumore aereo) (R'w)

Non sono presenti divisori orizzontali soggetti al D.P.C.M. 05.12.97

8.4 DIVISORI ORIZZONTALI (SOLAI) (Calpestio) (Ln'w)

Non sono presenti divisori orizzontali soggetti al D.P.C.M. 05.12.97

8.5 INFISSI E SERRAMENTI

8.5.1 Serramenti vetrati (R'w) valore minimo: dB 40

N.B.: i serramenti devono essere in classe 3 o superiore (permeabilità dell'aria secondo UNI EN 12207 – perdita isolamento acustico massimo 2 dB)

8.6 GRIGLIE DI AERAZIONE

8.6.1 Griglie di aerazione (Dn,e): dB 45

9.0 Conclusioni

I risultati dei calcoli riportati nelle schede allegate e tutte le soluzioni adottate sia sul piano strutturale che impiantistico, finalizzate al problema acustico, confermano, per il fabbricato in oggetto, il rispetto di quanto prescritto dallo specifico D.P.C.M. 5.12.1997 per quanto concerne i requisiti acustici passivi.

L' apertura di infissi nella parete Nord-Ovest del soggiorno e la trasformazione della finestra del locale Camera 2 in porta-finestra hanno reso necessario la verifica dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w) per detti locali.

Si specifica per quanto riguarda gli elementi vetrati, che le verifiche sono state condotte con elementi a potere fonoisolante R'w = 40 dB con infisso di classe III (perdita di isolamento 2 dB) pertanto il potere fonoisolante reale è ridotto a R'w = 38 dB.

Tale scelta è stata effettuata oltreché per rispettare il requisito di legge, anche al fine di ottenere un buon comfort acustico.

Si precisa inoltre che l'intero calcolo è stato eseguito sulla base delle informazioni fornite dal committente e dal progettista; nel caso in fase di realizzazione si renda necessaria qualsiasi variazione di tipo architettonico, strutturale o impiantistico, (superfici, volumi, superfici finestrate, materiali impiegati, etc.) dovrà essere eseguita una nuova valutazione circa la rispondenza dei requisiti acustici passivi alla vigente normativa.

10.0 Allegati

All. A Piante e prospetti;

All. B Schede tecniche dell'isolamento acustico delle partizioni;

All. C Esempi di tipologie d'installazione (particolari costruttivi indicativi delle strutture);

ALLEGATO A

PIANTE, PROSPETTI E SEZIONI

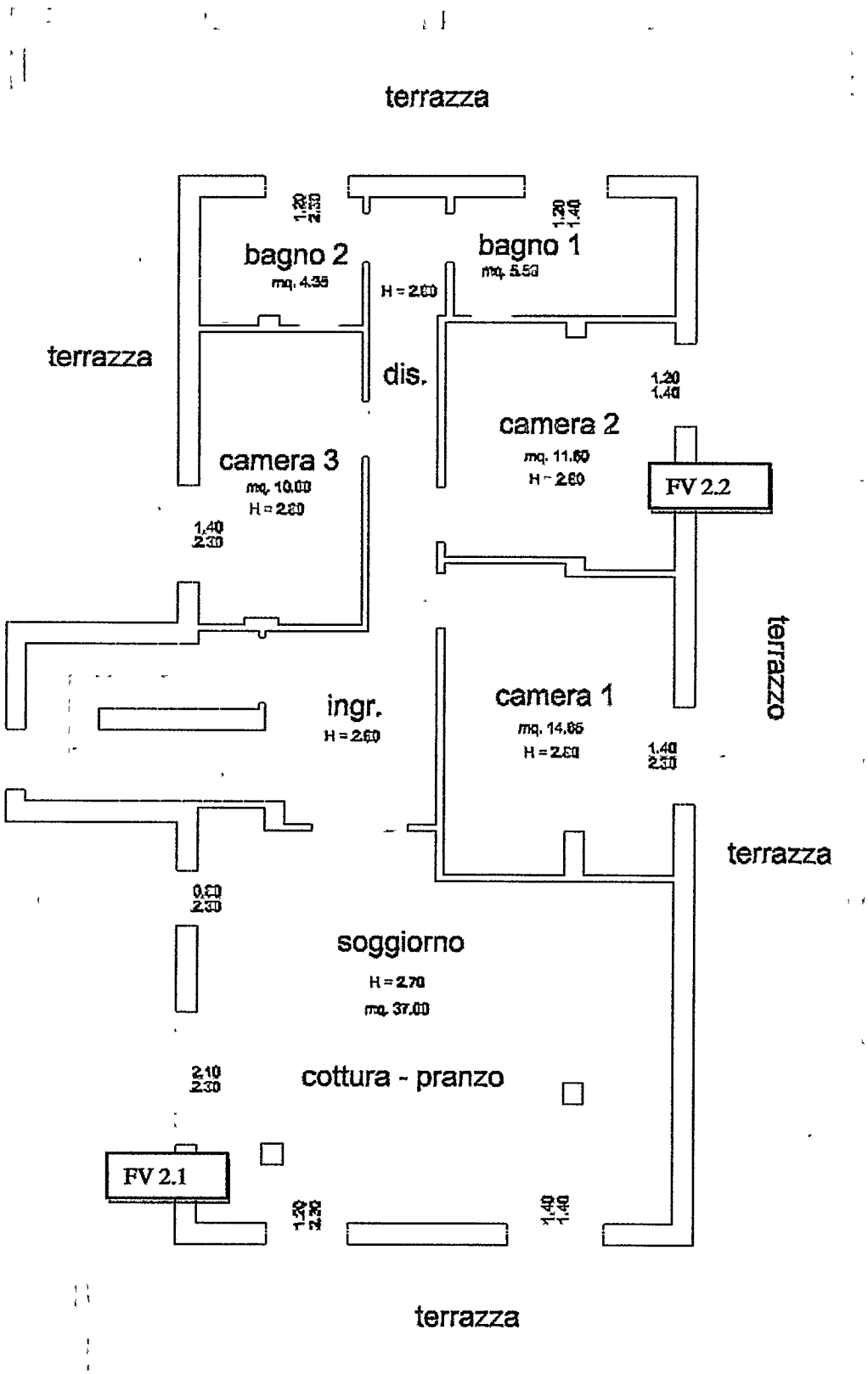
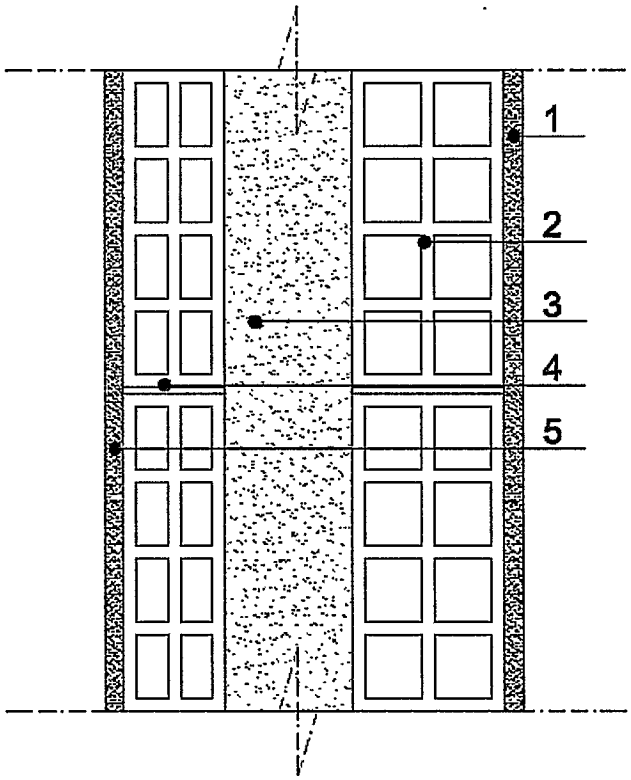


Fig. 1– Pianta Piano Secondo

ALLEGATO B

SCHEDE TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA E CALCOLO DELLE STRUTTURE

M1_ Muratura esterna



Sp. totale= 33 cm

Rw utilizzato per il calcolo: 50,6 dB

	STRATIGRAFIA MURATURA
ACUSTICA SCHEDA TECNICA TIPOLOGIA **Da FV 2.1 a FV 2.2**	1.Intonaco di calce interno– 1,5 cm 2. Mattone forato – 12 cm 3. Intercapedine aria – 10 cm 4. Mattone forato – 8 cm 5. Intonaco di calce esterno – 1,5 cm

ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

SIGLA STRUTTURA FV 2.1

Valutazione dell'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata normalizzato secondo il tempo di riverberazione

Piano Secondo Soggiorno - Facciata lato Nord Ovest	
Località	Carrara
Progettista	Arch. Vanelli Andrea
Responsabile delle verifiche acustiche	Ing. Francesco Corradi
Tipologia funzionale di edificio	Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Volume ambiente ricevente: **99,90** (m^3)

Risultato	
Indice Potere fonoisolante apparente di partizione R'_w	**40,6** (dB)
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{2m,nT,w}$	**43,6** (dB)
Influenza della forma della facciata ΔL_{fs}	**0** (dB)
Trasmissione di fiancheggiamento K	**0** (dB)

Verifiche di legge		
Ambiente	**Valore limite di legge**	**Verifica**
Edifici adibiti a residenza o assimilabili	$D_{2m,nT,w} \geq 40$ (dB)	**Verificato**

Composizione facciata		
Base della facciata	Altezza (m)	2,70
Parete perimetrale esterna costituita da mattone forato dello spessore di 12 cm avente massa volumica di 1200 Kg/mc, intercapedine d'aria dello spessore di 10 cm, mattone forato dello spessore di 8 cm avente massa volumica di 1200 Kg/mc, intonacata in ambo i lati da intonaco di malta e cemento dello spessore di 1,5 cm.	Larghezza (m)	6,00
	Superficie (m^2)	9,87
	Massa (kg/m^2)	294,00
Porta- Finestra	Altezza (m)	2,30
Serramento con Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo con vetro tipo G1_Vetro 7-19-7 (Argon) avente telaio con tipologia tre camere in PVC profilo vuoto, avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB; **Rw con perdita di isolamento considerato nel calcolo per l'elemento infisso: 38 dB**	Larghezza (m)	0,80
	Superficie (m^2)	1,84
	Massa (kg/m^2)	25,00
Porta- Finestra	Altezza (m)	2,30
Serramento con Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo con vetro tipo G1_Vetro 7-19-7 (Argon) avente telaio con tipologia tre camere in PVC profilo vuoto, avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB; **Rw con perdita di isolamento considerato nel calcolo per l'elemento infisso: 38 dB**	Larghezza (m)	2,10
	Superficie (m2)	4,49
	Massa (kg/m2)	25,00
Foro d'areazione	Altezza (m)	0,00
Presa d'aria: plenum afonico per il transito di aria attraverso le facciate degli edifici realizzato in acciaio zincato e rivestito in gomma da 750 kg/m3 con amnicotti a labirinto, Rw considerato per l'elemento: 45 dB	Larghezza (m)	0,00
	Superficie (m2)	0,00
	Massa (kg/m2)	0,00

Rw considerato per l'elemento infisso: 40 dB

ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

SIGLA STRUTTURA FV 2.2

Valutazione dell'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata normalizzato secondo il tempo di riverberazione

Piano Secondo Camera 2 - Facciata lato Sud Est	
Località	Carrara
Progettista	Arch. Vanelli Andrea
Responsabile delle verifiche acustiche	Ing. Francesco Corradi
Tipologia funzionale di edificio	Edifici adibiti a residenza o assimilabili

Volume ambiente ricevente: **32,48** (m^3)

Risultato	
Indice Potere fonoisolante apparente di partizione R'_w	**42,5** (dB)
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{2m,nT,w}$	**42,6** (dB)
Influenza della forma della facciata ΔL_{fs}	**0** (dB)
Trasmissione di fiancheggiamento K	**0** (dB)

Verifiche di legge		
Ambiente	**Valore limite di legge**	**Verifica**
Edifici adibiti a residenza o assimilabili	$D_{2m,nT,w} \geq 40$ (dB)	**Verificato**

Composizione facciata		
Base della facciata	Altezza (m)	2,80
Parete perimetrale esterna costituita da mattone forato dello spessore di 12 cm avente massa volumica di 1200 Kg/mc , intercapedine d'aria dello spessore di 10 cm, mattone forato dello spessore di 8 cm avente massa volumica di 1200 Kg/mc, intonacata in ambo i lati da intonaco di malta e cemento dello spessore di 1,5 cm.	Larghezza (m)	3,60
	Superficie (m^2)	6,86
	Massa (kg/m^2)	294,00
Porta- Finestra	Altezza (m)	2,30
Serramento con Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo con vetro tipo G1_Vetro 7-19-7 (Argon) avente telaio con tipologia tre camere in PVC profilo vuoto, avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB; **Rw con perdita di isolamento considerato nel calcolo per l'elemento infisso: 38 dB**	Larghezza (m)	1,40
	Superficie (m^2)	3,22
	Massa (kg/m^2)	25,00

Rw considerato per l'elemento infisso: 40 dB

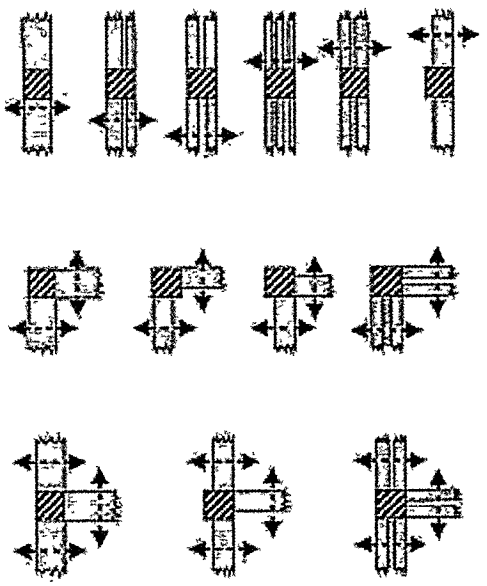
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

ALLEGATO C

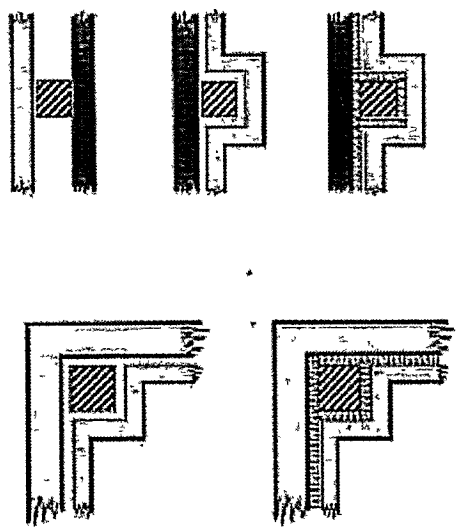
ESEMPI DI TIPOLOGIE DI INSTALLAZIONE

(Nelle seguenti schede sono riportati, a solo titolo indicativo, alcuni particolari di installazioni di tipo generico; in fase esecutiva dovranno essere prodotti i progetti acustici costruttivi).

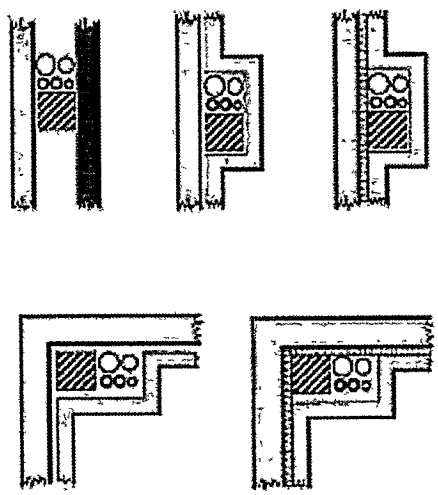
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



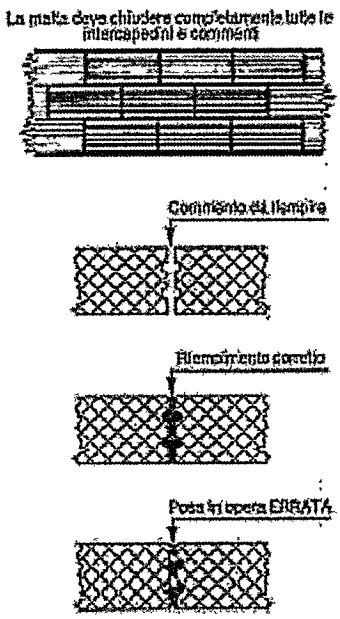
Esempio generico di realizzazioni ERRATE in corrispondenza dei pilastri



Esempio generico di corretta installazione in corrispondenza di pilastri

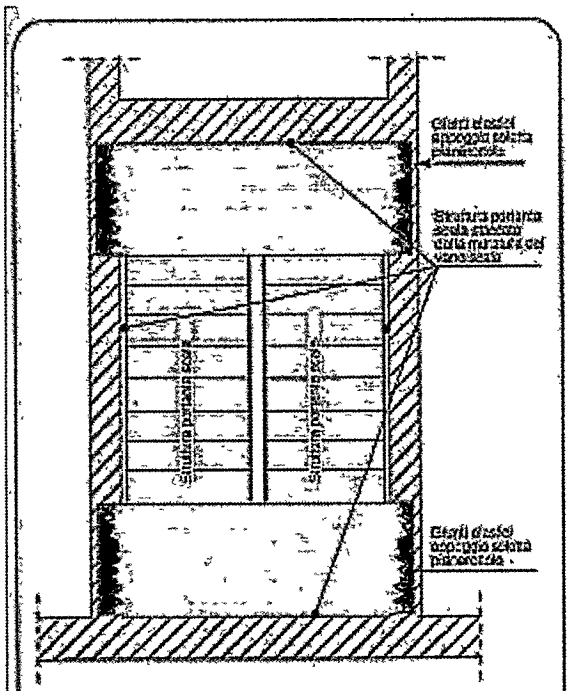


Esempio generico di corretta installazione di tubazioni e canalizzazioni

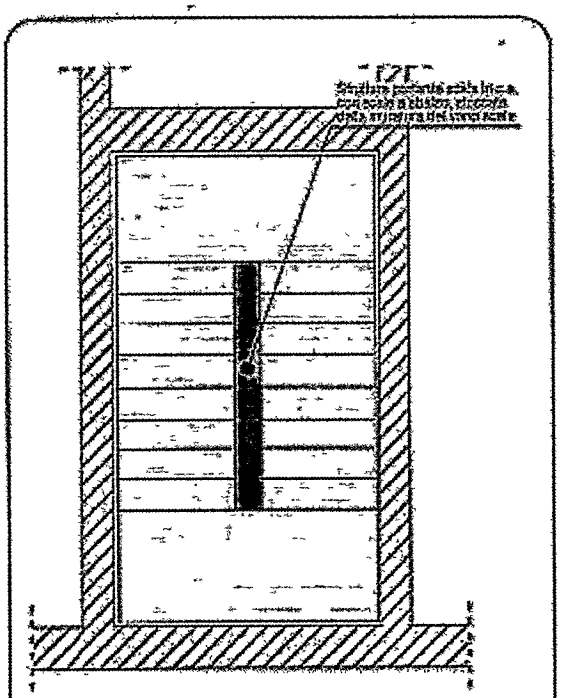


Esempio generico di posa in opera di murature

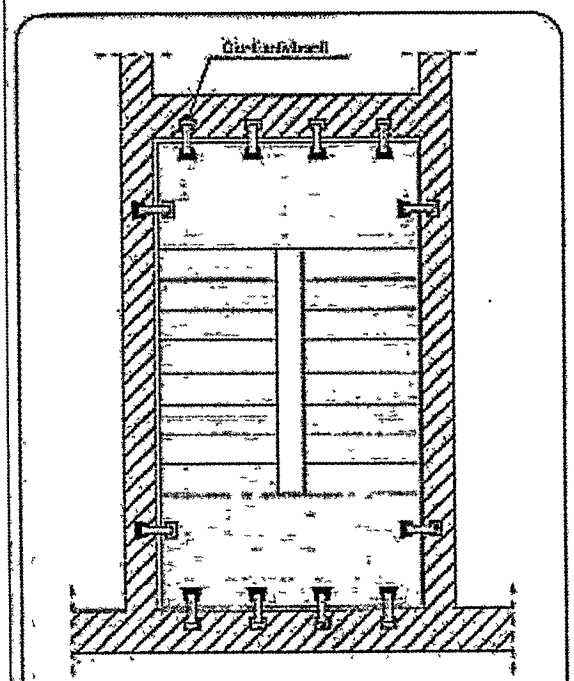
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



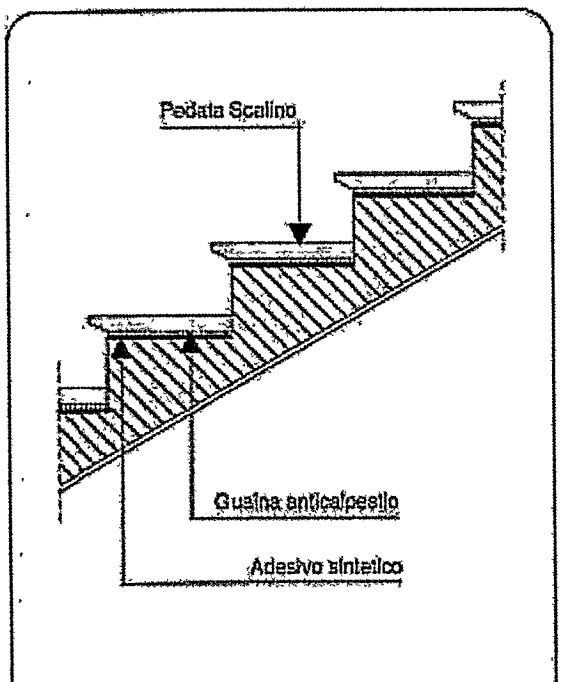
Esempio di ancoraggio soletta scale alle murature circostanti



Esempio di ancoraggio soletta scale alle murature circostanti (soluzione migliore)

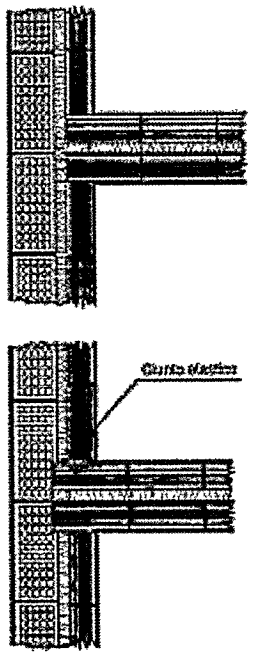


Esempio di ancoraggio soletta scale desolidarizzata, alle murature circostanti con giunti antivibranti



Esempio di insonorizzazione a calpestio di scale

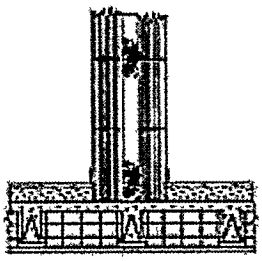
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



LE PRESENTI TIPOLOGIE SONO COMUNQUE DA VERIFICARE DI VOLTA IN VOLTA, PER LE SINGOLE APPLICAZIONI E SITUAZIONI AMBIENTALI

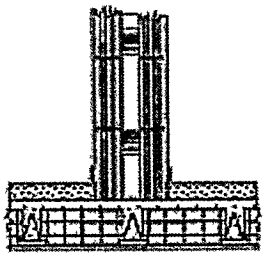
Tipologie di innesto tra divisori

Colate di malta

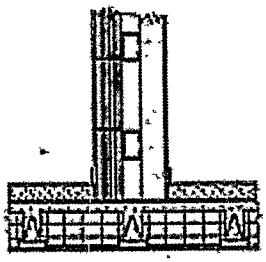


Detriti

Esempio generico di errori costruttivi da evitare nella realizzazione di divisori multistrato

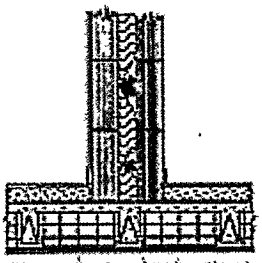


Collegamenti rigidi



Distanziali o Telai

Esempio generico di errori costruttivi da evitare nella realizzazione di divisori multistrato

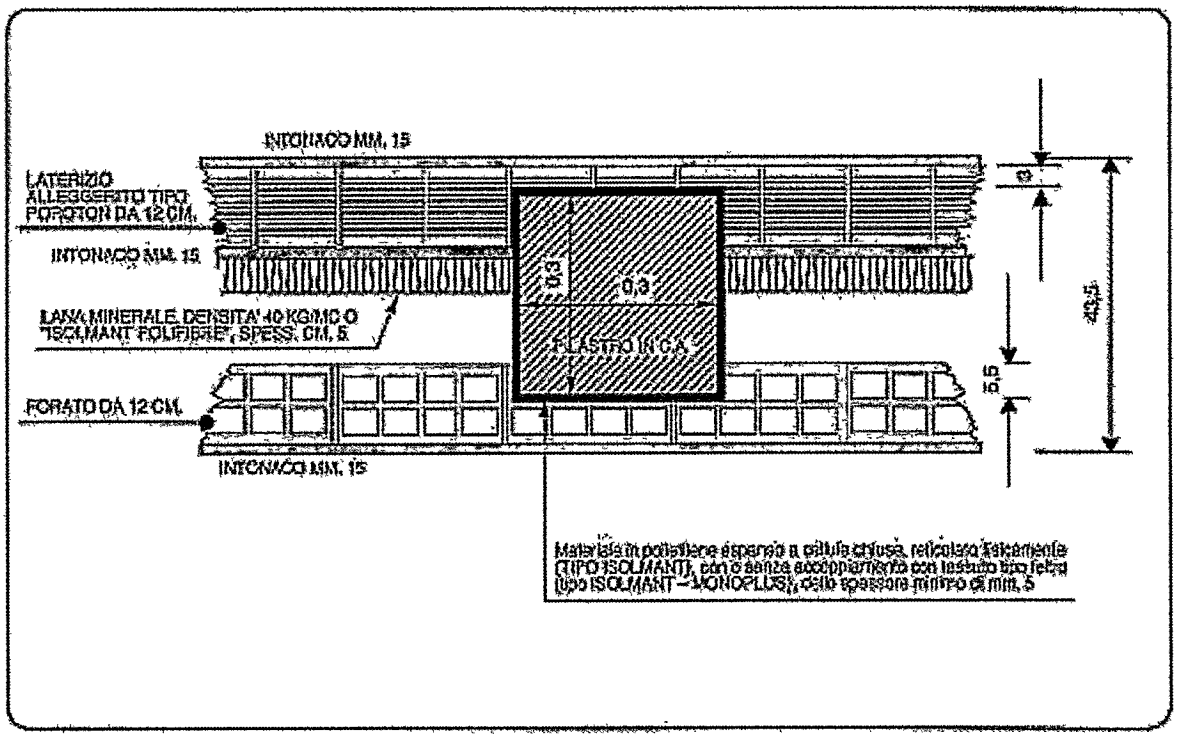


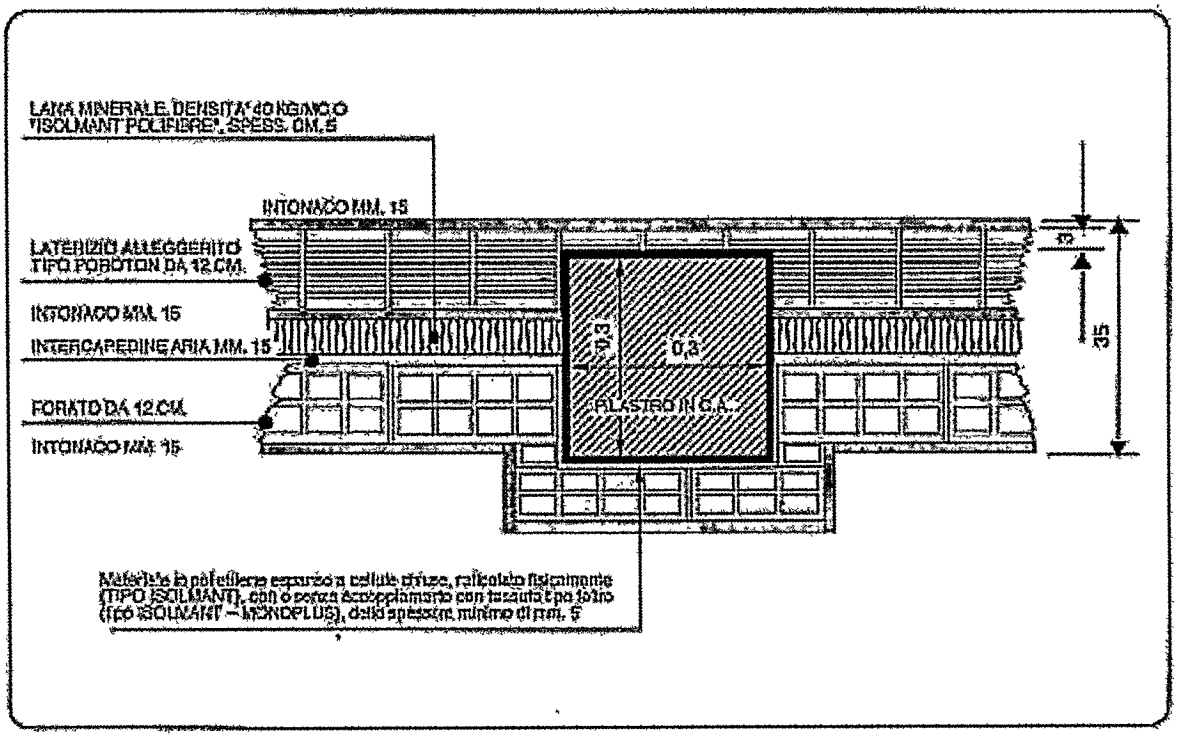
Pannello fonoassorbente pressato da detriti

Tubazioni fissate rigidamente

Esempio generico di errori costruttivi da evitare nella realizzazione di divisori multistrato

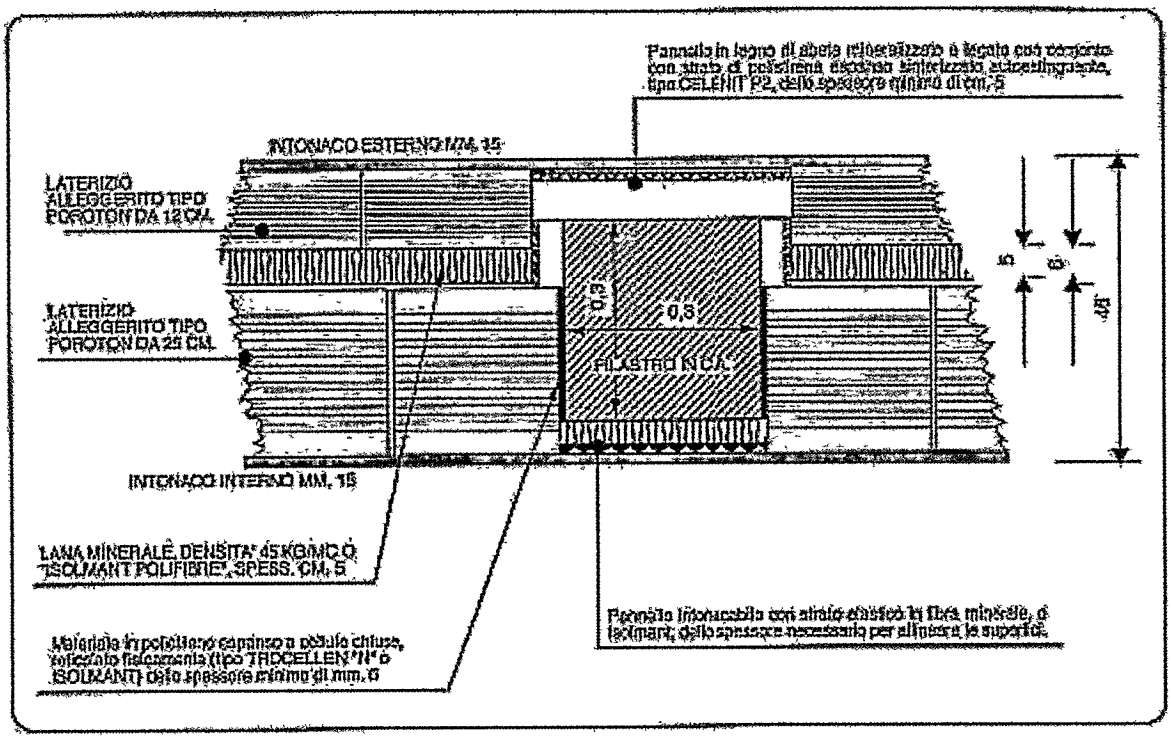
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

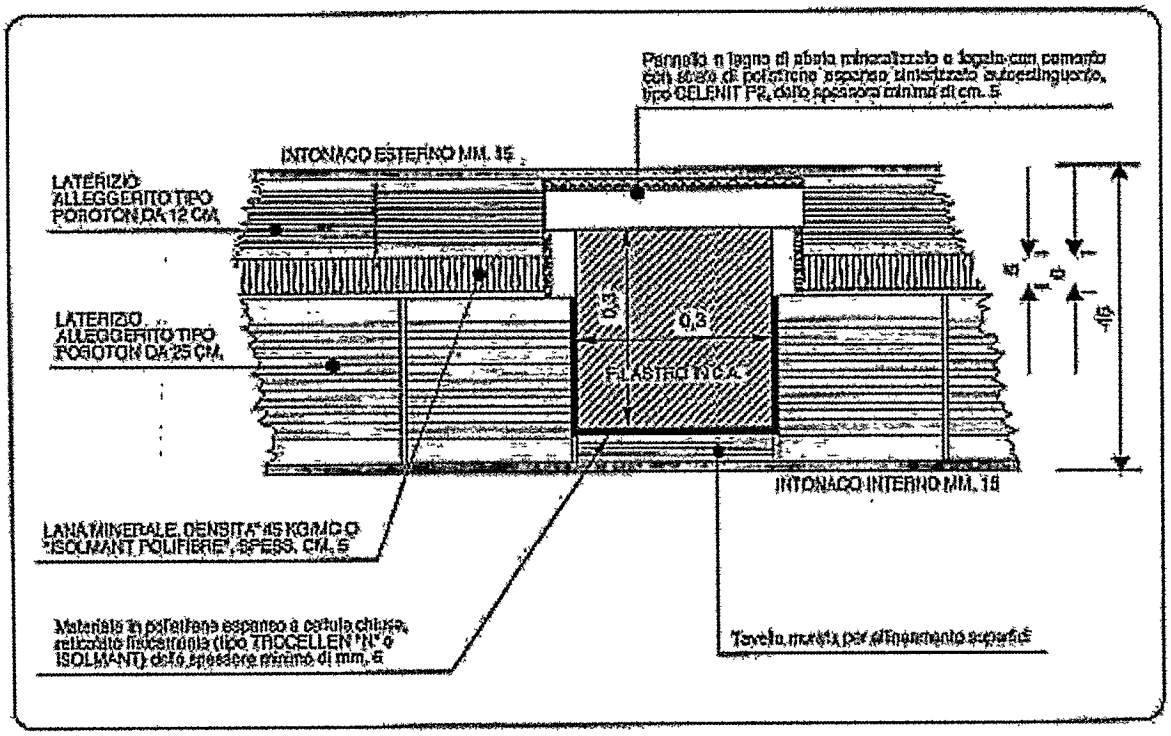




Esempio attraversamento di pilastro con facciata di tipo stratificato, coibentata

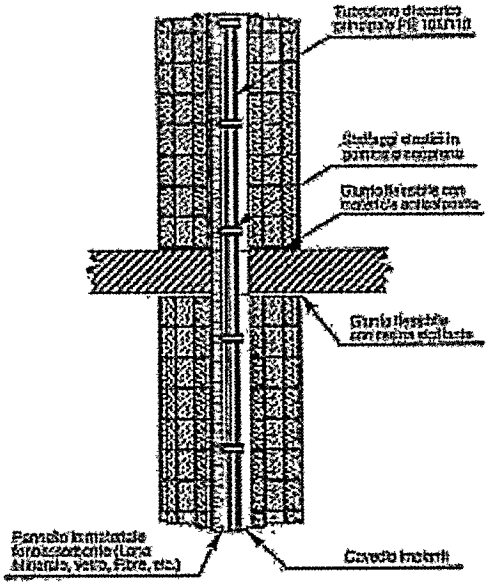
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



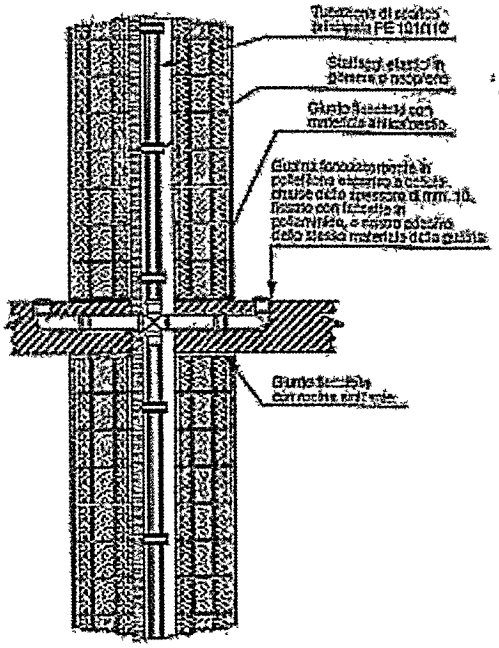


Esempio attraversamento di pilastro con facciata di tipo stratificato, coibentata

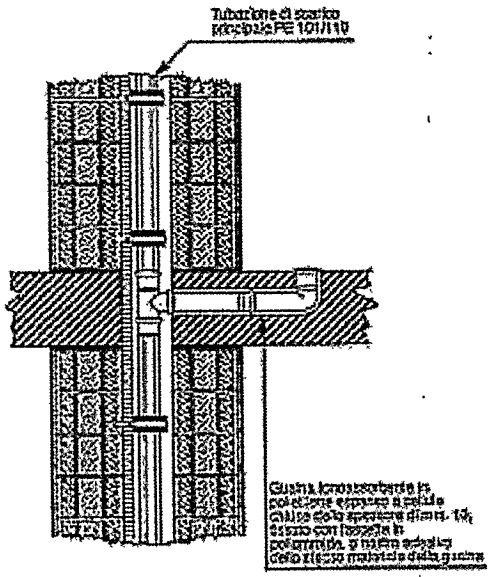
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



Part. cavedio per tubazioni e colonne di scarico acque nere o grigie

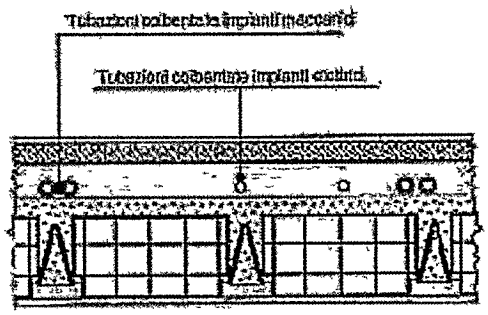


Part. cavedio per tubazioni e colonne di scarico acque nere, tra due servizi igienici adiacenti

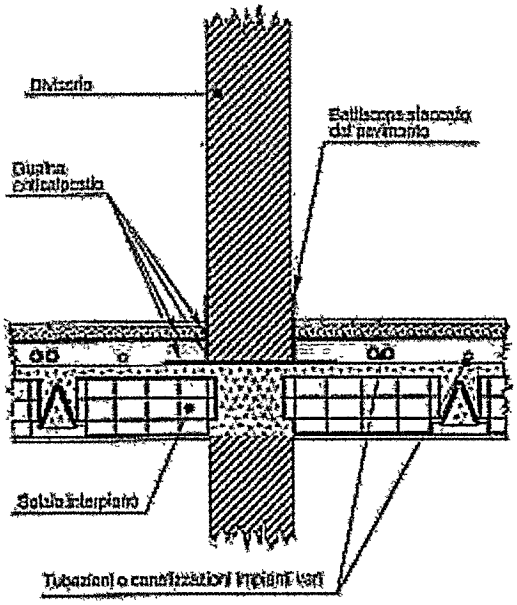


Part. cavedio per tubazioni e colonne di scarico acque nere od allacciamento a W.C.

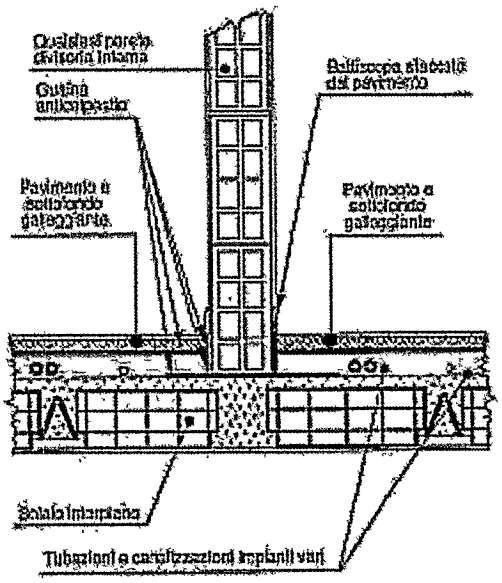
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



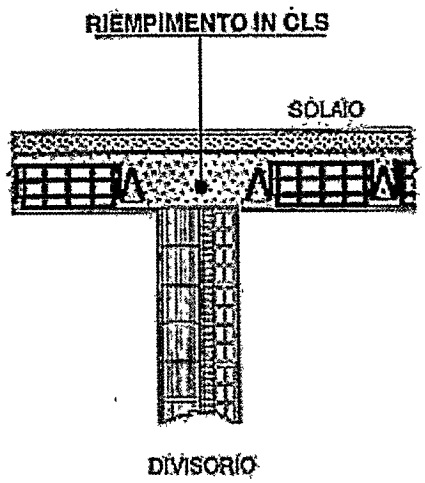
Esempio generico di posizionamento CORRETTO della guaina anticalpestio, nella stratigrafia di un solaio divisorio



Esempio generico di installazione CORRETTA delle guaine anticalpestio

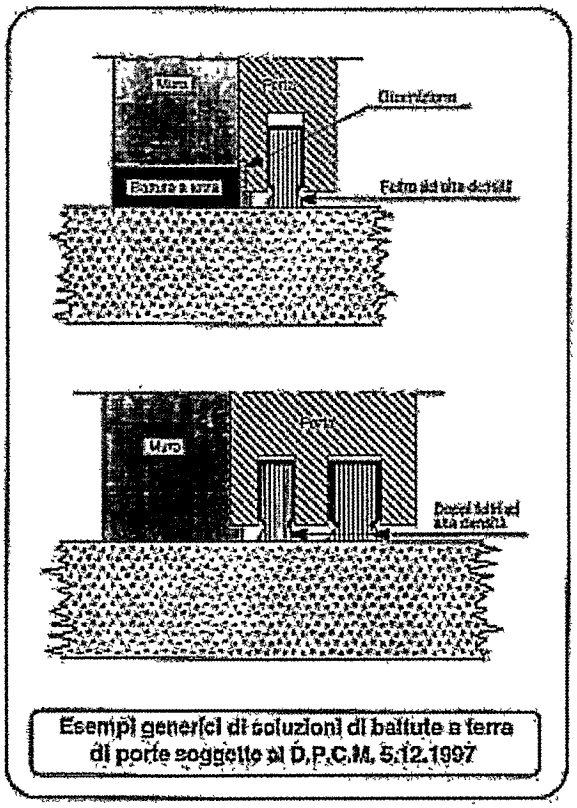


Esempio generico di installazione CORRETTA delle guaine anticalpestio

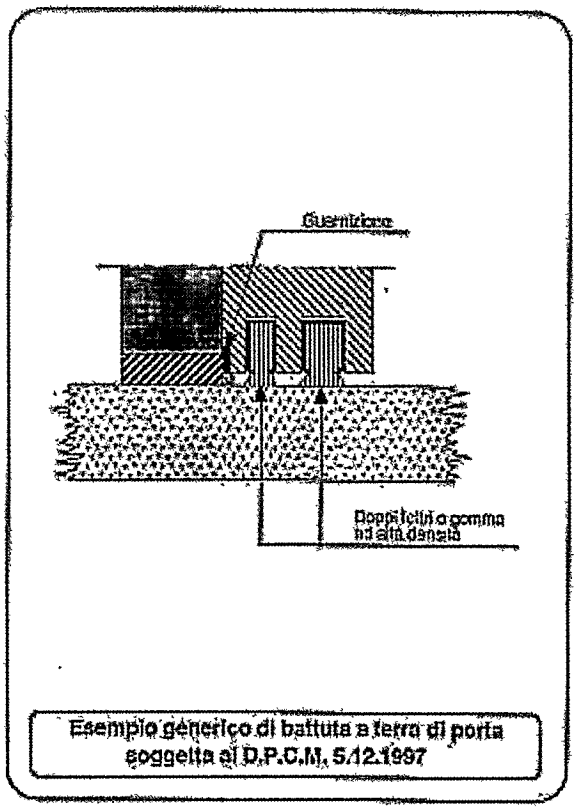


Esempio generico di corretta realizzazione del giunto divisorio – solaio

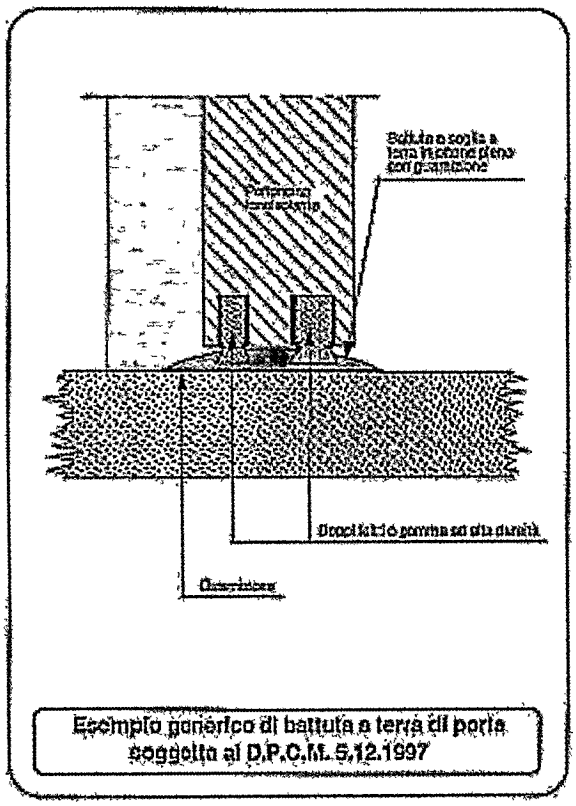
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



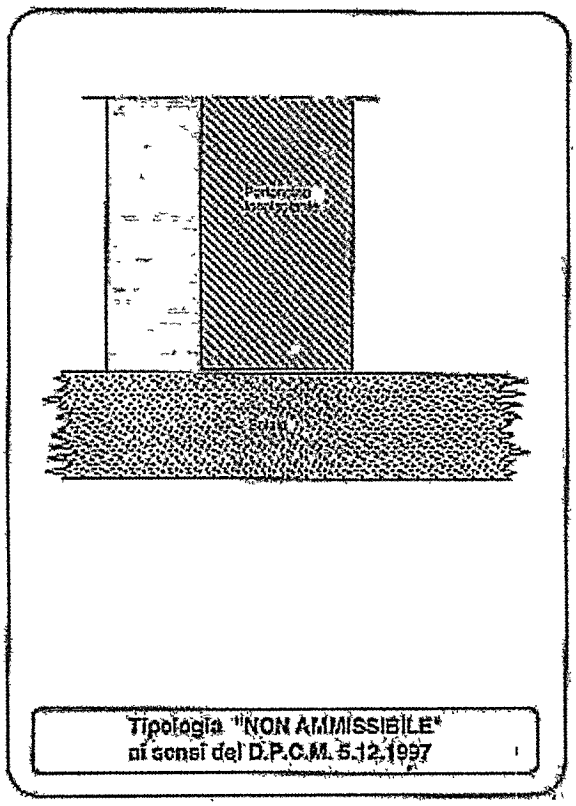
Esempi generici di soluzioni di battute a terra di porte soggette al D.P.C.M. 5.12.1997



Esempio generico di battuta a terra di porta soggetta al D.P.C.M. 5.12.1997

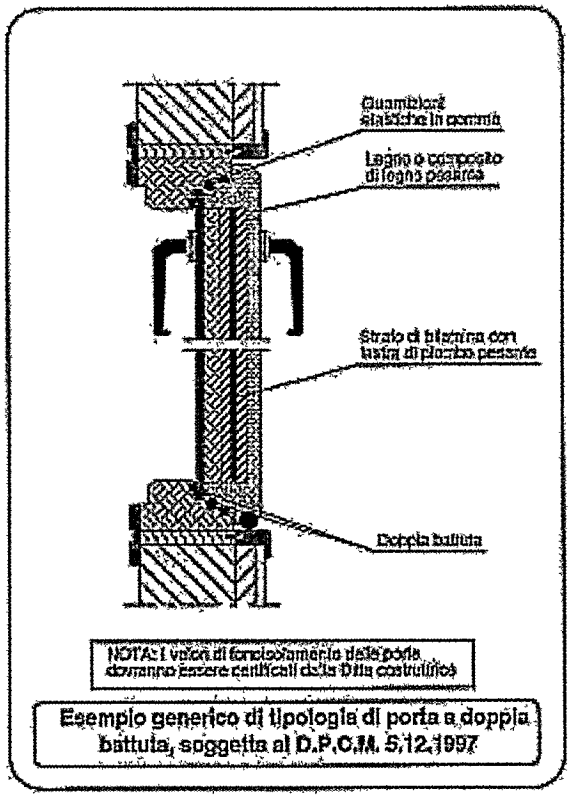


Esempio generico di battuta a terra di porta soggetta al D.P.C.M. 5.12.1997

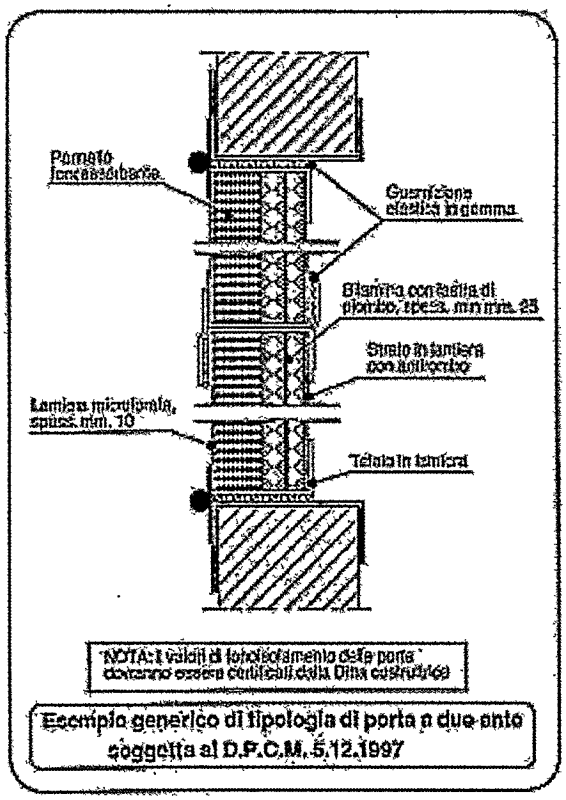


Tipologia "NON AMMISSIBILE" ai sensi del D.P.C.M. 5.12.1997

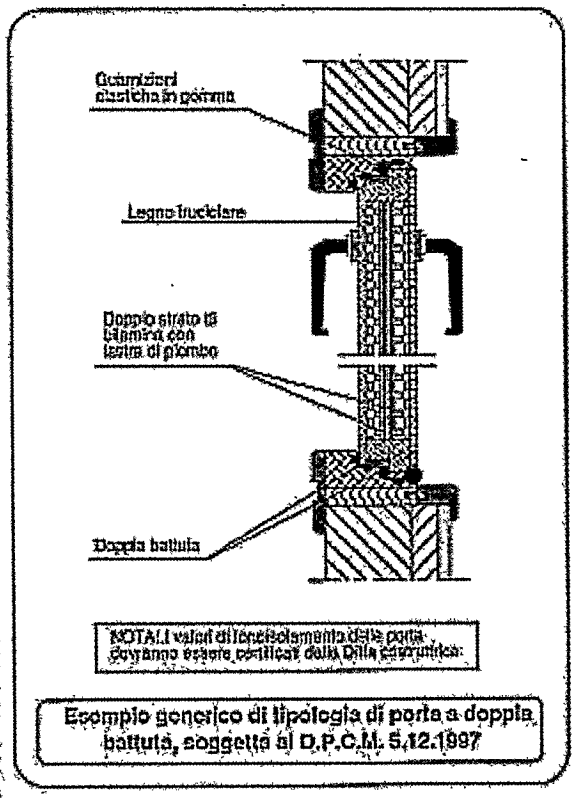
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



Esempio generico di tipologia di porta a doppia battuta, soggetta al D.P.C.M. 5.12.1997

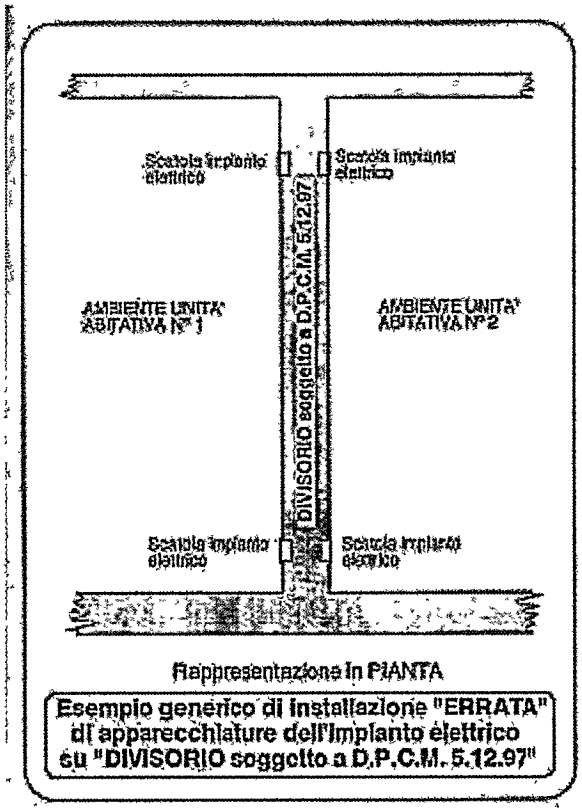


Esempio generico di tipologia di porta a due ante soggetta al D.P.C.M. 5.12.1997



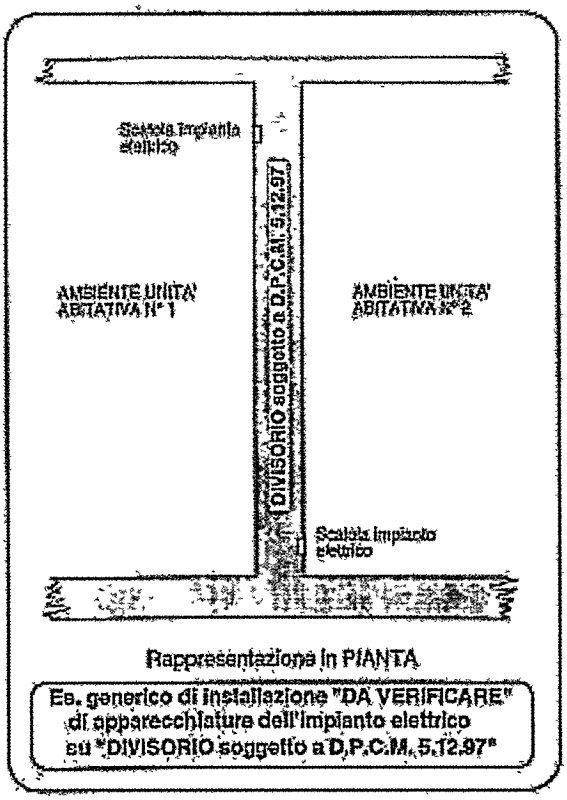
Esempio generico di tipologia di porta a doppia battuta, soggetta al D.P.C.M. 5.12.1997

ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



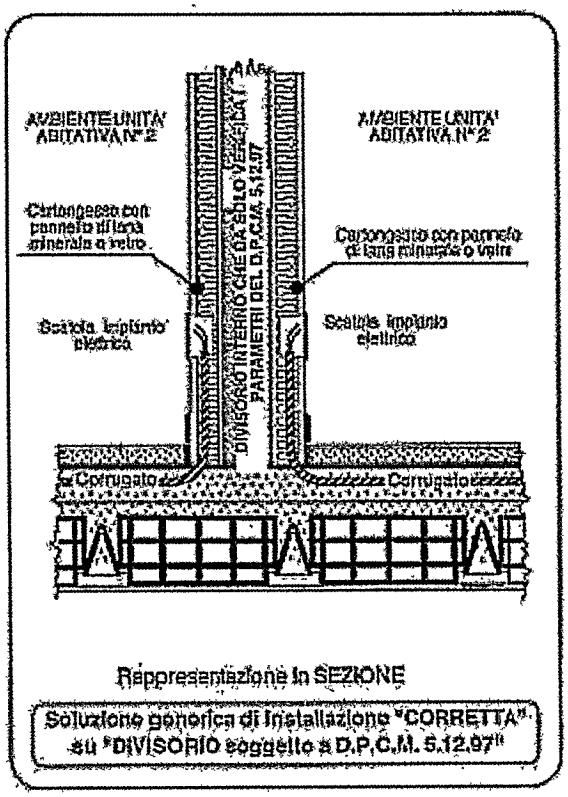
Rappresentazione in PIANTA

Esempio generico di installazione "ERRATA" di apparecchiature dell'impianto elettrico su "DIVISORIO soggetto a D.P.C.M. 5.12.97"



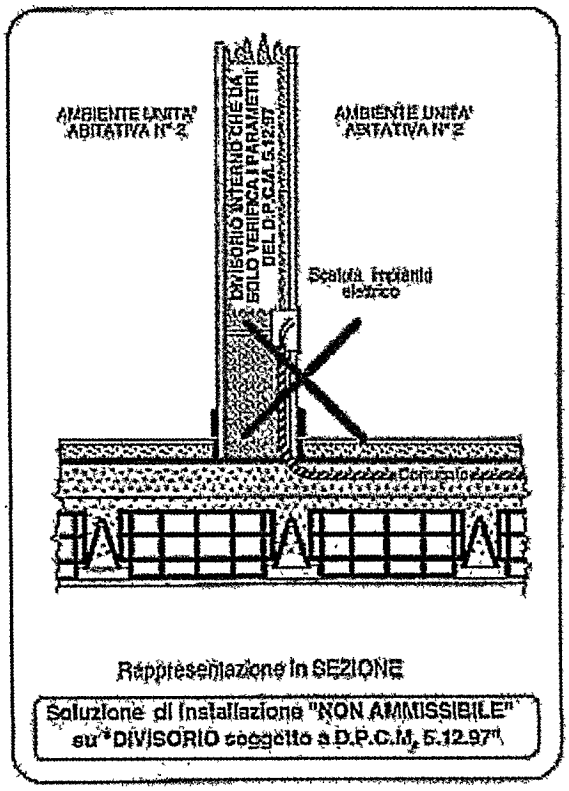
Rappresentazione in PIANTA

Es. generico di installazione "DA VERIFICARE" di apparecchiature dell'impianto elettrico su "DIVISORIO soggetto a D.P.C.M. 5.12.97"



Rappresentazione in SEZIONE

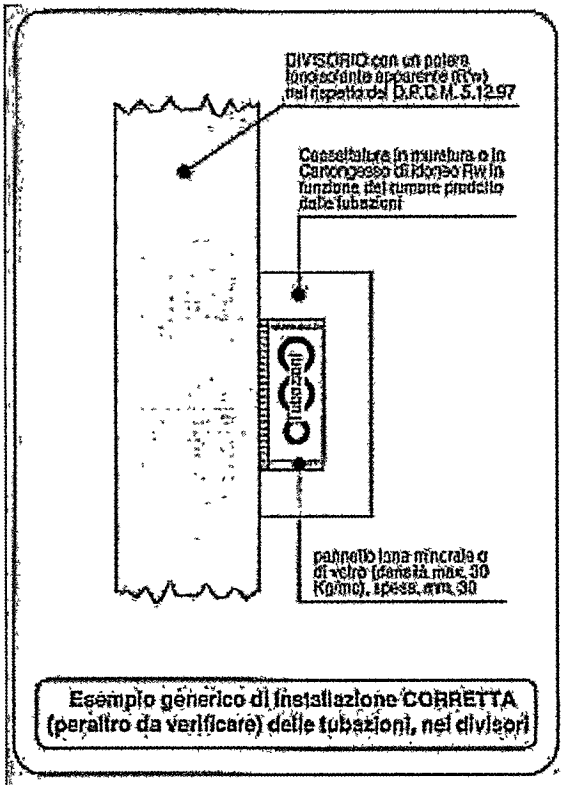
Soluzione generica di installazione "CORRETTA" su "DIVISORIO soggetto a D.P.C.M. 5.12.97"



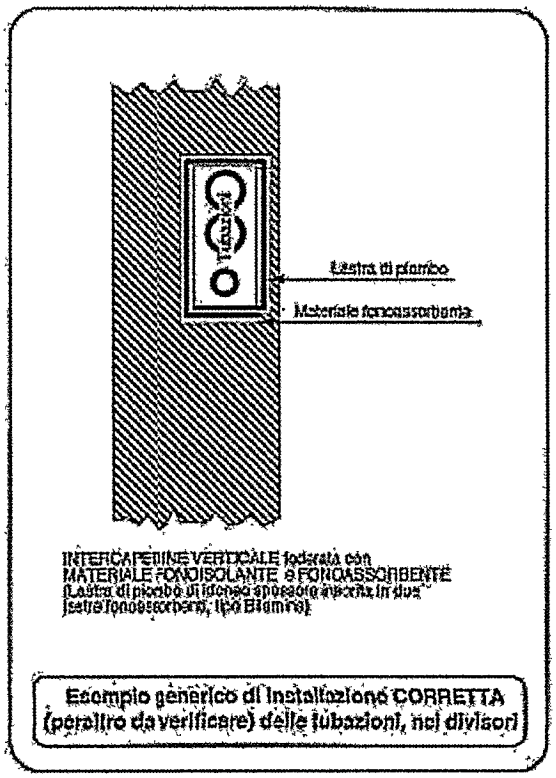
Rappresentazione in SEZIONE

Soluzione di installazione "NON AMMISSIBILE" su "DIVISORIO soggetto a D.P.C.M. 5.12.97"

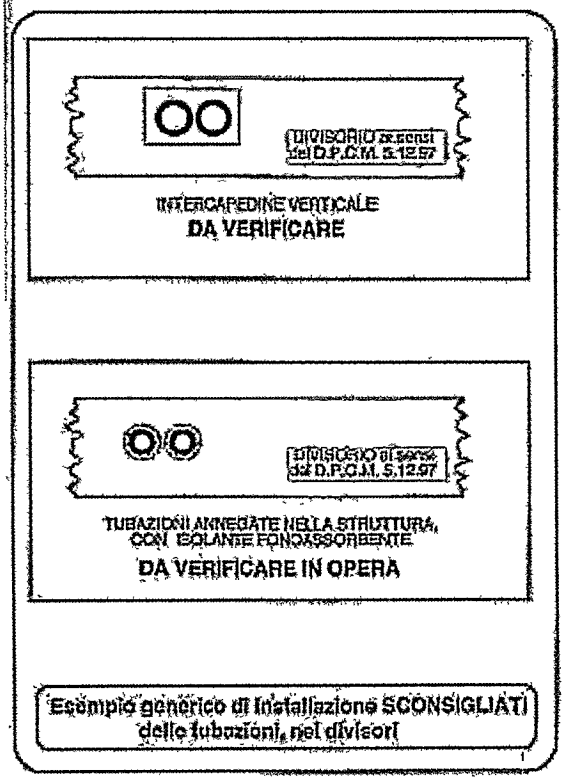
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



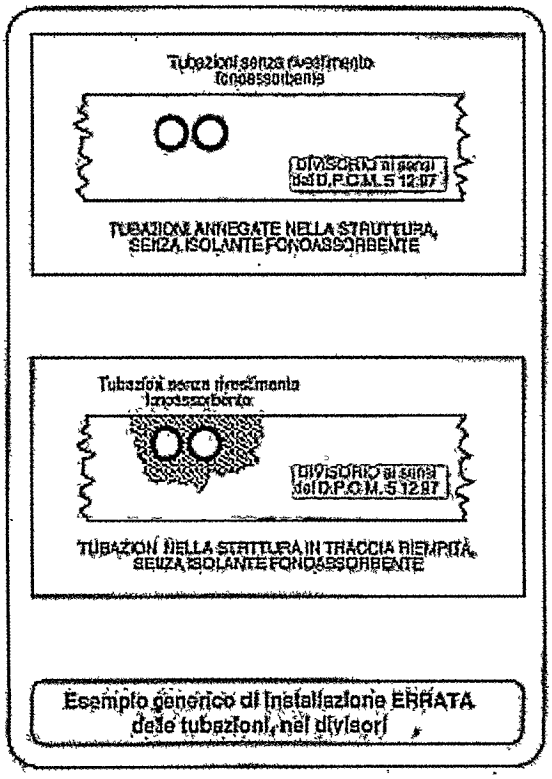
Esempio generico di installazione CORRETTA (peraltro da verificare) delle tubazioni, nei divisori



Esempio generico di installazione CORRETTA (peraltro da verificare) delle tubazioni, nei divisori

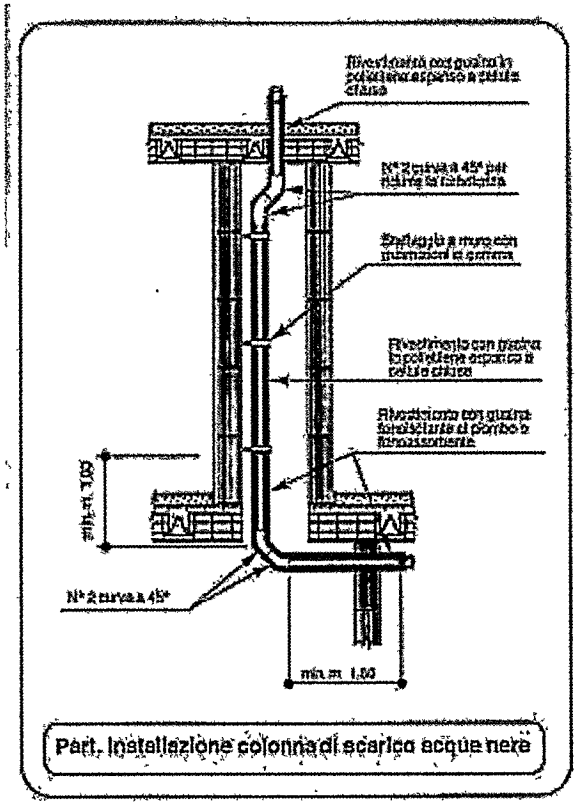


Esempio generico di installazione SCONSIGLIATI delle tubazioni, nei divisori

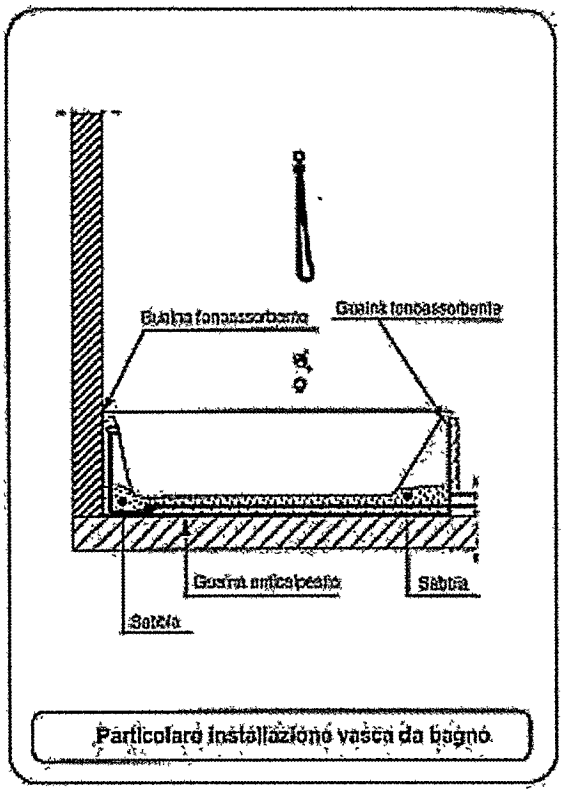


Esempio generico di installazione ERRATA delle tubazioni, nei divisori

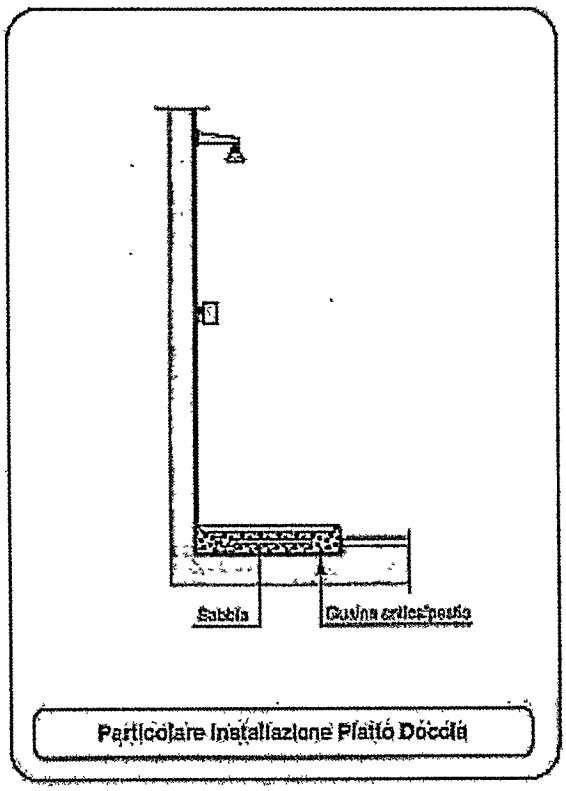
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



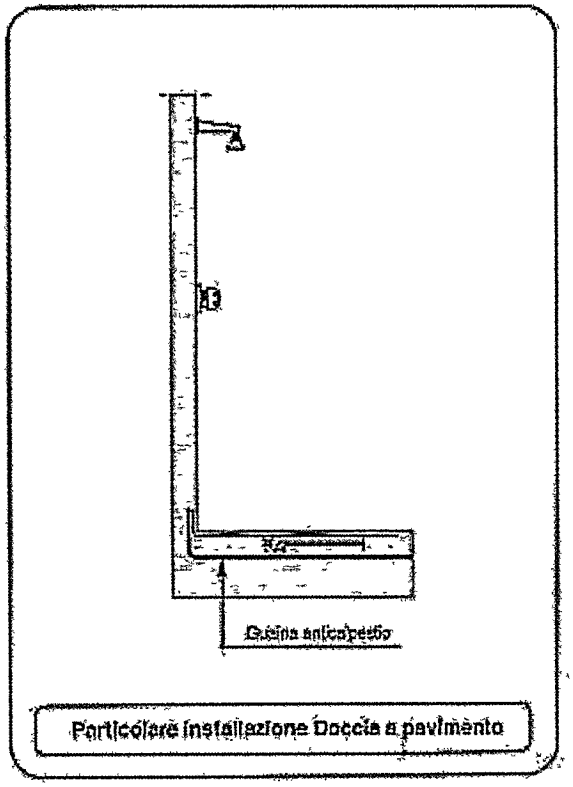
Part. Installazione colonna di scarico acque nere



Particolare installazione vasca da bagno

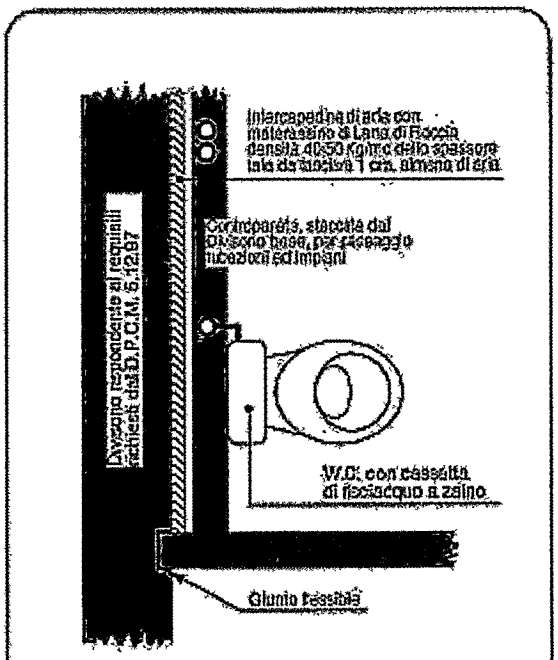


Particolare installazione Piatto Doccia

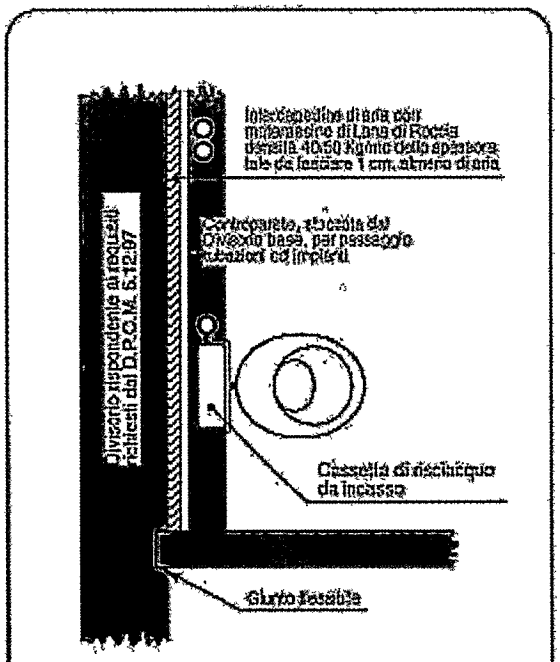


Particolare installazione Doccia a pavimento

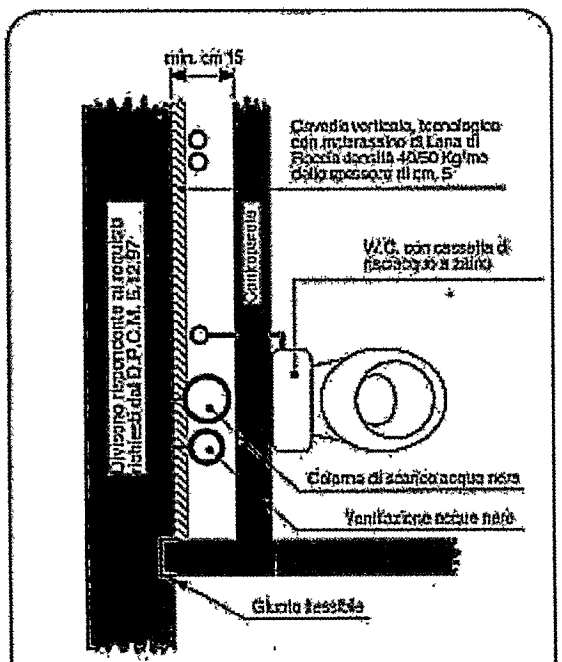
ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284



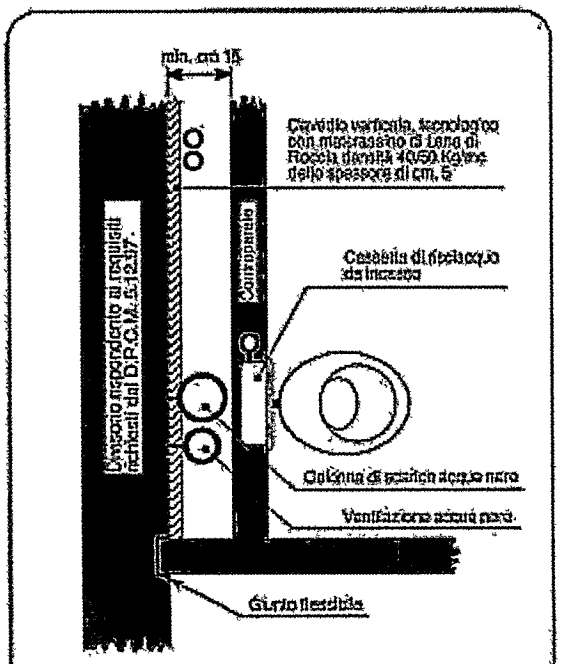
Particolare generico in caso di Divisorio in corrispondenza dei servizi



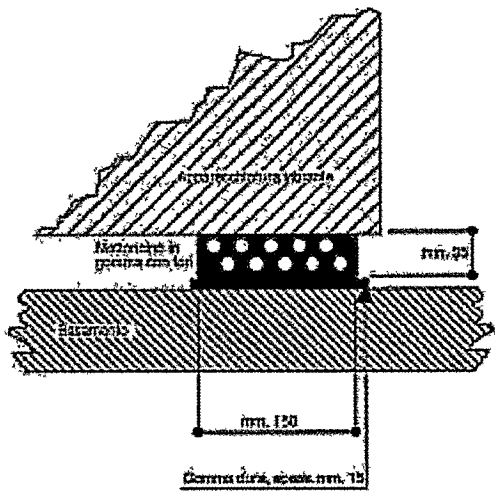
Particolare generico in caso di Divisorio in corrispondenza dei servizi



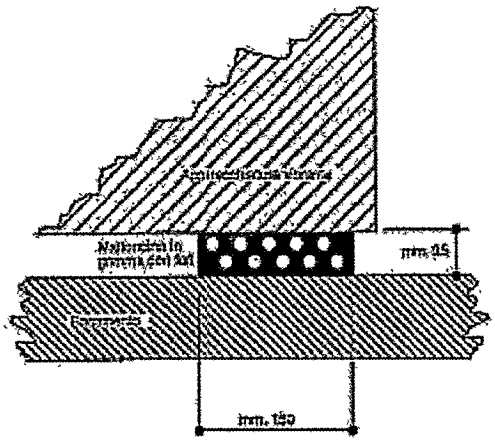
Particolare generico in caso di Divisorio in corrispondenza dei servizi



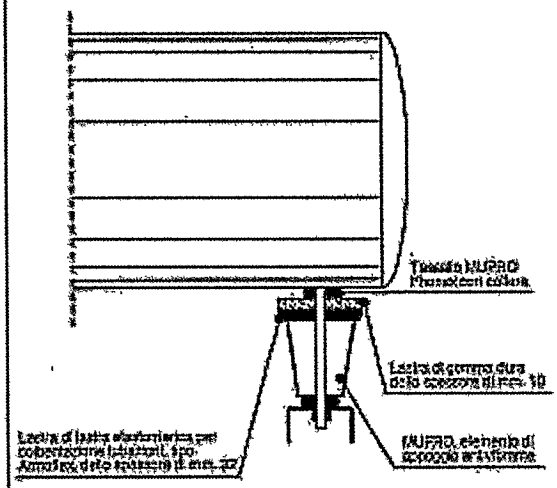
Particolare generico in caso di Divisorio in corrispondenza dei servizi



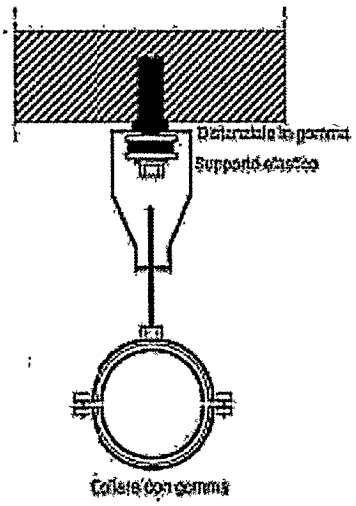
Particolare installazione supporto elastico in neoprene a mattoncino + gomma



Particolare installazione supporto elastico in neoprene a mattoncino



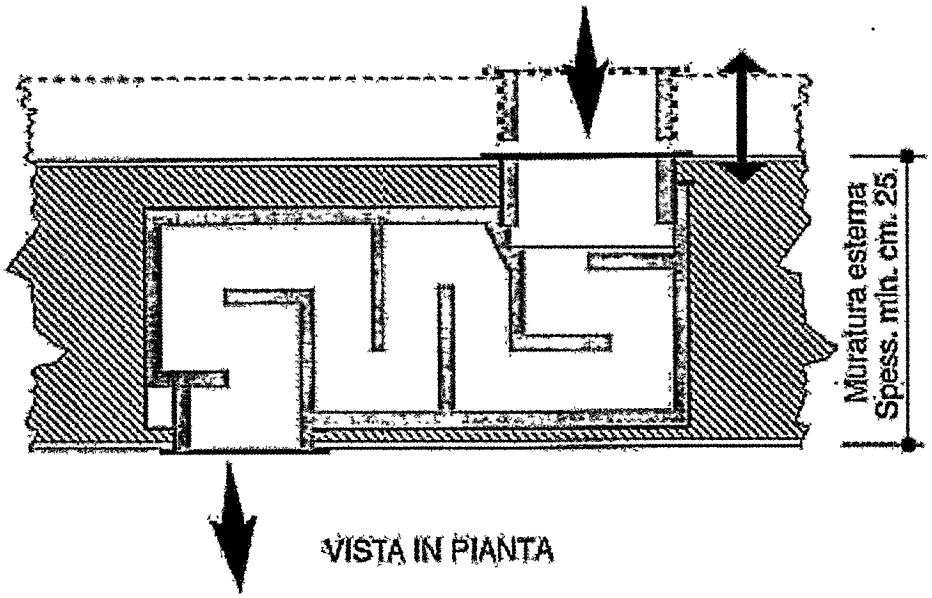
Particolare installazione appoggio elastico antivibrante



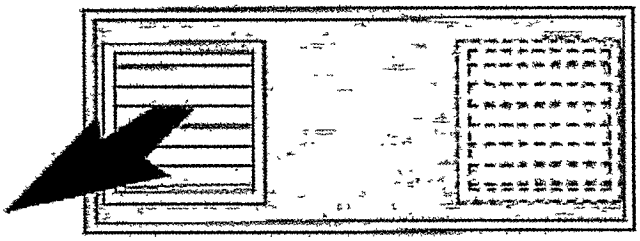
Particolare installazione supporto elastico a collare insonorizzante

ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284

NOTE:
a) RAPPRESENTAZIONE VALIDA SOLO PER LA COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA DELLE STRUTTURE EDILI, FINALIZZATA AL D.P.C.M. 05.12.1997
b) GLI SPESSORI INDICATI SONO I MINIMI NECESSARI PER RIENTRARE NEI PARAMETRI DI LEGGE



VISTA IN PIANTA



VISTA CASSONETTO DI AREAZIONE

SUPERFICIE DI PASSAGGIO NETTA CERTIFICATA: 100 cmq.

CASSONETTO INSONORIZZATO PER PRESA ARIA DI COMBUSTIONE FORNELLI AI SENSI DELLE UNI 7129/2001 (tipo TECNO-VENTIL ISOBOX)

ING. FRANCESCO CORRADI – Studio di Ingegneria
Sede legale e ufficio: V.le XX Settembre, 177/F2 54033 Carrara (MS)
C.F.: CRRFNC75L19B832D P.I. 01060440458
Tel: 0585 600402 – Fax: 0585 505284