

COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Urbanistica & SUAP

ASSEGNATA AL

spazio riservato al protocollo generale

COMUNE DI CARRARA	Cat
19 FEB. 2011	UL
Prot n° 6794	Cias

spazio riservato al protocollo del settore
al sensi dell'art. 142, c. 1, L.R. n. 1/05 alla D.I.A. n°

Il Sig.

DAG.

Pro. loc. n°

NUM 082
FOSON. D

333

DENUNCIA DI INIZIO ATTIVITA'

(art. 77, comma 6, L.R. 03/01/05 n° 1)

☒ Edilizia Privata

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

☐ Variante ai sensi dell'art 142, c 1, L R n 1/05 alla D I A n°

in data

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

Il/La sottoscritto/a

DURANTI E SAVORITO GROUP SRL

nome

cognome

nato/a a

Provincia

il

residente in

SEDE LEGALE CARRARA

Provincia

MS

in via/piazza

II GIUGNO

n 14 CAP 54033 telefono 059 41113

fax

e-mail

Codice Fiscale

DENUNCIA

a norma della vigente legislazione in materia urbanistica ed edilizia ed ai sensi e per gli effetti della L R 03/01/05 n° 1, l'inizio dell'attività relativa alle seguenti opere (descrizione sintetica dell'intervento o della variante)

OPERE DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO PER MODIFICHE INTERNE DELL'IMMOBILE SITO IN VIA TURATI 17 LOCALITA' AVENZA, CARRARA

da realizzarsi sull'immobile/area/edificio posto in Via/Piazza TURATI CON RIFINITURA A NOVITA'

n 17 localita AVENZA, CARRARA

, con estremi di identificazione catastale

Catasto terreni

sezione

foglio

particella

Catasto fabbricati

Sezione

foglio

particella

sub

con destinazione d'uso

☒ - residenziale

☐ - commerciale

☐ - uffici

☐ - turistico

☐ - artigianale

☐ - industriale

☐ - sportivo

☐ - culturale

☐ - pubblico

☐ -

nella sua qualità, con l'impegno comunque a comunicare immediatamente ogni variazione in proposito, di

- ☒ proprietario ☐ comproprietario congiuntamente ai soggetti di all'allegato elenco
☐ usufruttuario ☐ altro (specificare)
☐ comodatario/affittuario - con autorizzazione del proprietario

☐ Per conto della Ditta/Soc

con sede in _____ Prov _____ in via/piazza _____

n _____ C A P _____ telefono _____ fax _____

e-mail _____ P iva _____

che rappresenta nella veste di _____
specificare amministratore, legale rappresentante, procuratore ecc

producendo, quale parte integrante e sostanziale della presente denuncia di inizio dell'attività la seguente documentazione (*barrare la casella che interessa*)

- ☒ relazione tecnica asseverata a firma di tecnico abilitato, (*obbligatorio*)
☒ elaborati di progetto completi degli stralci delle planimetrie catastali ed aerofotogrammetrica, delle piante, delle sezioni e dei prospetti (stato attuale, stato modificato e stato sovrapposto) (*obbligatorio*),
☒ documentazione fotografica con planimetria indicante i punti di scatto, (*obbligatorio*)
☐ relazione geologica e/o geotecnica,
☐ progetto ai sensi della L 1086/71 e della L 64/74,
☒ progetto ai sensi del D M 22 gennaio 2008 n 37,
☒ progetto ai sensi della L 9 1 1991 n° 10 e del D P R 26 8 1993 n° 412,
☐ documentazione (calcoli, verifiche, elaborati, ecc) di cui al D L vo n°192/05,
☐ attestazione ai sensi della L 9 1 1989 n° 13 e D P R 14 6 1989 n° 236,
☐ progetto e parere preventivo del comando Provinciale Vigili del Fuoco,
☐ documentazione per richiesta di parere preventivo del comando Provinciale Vigili del Fuoco,
☐ progetto e parere preventivo Azienda U S L -G O N I P ,
☐ documentazione per parere preventivo Azienda U S L -G O N I P ,
☐ progetto e parere preventivo A R P A T ,
☐ documentazione per richiesta parere preventivo A R P A T ,
☐ quietanza n° _____ del _____ di versamento della somma di € 25,00 sul c c 118547 (diritti di segreteria),
☐ quietanza n° _____ del _____ di versamento della somma di € _____ presso la Tesoreria Comunale, a titolo di pagamento dei contributi relativi alla denuncia di inizio attività,
☐ altro

DICHIARA CHE

1 - il **Progettista** e tecnico che assevera la conformità dei Lavori e

ALESSANDRO CANNI LU
nome cognome

nato/a a FIRENZE Provincia FI il 01 - 03 - 1978

residente in PONTASSIEVE Provincia FI in via/piazza WASHINGTON

n 6 C A P 50065 telefono 0558316590 fax 0558316590

iscritto all'Albo/Collegio Professionale dei GEOMETRI della provincia di FIRENZE al n° 4699

con studio professionale in PONTASSIEVE Provincia FI in via/piazza FU CERVI

n 61 C A P 50065 telefono 0558316580 fax 0558316580

e-mail studioapica@iscali.it Codice Fiscale CMLSN78C010612V

2 - Il Direttore dei Lavori e

ALESSANDRO

nome

CANNI

cognome

nato/a a _____ Provincia _____ il _____ - _____ - _____

residente in _____ Provincia _____ in via/piazza _____

n _____ C A P _____ telefono _____ fax _____

iscritto all'Albo/Collegio Professionale de _____ della provincia di _____ al n° _____

con studio professionale in _____ Provincia _____ in via/piazza _____

n _____ C A P _____ telefono _____ fax _____

e-mail _____ Codice Fiscale _____

3 - per l'esecuzione delle opere in progetto il/la sottoscritto/a, consapevole che la realizzazione e/o la modifica di impianti tecnologici, ai sensi del D M n 37/08, oppure l'esecuzione di lavori di costruzione e/o modifica di strutture soggette ai disposti della normativa antisismica, non possono essere eseguiti direttamente dal sottoscritto denunciante, a meno che lo stesso non abbia i requisiti previsti dalla vigente normativa per l'esecuzione degli stessi (barrare la casella che interessa)

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

nominativo

indirizzo

città

P I / C F

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

nominativo

indirizzo

città

codici di iscrizione identificativi

INPS

INAIL

CASSA EDILE

P I / C F

- ☒ il nominativo dell'Impresa esecutrice e/o dei lavoratori autonomi sarà comunicato contestualmente alla comunicazione d'inizio dei lavori, unitamente alla relativa documentazione di cui al combinato disposto risultante dagli articoli 90 comma 9 lettere a) e b) del D L vo n 81/08 e 82, commi 8,9,10,11, della L R n 1/05,

4 - l'intervento (barrare la casella che interessa)

- ☐ non è soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e successive modificazioni ed integrazioni,
- ☒ è soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e s m 1 e pertanto si impegna a comunicare, prima dell'inizio dei lavori, l'avvenuta trasmissione all'Azienda U S L della notifica preliminare, ai sensi dell'art 99 del D Lgs n° 81/08

5 - ai sensi e per gli effetti dell'art 186 del D Lgs 152/06, come modificato dal D Lgs 4/08 (terre e rocce da scavo) l'intervento (barrare la casella che interessa)

☒ non prevede l'utilizzo di terre e rocce da scavo,

☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno smaltite con il trasporto delle stesse in discarica autorizzata,

☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno riutilizzate e pertanto viene prodotta la modulistica, debitamente compilata, di seguito indicata ed allegata alla presente (Modello A e Modello B)

☐ MOD A - relazione a firma congiunta del proprietario e del tecnico progettista, resa nei modi e nelle forme dell'art 47 del D P R 445/2000 e successive modificazioni, con la quale si dimostri quanto prescritto dall'art 186, comma 1, lettere a), b), c), d), e) e g) del D Lgs 152/06 s m i ,

☐ MOD B - relazione a firma di tecnico abilitato, resa nei modi e nelle forme dell'art 47 del D P R 445/2000 e successive modificazioni, relativa al materiale da impiegare ed effettuata presso laboratori autorizzati, con la quale si attesta il rispetto di quanto richiesto alla lettera f) del suddetto art 186,

6 - le opere in progetto, ai sensi e per gli effetti dell'art 84 comma 1 della L R 03/01/05 n° 1, avranno inizio **non prima di venti giorni** dalla data di presentazione della presente Denuncia di Inizio Attività

Inoltre, il/i richiedente/i dichiara/no di essere a conoscenza che

1 **è obbligato a comunicare la data di inizio ed ultimazione dei lavori** e che, ai sensi dell'art 84 comma 4 della Legge Regionale n 1/2005, la presente Denuncia di Inizio Attività è sottoposta al termine massimo di validità fissato in **tre anni**, decorrenti dalla data di presentazione, il termine per l'inizio dei lavori non può a pena di decadenza, essere superiore ad **un anno** dalla data di presentazione,

2 al termine dei lavori, ai sensi e per gli effetti dell'art 86 comma 1 della L R 03/01/05 n° 1, è obbligato a trasmettere sia il **certificato di conformità**, redatto da Professionista abilitato, che attesti la conformità dell'opera al progetto contenuto nel titolo abilitativo o nelle varianti ad esso, e sia la ricevuta dell'avvenuta presentazione della variazione catastale conseguente alle opere realizzate ovvero la dichiarazione che le stesse non hanno comportato modificazione del classamento,

3 ai sensi del disposto dell'art 90, comma 9, lettera c) del D Lgs n 81/08, la mancata trasmissione documento unico di regolarità contributiva (D U R C), anche in caso di variazione dell'impresa esecutrice dei lavori, comporta la sospensione dell'efficacia del titolo abilitativo (D I A o Permesso di Costruire) indipendentemente dalla notifica all'interessato dell'ordine di non effettuare l'intervento da parte del responsabile del procedimento istruttorio,

4 ai sensi e per gli effetti dell'art 86 comma 3 della L R 03/01/05 n° 1 e qualora ricorrano le condizioni previste dall'art 86 comma 2 della L R 03/01/05 n° 1, è obbligato a trasmettere la **certificazione di abitabilità** o di **agibilità** delle unità immobiliari, redatta da professionista abilitato,

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

☐ comporta la corresponsione dei contributi di cui all'art 119 della L R 1/2005 e, pertanto, allega la ricevuta del versamento effettuato,

☒ non comporta la corresponsione dei contributi di cui all'art 119 della L R 1/2005,

6 **il presente titolo abilitativo non pregiudica i diritti dei terzi e comunque si solleva il Comune da ogni responsabilità nei loro confronti,**

7 altro

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

POSTASSIEUE , li 03 - 02 - 2011

Il richiedente
DURANTISANO GROUP SRL

Sede legale Piazza Il Glugno, 14
54013 Carrara (MS)
Sede Amministrativa
L.no. 25-50125 Firenze
P.Iva. 01220790453

Il Progettista
(per accettazione)

(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

Il Direttore dei Lavori

(per accettazione)

(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

L'assuntore dei Lavori

(per accettazione)

(Timbro e Firma per esteso e leggibile)



sul C/C n

118547

di Euro

25,00

IMPORTO
IN LETTERE

VENTICINQUE,00*

INTESTATO A

COM CARRARA TESORERIA

CAUSALE

DIRITTI DI SEGRETARIA

36/014 02 04-02-11 R1

0050 €*25,00*

VCY 0254 €*1,10*

C/C 000000118547 P 0021

BOLLO DELL'UFFICIO POSTALE

ESEGUITO DA

DURANTE SAVORITO GESTIONI SAL

VIA PIAZZA

IL GIUGNO 14

CAP

LOCALITA

CARRARA

STUDIO A.P.I.CA. GEOMETRI ASSOCIATI



A. Pieraccioni - A. Cammili

SPETT.LE
COMUNE DI CARRARA
Settore Urbanistica - S.U.A.P.

OGGETTO richiesta annullamento ed archiviazione della pratica edilizia
protocollo numero ~~6794/333~~ del 09/02/2011, D.I.A.

ΔΙΔ 42/2011
ΔΙΔ 43/2011

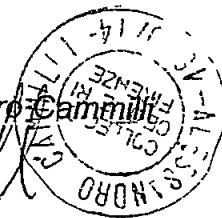
il sottoscritto Geom. Alessandro Cammili, libero professionista iscritto all'albo dei geometri della Provincia di Firenze al numero 4699/14, con studio professionale nel Comune di Pontassieve, Via F.lli Cervi n.c. 61, progettista relativamente alla suddetta D.I.A., viene con la presente a richiedere quanto di seguito

annullamento della D.I.A. ed archiviazione di tutta la documentazione presentata a corredo della stessa

Pontassieve li 25/03/2011

COMUNE DI CARRARA
14 APR. 2011
Prot. n° 19559

Geom. Alessandro Cammili



ASSEGNAZIONE AL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
ai sensi della L. 241/1990 e s.m.i.

Il Sig. Cappo

DATA 17.4.2011

Prot. int. n° 333/2011 Dirigente del Settore



Al Comune di Carrara
Settore Urbanistica & S U A P
Piazza 2 Giugno
54033 Carrara (MS)

Oggetto archiviazione S C I A

COMUNE DI CARRARA	Cat
19 MAG 2013	UL 3
Prot n° 22861	Class

La sottoscritta Nicolai Gigliana nata a Carrara il 18 01 1973, residente in Carrara via largo dell'Eliso 3, titolare della S C I A n° 43 del 2011 Prot Gen 59956, Prot Urb 3349 del 23 11 2011
dichiara

che i lavori di cui alla S C I A in oggetto sono regolarmente iniziati in data 12 12 2011 con l'allestimento del cantiere e la pulizia dei luoghi, che sono stati sospesi, causa forza maggiore, in data 13 01 2012, che al momento non intende più procedere con la loro esecuzione
chiede

l'archiviazione della S C I A a lei intestata

Com. B. 1/1

Carrara li 03 05 2013

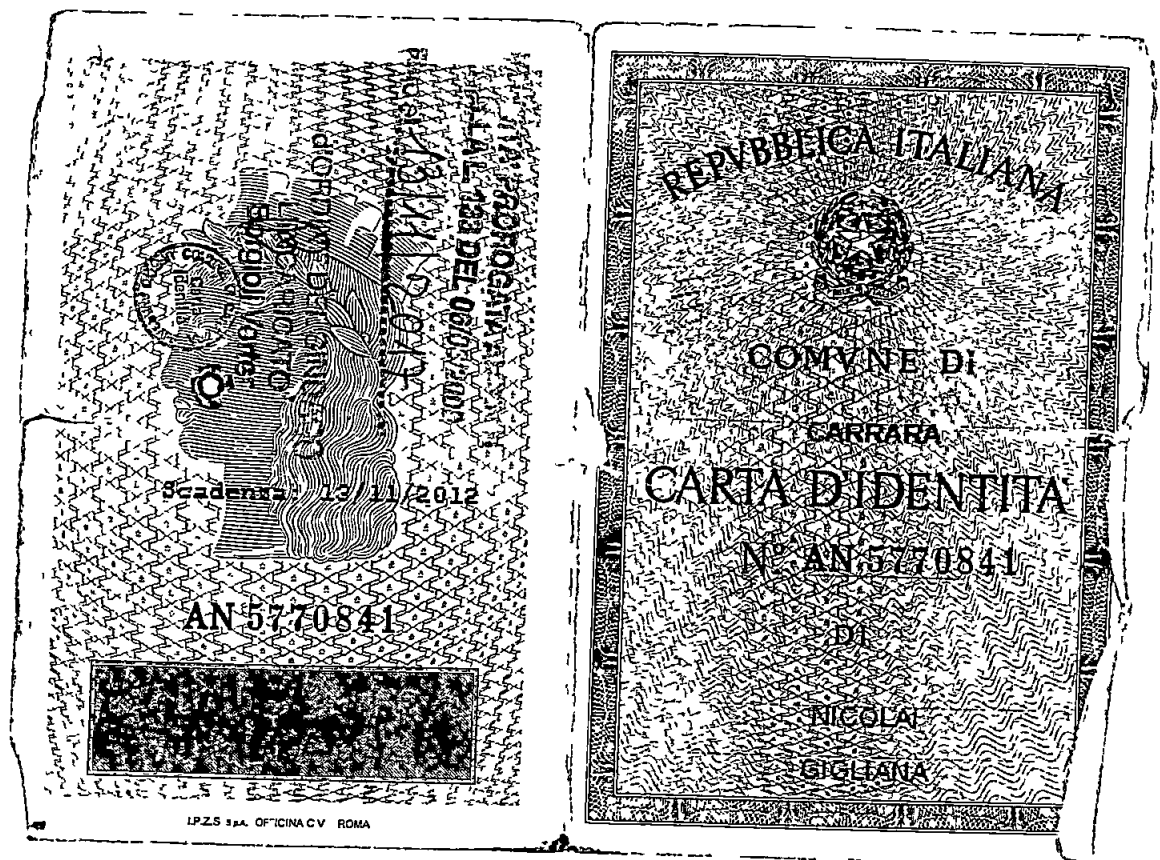
in fede

Nicolai Gigliana

Gigliana Nicolai

Si allega copia di documento in corso di validità

Prot Urb n° 3349/41 3 COP. 10
Assegnata a 13052013
Il Dirigente del Settore



Cognome NICOLAI

Nome GIGLIANA

nato il 18/01/1973

(atto n 39 p 1 S A)

a CARRARA (MS)

Cittadinanza ITALIANA

Residenza CARRARA (MS)

Via NOCETO n 7 Bis

Stato civile =====

Professione IMPIEGATA

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1.83

Capelli Biondi

Occhi Castani

Segni particolari .

Firma del titolare *Carla Gigliana Nicolai*

CARRARA (MS) 14/11/2007

d'ORDINE DEL SINDACO

IL FUNZIONARIO INCARICATO

Impronta del dito indice (Franca Fabrizzi)

Imposta dovuta Comune 5 25

Carla Gigliana Nicolai



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



Settore Urbanistica e S.U.A.P.

Allegato alla DIA n° 01/03/1978 / 01/03/1978

RELAZIONE ASSEVERATA DENUNCIA DI INIZIO ATTIVITA'

Art. 84, comma 1, L.R. 03/01/05 n° 1

Il/La sottoscritto/a ALESSANDRO CAMMILLI
nome *cognome*

nato/a a FIRENZE Provincia FI il 01/03/1978

Iscritto all'Ordine/Albo Professionale GEOMETRI Provincia FI al n° 4699

con studio prof in PONTASSIEVE Provincia FI in via/piazza F.LU CERVI

n° 61 CAP 50065 telefono 0558316590 fax 0558316590

e-mail studioapica@iscali.it Codice Fiscale CMMLSN78C01D612V

in qualità di **Progettista dei Lavori** di cui alla presente denuncia di inizio attività e con riferimento all'incarico progettuale ricevuto da

DURANTI E SAPORITO GROUP SRL
nome *cognome*

nato/a a _____ Provincia _____ il - -

residente in SEDE LEGALE CARRARA Provincia MS in via/piazza II GIUGNO

n° 14 CAP 54033 telefono _____ fax _____

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità ed ai sensi e per gli effetti dell'art. 84 della L.R. 03/01/05 n° 1

1 che le opere oggetto della presente denuncia di inizio dell'attività saranno eseguite sull'immobile/area/edificio posto in Via/Piazza TURATI n° 17 località AVENZA, CARRARA

con estremi di identificazione catastale

Catasto terreni sezione foglio particella

Catasto fabbricati Sezione foglio 84 particella 238 sub 11 A 25

e con destinazione d'uso attuale (*barrare la casella che interessa*)

- | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| ☒ residenziale | ☐ direzionale | ☐ altro |
| ☐ produttiva | ☐ artigianale | |
| ☐ turistico produttiva | ☐ commerciale | |

e consistono in (*descrivere sommariamente l'intervento*)

☒ vedi relazione tecnica dettagliata che si allega alla presente (*in alternativa*)

e pertanto rientrano nella seguente tipologia d'intervento di cui all'art 79 della L R 01/05

- | | |
|--|---|
| ☐ Comma 1, lettera a) | ☐ Comma 2, lettera b) |
| ☐ Comma 1, lettera b) | ☒ Comma 2, lettera c) |
| ☐ Comma 1, lettera c) | ☐ Comma 2, lettera d) |
| ☐ Comma 1, lettera d) | ☐ Comma 2, lettera d1) |
| ☐ Comma 1, lettera e) | ☐ Comma 2, lettera d2) |
| ☐ Comma 1, lettera f) | ☐ Comma 2, lettera d3) |
| ☐ Comma 2, lettera a) | ☐ Comma 2, lettera e) |

2 **che la legittimità urbanistica dell'attuale stato dei luoghi risulta**

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ☐ dalla realizzazione del fabbricato in data antecedente all'anno 1942, come da atto sostitutivo di notorietà allegato alla presente, | |
| ☐ dalla realizzazione del fabbricato in data antecedente al 01 09 1967, come da atto sostitutivo di notorietà allegato alla presente, | |
| ☐ dal precedente atto autorizzativo licenza/concessione edilizia/permesso di costruire n° del , | |
| ☐ dal precedente atto autorizzativo concessione/autorizzazione edilizia in sanatoria art L / n° del , | |
| ☐ dalla autorizzazione edilizia n° del | |
| ☐ dalla conc edilizia in sanatoria (ex art 13 L 47/85) n° del | |
| ☐ dalla autoriz edilizia in sanatoria (ex art 13 L 47/85) n° del | |
| ☐ dalla comunicazione ex art 26 L 47/85 del | |
| ☒ dalla denuncia di inizio attività del | 04/02/2011 DIA DI COMPLETAMENTO OPERE |
| ☐ dalla conc edilizia in sanatoria (ex art 31 L 47/85) n° del | |
| ☐ dalla conc edilizia in sanatoria (ex art 39 L 724/94) n° del | |
| ☐ dalla Autorizzazione Unica (ex D P R 447/98 e s m 1) n° del | |

3 **che per la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) ricorrono le condizioni di cui all'art. 79, comma 4, della L.R. 03/01/05 n° 1 (acquisizione del preventivo atto di assenso)**

☐ SI

☒ NO

4 **che l'immobile/area/edificio oggetto della presente denuncia di inizio dell'attività è posto in area che il vigente Strumento Urbanistico classifica come segue**

Piano strutturale	Sistema / Sub Sistema		U T O E	
Regolamento Urbanistico	Edificio classificato	A2	Area classificata	A

5 **che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) ai sensi e per gli effetti del D.M. 22 gennaio 2008 n.37**

- | |
|--|
| ☐ non comporta l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento di impianti tecnologici |
| ☒ comporta l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento dei seguenti impianti tecnologici |
| ☒ di produzione, trasporto, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica, |
| ☐ radiotelevisivo ed elettronico in genere, le antenne e di protezione da scariche atmosferiche, |
| ☒ di riscaldamento e climatizzazione, |
| ☒ idrotermosanitario e di trasporto, trattamento, uso, accumulo e consumo di acqua, |
| ☒ di trasporto ed utilizzazione di gas, |
| ☐ di sollevamento di persone o cose, |

11 che l' intervento

- ☐ prevede nuove immissioni o modifiche degli allacciamenti esistenti alla pubblica fognatura, e pertanto si allega la relativa documentazione vistata dall'Ente gestore,
- ☒ non prevede nuove immissioni o sostanziale modifica degli allacciamenti esistenti alla pubblica fognatura, e pertanto dichiara l' idoneità dei medesimi allacciamenti ai regolamenti vigenti,

12 che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1)

- ☐ è relativa all'attività n° elencata al D M 16 2 1982 e pertanto è soggetta al parere preventivo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, che si allega alla presente unitamente a n° tavole ed alla relazione tecnica, debitamente vistati,
- ☒ non è relativa ad attività elencate al D M 16 2 1982, come da attestazione allegata alla presente, e pertanto non è soggetta al parere preventivo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco,

13 che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1)

- ☒ non e' soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e successive modificazioni ed integrazioni,
- ☐ e' soggetto all'ambito di applicazione del D Lgs 9 aprile 2008 n 81 e s m i

14 che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) comporta incremento del carico urbanistico ai sensi dell'art. 120, comma 1, della L.R. 01/05 e pertanto

- ☐ è soggetta al pagamento dei contributi di cui al Titolo VII della L R 03/01/05 n° 1, determinati come da tabelle seguenti

ONERI URBANIZZAZIONE PRIMARIA	TIPO DI INSEDIAMENTO	
	TIPO DI INTERVENTO	
	CONSISTENZA INTERVENTO (mc)	
	IMPORTO UNITARIO (€/mc)	
	TOTALE ONERI URBANIZZAZIONE PRIMARIA (€)	

ONERI URBANIZZAZIONE SECONDARIA	TIPO DI INSEDIAMENTO	
	TIPO DI INTERVENTO	
	CONSISTENZA INTERVENTO (mc)	
	IMPORTO UNITARIO (€/mc)	
	TOTALE ONERI URBANIZZAZIONE SECONDARIA (€)	

CONTRIBUTO COSTO DI COSTRUZIONE	TIPO DI INSEDIAMENTO	
	TIPO DI INTERVENTO	
	CONSISTENZA INTERVENTO (mq) (*)	
	IMPORTO UNITARIO (€/mq)	
	TOTALE CONTRIBUTO COSTO DI COSTRUZIONE (€)	

(*) – mq superficie utile + 60% superficie accessori

TOTALI	IMPORTO TOTALE CONTRIBUTI	
	Si richiede la rateizzazione dell'importo in rate n° (max n°4)	
	Importo di ciascuna rata (€)	

- ☒ non comporta incremento del carico urbanistico ai sensi dell'art 120, comma 1, della L R 01/05 e pertanto non è soggetta al pagamento dei contributi di cui al Titolo VII della L R 03/01/05 n° 1,
- 15 **che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1)**
- ☐ interessano la copertura degli edifici, pertanto, ai sensi dell'art 82 comma 16 della L R 1/2005 di cui al Regolamento di attuazione - D P G R n 62/R del 23/11/2005, si allega la relativa documentazione (Elaborato grafico, Relazione Tecnica ed Attestazione di Conformità del Progettista ai sensi dell'art 4 comma 2 del Reg),
 - ☒ non interessano la copertura degli edifici, ovvero le opere sono di manutenzione ordinaria
- 16 **che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1)**
- ☐ sono interventi disciplinati dal Codice della Strada e pertanto sono conformi a quanto stabilito dall'Art 22 del C d S e dall'Art 46 del Reg di Attuazione,
 - ☒ non sono interventi disciplinati dal C d S
- 17 **che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1), ai sensi dell'Art. 82, comma 5 della L.R 01/05**
- ☒ non comportano parere discrezionale Azienda U S L e pertanto , ai sensi dell'art 82 c 5 lett a) L R 01/05, **si certifica che le opere sono conformi alla normativa vigente in materia igienico sanitaria,**
 - ☐ comportano parere discrezionale Azienda U S L e pertanto allega la documentazione necessaria al rilascio del medesimo,
 - ☐ allega parere Azienda U S L n° prot del
- 18 **che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1), ai sensi delle vigenti disposizioni legislative**
- ☒ non comportano parere A R P A T ,
 - ☐ comportano parere A R P A T e pertanto allega la documentazione necessaria al rilascio del medesimo,
 - ☐ comportano parere A R P A T che si allega alla presente
- 19 **che, ai sensi e per gli effetti dell'art. 186 del D.Lgs 152/06, come modificato dal D.Lgs 4/08 (terre e rocce da scavo), l'intervento**
- ☒ non prevede l'utilizzo di terre e rocce da scavo,
 - ☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno smaltite con il trasporto delle stesse in discarica autorizzata,
 - ☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno riutilizzate e pertanto viene prodotta la modulistica, debitamente compilata, di seguito indicata ed allegata alla presente (Modello A e Modello B)
 - ☐ MOD A - relazione a firma congiunta del proprietario e del tecnico progettista, resa nei modi e nelle forme dell'art 47 del D P R 445/2000 e successive modificazioni, con la quale si dimostri quanto prescritto dall'art 186, comma 1, lettere a), b), c), d), e) e g) del D Lgs 152/06, nel testo modificato dal D Lgs 4/2008,
 - ☐ MOD B - relazione a firma di tecnico abilitato, resa nei modi e nelle forme dell'art 47 del D P R 445/2000 e successive modificazioni, relativa al materiale da impiegare ed effettuata presso laboratori autorizzati, con la quale si attesta il rispetto di quanto richiesto alla lettera f) del suddetto art 186,

20 che l'immobile/area/edificio oggetto della presente denuncia di inizio dell'attività rientra nelle seguenti aree sottoposte ai relativi vincoli, le cui tutele risultano di competenza dell'Amministrazione Comunale e/o di altri Enti o Amministrazioni, allegando il relativo atto di assenso (comunque denominato) rilasciato dall'ente competente

N°	DESCRIZIONE VINCOLO	SI	NO
1	Vincolo paesaggistico ambientale D Lgs n° 42/04		X
2	P A I Piano Assetto Idrogeologico D G R T 1328/04 – P.I.E.		X
3	P A I Piano Assetto Idrog D G R T 1328/04 – P.I.M.E.	X	
4	P A I Piano Assetto Idrog D G R T 1328/04 – P.F.E.		X
5	P A I Piano Assetto Idrog D G R T 1328/04 – P F M E.		X
6	D M 21/12/99 Perimetrazione sito di bonifica di interesse nazionale della Prov di Massa Carrara		X
7	Vincolo Idrogeologico L 3267/23 ☐ opere soggette a dichiarazione di cui al Tit III ,art 100 Legge Forestale ☐ opere soggette ad autorizzazione di cui al Tit III, art 101 Legge Forestale		X
8	Fascia di rispetto Autostradale (SALT)		X
9	Fascia di rispetto ferroviario (FFS)		X
10	Fascia di rispetto strada statale (ANAS)		X
11	Fascia di rispetto strada provinciale (Amministrazione Provinciale)		X
12	Vincolo Forestale (Amministrazione Provinciale)		X
13	Fascia di rispetto elettrodotto (ENEL)		X
14	Fascia di rispetto metanodotto (SNAM)		X
15	Demanio Idrico (Reg Toscana- Genio Civile)		X
16	Demanio Marittimo (Minist Trasp Navig – Capitaneria di Porto - S O T Marina di Carrara		X
17	Consorzio Zona Industriale Apuana (C Z I A Massa)		X
18	Altri		

21 che l'immobile oggetto dei lavori, riguardo alla disciplina comunale di tutela di cui all'art. 1 comma 11 delle Norme Tecniche di attuazione del Regolamento Urbanistico

- ☐ rientra nella disciplina di tutela, e pertanto si allega il relativo atto di assenso comunale,
☒ non rientra nella disciplina di tutela

Alla presente denuncia di inizio attività è allegata, quale parte sostanziale ed integrante, la seguente documentazione

- ☐ documentazione di cui all'art 81 L R 01/05,
☐ altro

ASSEVERA

ai sensi e per gli effetti dell'art 84 comma 1 della L R 03/01/05 n° 1 e successive modificazioni ed integrazioni, che le opere rappresentate nel progetto di cui alla presente denuncia di inizio attività sono conformi agli strumenti urbanistici sia adottati che approvati ed ai regolamenti edilizi vigenti, nonché il rispetto delle norme di sicurezza ed igienico-sanitarie, e delle norme vigenti aventi incidenza sull'attività edilizia, di cui non è richiesto specifico atto di assenso dell'Autorità competente

Ai sensi e per gli effetti dell'art 84 comma 5 della L R 03/01/05 n° 1 il sottoscritto Professionista, in ordine a tutto quanto sopra descritto ed asseverato, dichiara di essere consapevole che con la presente dichiarazione asseverata assume per sé la qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice Penale, e che, pertanto, è a conoscenza delle penalità previste in caso di dichiarazioni mendaci o che affermano fatti non conformi al vero

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

PONTASSIEVE, li 03 - 02 - 2011

Il Professionista abilitato asseverante

(Timbro e Firma per esteso e leggibile)



COMUNE DI CARRARA
Provincia di Massa Carrara

DIA ai sensi della L.R. n. 1/2005



**OPERE DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
PER MODIFICHE INTERNE DELL'IMMOBILE
SITO IN VIA TURATI N.C. 17, LOCALITA' AVENZA, CARRARA**

PROPRIETA' · Durantti & Saporito Group s.r.l.

TI & SAVORITO GROUP SRL
10 Legale Piazza Giunio
54033 - Carrara (MS)
Sede Amministrativa
110 B Cellini 25 - 50125 Firenze
P. IVA 01220790453

PROGETTISTA: Geom Alessandro Cammilli



SCALA

OGGETTO:

TAV.

DATA

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

FEB 2011

7

A. Pieraccioni - A. Cammilleri



RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO

D.I.A. AI SENSI DELLA LEGGE REGIONALE NUMERO 1/2005

INTERVENTO DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DELL'UNITA' IMMOBILIARE SITA NEL COMUNE DI CARRARA, AVENZA, VIA TURATI N.C. 17

➤ **PREMESSA**

La presente D I A relativa ad opere di restauro e risanamento conservativo dell'intero corpo di fabbrica, segue numero due precedenti pratiche edilizie, e nello specifico

- D I A protocollo numero del a completamento opere al fine di legittimare lo stato di progetto di cui alla D I A prot numero 7244 del 18/02/2006 e successiva variante del 21/04/2006,

- SANATORIA ai sensi dell'articolo 140 della L R 1/2005 protocollo numero relativa a modeste opere esterne sanabili del corpo di fabbrica, opere eseguite in difformità dalla D I A prot numero 7244 del 18/02/2006 e successiva variante del 21/04/2006,

➤ **DESCRIZIONE GENERALE**

L'unità immobiliare oggetto della presente è ubicata nel Comune di Carrara, località Avenza, Via Turati n c 17

La stessa risulta censita presso il N C E U del Comune di Carrara nel foglio di mappa 81, particella 238, subalterni da 11 a 25 escluso 14

La classificazione di tale unità immobiliare nella tavola 3d/II Avenza Est del Regolamento Urbanistico del Comune di Carrara risulta A2 "Edifici e complessi di valore storico architettonico e/o documentario"

➤ **DESCRIZIONE DELLE OPERE**

L'intervento progettuale proposto è relativo ad opere di restauro e risanamento conservativo dell'intero corpo di fabbrica, e prevede il mantenimento delle numero 9 unità immobiliari originarie così come legittimato dalle suddette pratiche edilizie, ma provvedendo ad una ridistribuzione parziale degli ambienti interni al fine di renderli conformi al vigente regolamento edilizio e comunque molto più fruibili e funzionali alle esigenze dell'attuale proprietà

Il progetto proposto rispetta pienamente i criteri imposti relativamente al dimensionamento minimo dei singoli vani abitativi, all'illuminazione ed all'aerazione degli stessi. In particolar modo il dimensionamento di tutti i vani risulta soddisfatto così come i rapporti aero/illuminati per ogni singolo vano.

Si rispettano pienamente i criteri relativi ai requisiti igienico sanitari dei singoli vani, così come risultano soddisfatti i requisiti imposti dalla L. 13/89, in particolare sarà rispettato il criterio di adattabilità per gli spazi interni di ogni singola unità immobiliare e accessibilità per gli spazi a comune del corpo di fabbrica.

Il progetto non prevede alcuna modifica ai prospetti esterni del complesso immobiliare.

Per quanto concerne il sistema di smaltimento dei liquami, sarà utilizzato il sistema di smaltimento esistente, in quanto l'intervento edile proposto non prevede alterazione dello stesso né tantomeno aumento del carico urbanistico tale da giustificare una revisione dell'impianto di smaltimento.

➤ **DESCRIZIONE IMPIANTI**

Saranno realizzati nuovi impianti idro/termo/sanitari per tutte le unità immobiliari, con approvvigionamento di gas metano per cottura e per il funzionamento delle caldaie murali da interno per produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento dei vani a mezzo di corpi radianti in alluminio. Tutte le caldaie, con potenza 24 Kw, saranno del tipo a condensazione, tutte sfiate verticalmente oltre l'estradosso del solaio di copertura del corpo di fabbrica.

Gli impianti di riscaldamento saranno tradizionali con passaggio di tubazioni in rame rivestito a pavimento e corpi radianti in parete, in alluminio pressofuso.

A. Pieraccioni - A. Cammilli

Tali lavori saranno eseguiti sulla base di regolari progetti redatti da tecnico qualificato ai sensi della L. 10/91 e successive, che si allegano alla presente DIA. Ad ultimazione dei lavori saranno rilasciate regolari certificazioni di conformità degli impianti, che saranno depositate presso il Comune di Carrara contestualmente alla chiusura dei lavori ed alla certificazione di abitabilità delle singole unità immobiliari.

Saranno realizzati nuovi impianti elettrici per tutte le unità immobiliari ai sensi della L. 46/90, mediante realizzazione di impianti sottotraccia. Saranno apposti frutti e placche di finitura marca Bticino modello matrix. Sarà realizzato inoltre impianto elettrico autonomo per le parti comuni. Per gli stessi saranno rilasciati a fine dei lavori regolari certificazioni di conformità degli impianti.

➤ **DESCRIZIONE UNITA' IMMOBILIARI**

Piano Sottostrada

- UNITA' 1 SUL mq 53,58 S U mq 43,20
- UNITA' 2 SUL mq 35,51 S U mq 30,00
- UNITA' 3 SUL mq 36,01 S U mq 31,69

Piano Terra

- UNITA' 4 SUL mq 54,52 S U mq 43,57
- UNITA' 5 SUL mq 59,03 S U mq 45,06

Piano Primo

- UNITA' 6 SUL mq 62,54 S U mq 50,73
- UNITA' 7 SUL mq 62,76 S U mq 50,83

Piano Secondo

- UNITA' 8 SUL mq 62,21 S U mq 49,65
- UNITA' 9 SUL mq 62,67 S U mq 50,20

A. Pieraccioni - A. Cammilli

➤ **FINITURE**

Saranno posti in opera pavimenti in gres porcellanato con relativi battiscopa. Gli infissi saranno realizzati in legno con vetrocamera 4/14/4 lato basso emissivo e per gli stessi saranno rilasciate certificazioni di conformità.

Tutti gli appartamenti e gli spazi interni comuni saranno tinteggiati con tempere lavabili a colori chiari, le facciate esterne saranno ritinteggiate del medesimo colore delle esistenti, con verniciature ai silossani.

➤ **CORRESPONSIONE ONERI**

Il progetto non prevede aumento del carico urbanistico pertanto non si viene a determinare la corresponsione del contributo ai sensi della L.R. 1/05 (urbanizzazione I°, II°, c.c.)

➤ **INTERVENTI STRUTTURALI**

Gli interventi edili volti a modificare le strutture portanti del complesso immobiliare saranno regolati da apposito progetto redatto da tecnico qualificato, e regolarmente depositato presso gli Uffici del Genio Civile ed in allegato al presente progetto prima dell'inizio dei lavori edili.

Per ogni ulteriore chiarimento in merito si rimanda agli elaborati grafici.

Per ogni comunicazione in merito alla presente si voglia provvedere a contattare il Geom. Alessandro Cammilli, presso studio A.PI.CA. geom. Associati, Via Fratelli Cervi n. 61, 50065 Pontassieve (FI), quale referente unico della pratica in oggetto.

Pontassieve li 03/02/2011

Geom. Alessandro Cammilli



Q. Did you find
gold
from these pits?

What is the best time to visit? **Feb**

11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533

NATIONAL ASSOCIATION OF BROADCASTERS

1. *Einleitung*
 2. *Themenstellung*
 3. *Themenstellung*
 4. *Themenstellung*
 5. *Themenstellung*
 6. *Themenstellung*
 7. *Themenstellung*
 8. *Themenstellung*
 9. *Themenstellung*
 10. *Themenstellung*
 11. *Themenstellung*
 12. *Themenstellung*
 13. *Themenstellung*
 14. *Themenstellung*
 15. *Themenstellung*
 16. *Themenstellung*
 17. *Themenstellung*
 18. *Themenstellung*
 19. *Themenstellung*
 20. *Themenstellung*
 21. *Themenstellung*
 22. *Themenstellung*
 23. *Themenstellung*
 24. *Themenstellung*
 25. *Themenstellung*
 26. *Themenstellung*
 27. *Themenstellung*
 28. *Themenstellung*
 29. *Themenstellung*
 30. *Themenstellung*
 31. *Themenstellung*
 32. *Themenstellung*
 33. *Themenstellung*
 34. *Themenstellung*
 35. *Themenstellung*
 36. *Themenstellung*
 37. *Themenstellung*
 38. *Themenstellung*
 39. *Themenstellung*
 40. *Themenstellung*
 41. *Themenstellung*
 42. *Themenstellung*
 43. *Themenstellung*
 44. *Themenstellung*
 45. *Themenstellung*
 46. *Themenstellung*
 47. *Themenstellung*
 48. *Themenstellung*
 49. *Themenstellung*
 50. *Themenstellung*
 51. *Themenstellung*
 52. *Themenstellung*
 53. *Themenstellung*
 54. *Themenstellung*
 55. *Themenstellung*
 56. *Themenstellung*
 57. *Themenstellung*
 58. *Themenstellung*
 59. *Themenstellung*
 60. *Themenstellung*
 61. *Themenstellung*
 62. *Themenstellung*
 63. *Themenstellung*
 64. *Themenstellung*
 65. *Themenstellung*
 66. *Themenstellung*
 67. *Themenstellung*
 68. *Themenstellung*
 69. *Themenstellung*
 70. *Themenstellung*
 71. *Themenstellung*
 72. *Themenstellung*
 73. *Themenstellung*
 74. *Themenstellung*
 75. *Themenstellung*
 76. *Themenstellung*
 77. *Themenstellung*
 78. *Themenstellung*
 79. *Themenstellung*
 80. *Themenstellung*
 81. *Themenstellung*
 82. *Themenstellung*
 83. *Themenstellung*
 84. *Themenstellung*
 85. *Themenstellung*
 86. *Themenstellung*
 87. *Themenstellung*
 88. *Themenstellung*
 89. *Themenstellung*
 90. *Themenstellung*
 91. *Themenstellung*
 92. *Themenstellung*
 93. *Themenstellung*
 94. *Themenstellung*
 95. *Themenstellung*
 96. *Themenstellung*
 97. *Themenstellung*
 98. *Themenstellung*
 99. *Themenstellung*
 100. *Themenstellung*

1

Una gamba per la spalla la prima e l'altra

1. 150299340 28/05/9
 2. 150299340 28/05/9
 3. 150299340 28/05/9
 4. 150299340 28/05/9
 5. 150299340 28/05/9
 6. 150299340 28/05/9
 7. 150299340 28/05/9
 8. 150299340 28/05/9
 9. 150299340 28/05/9
 10. 150299340 28/05/9
 11. 150299340 28/05/9
 12. 150299340 28/05/9
 13. 150299340 28/05/9
 14. 150299340 28/05/9
 15. 150299340 28/05/9
 16. 150299340 28/05/9
 17. 150299340 28/05/9
 18. 150299340 28/05/9
 19. 150299340 28/05/9
 20. 150299340 28/05/9
 21. 150299340 28/05/9
 22. 150299340 28/05/9
 23. 150299340 28/05/9
 24. 150299340 28/05/9
 25. 150299340 28/05/9
 26. 150299340 28/05/9
 27. 150299340 28/05/9
 28. 150299340 28/05/9
 29. 150299340 28/05/9
 30. 150299340 28/05/9
 31. 150299340 28/05/9
 32. 150299340 28/05/9
 33. 150299340 28/05/9
 34. 150299340 28/05/9
 35. 150299340 28/05/9
 36. 150299340 28/05/9
 37. 150299340 28/05/9
 38. 150299340 28/05/9
 39. 150299340 28/05/9
 40. 150299340 28/05/9
 41. 150299340 28/05/9
 42. 150299340 28/05/9
 43. 150299340 28/05/9
 44. 150299340 28/05/9
 45. 150299340 28/05/9
 46. 150299340 28/05/9
 47. 150299340 28/05/9
 48. 150299340 28/05/9
 49. 150299340 28/05/9
 50. 150299340 28/05/9
 51. 150299340 28/05/9
 52. 150299340 28/05/9
 53. 150299340 28/05/9
 54. 150299340 28/05/9
 55. 150299340 28/05/9
 56. 150299340 28/05/9
 57. 150299340 28/05/9
 58. 150299340 28/05/9
 59. 150299340 28/05/9
 60. 150299340 28/05/9
 61. 150299340 28/05/9
 62. 150299340 28/05/9
 63. 150299340 28/05/9
 64. 150299340 28/05/9
 65. 150299340 28/05/9
 66. 150299340 28/05/9
 67. 150299340 28/05/9
 68. 150299340 28/05/9
 69. 150299340 28/05/9
 70. 150299340 28/05/9
 71. 150299340 28/05/9
 72. 150299340 28/05/9
 73. 150299340 28/05/9
 74. 150299340 28/05/9
 75. 150299340 28/05/9
 76. 150299340 28/05/9
 77. 150299340 28/05/9
 78. 150299340 28/05/9
 79. 150299340 28/05/9
 80. 150299340 28/05/9
 81. 150299340 28/05/9
 82. 150299340 28/05/9
 83. 150299340 28/05/9
 84. 150299340 28/05/9
 85. 150299340 28/05/9
 86. 150299340 28/05/9
 87. 150299340 28/05/9
 88. 150299340 28/05/9
 89. 150299340 28/05/9
 90. 150299340 28/05/9
 91. 150299340 28/05/9
 92. 150299340 28/05/9
 93. 150299340 28/05/9
 94. 150299340 28/05/9
 95. 150299340 28/05/9
 96. 150299340 28/05/9
 97. 150299340 28/05/9
 98. 150299340 28/05/9
 99. 150299340 28/05/9
 100. 150299340 28/05/9

[illegible]

በጽሑፍ ውስጥ የሚገኝ የጥያቄው ዝርዝር መረጃ ለማግኘት ይጠቀሳል፡፡

RELASATO PER ESAME
TEG ANNO RELASATO RESOLTA

SUBD4 LON LENTE.

LIMITAZIONI ART 717 C.P.S.

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

JINJI MOJ VOTPP
 9107/50/62 IV ONIJ VOTIVIA
 (MINIWA) 1157070711 11 115711

ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್‌ಗಳಲ್ಲಿ

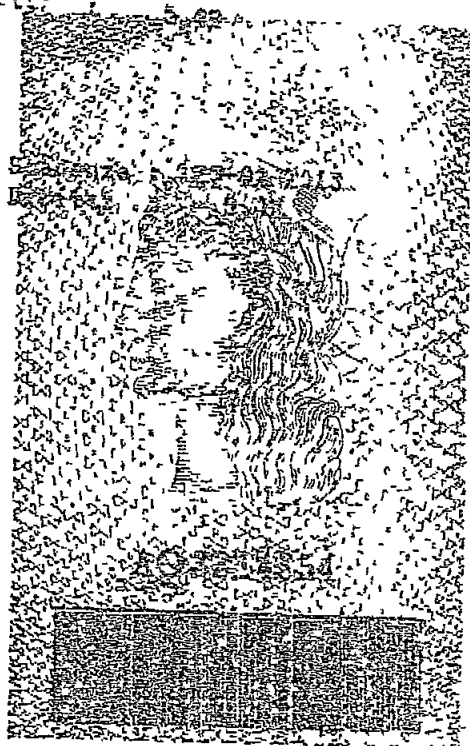
1000
 1000

4

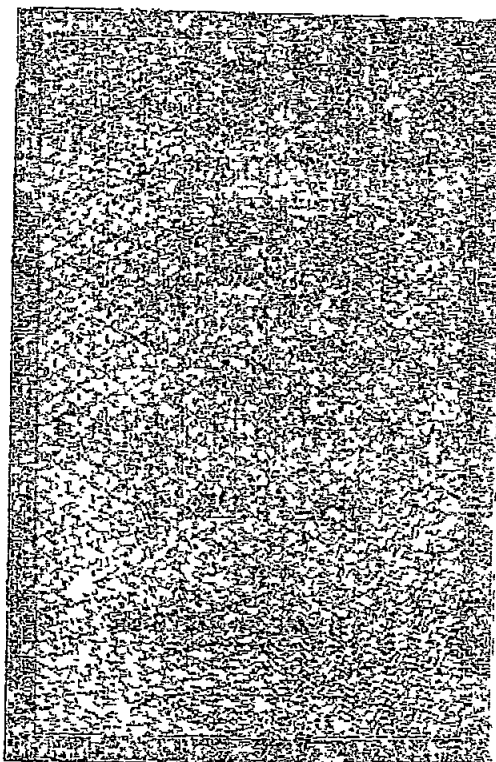
SAGRITO
 Cognome
 PGE4910
 Nome
 05-07-1976
 nato il
 (atto n° 172 1 p. A 1976)
 AGNONEGRO (PZ) (C)
 Cittadinanza Italiana
 PUFINA (FI)
 Residente
 PIAZZA S. PERTINI 31
 Via
 CONIUGATO
 Stato civile
 IMPRENDITORE
 Professione
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura 183
 Capelli castani
 Occhi castani
 Segni particolari

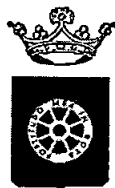

 Firma del titolare
 PUFINA
 1/20-01-2008
 Imprimatur del dr.
 MARIO SARTO





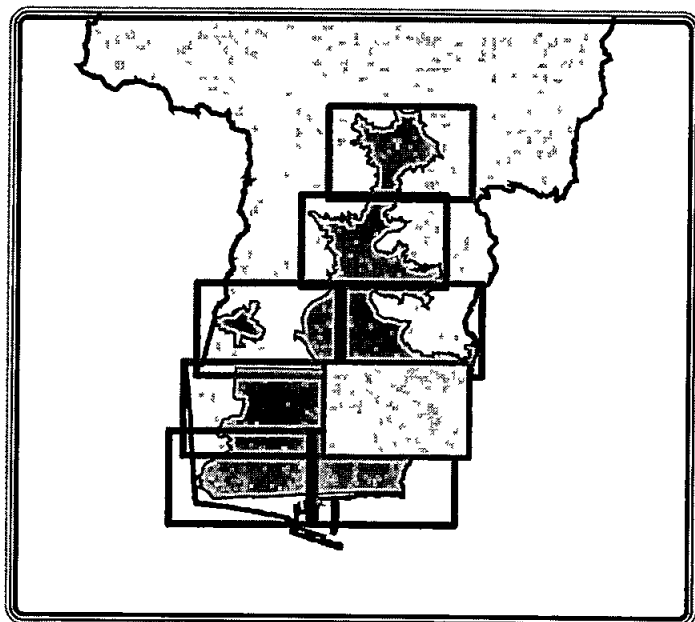
1925 by OFFICINA CV ROMA





COMUNE DI CARRARA
REGOLAMENTO URBANISTICO
VARIANTE AGOSTO 2004

Disciplina del Centro Edificato



Scala 1:2.000

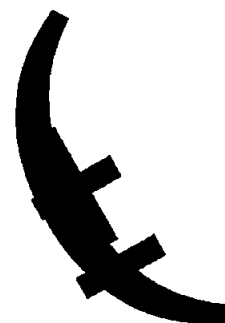


Tavola 3d/II

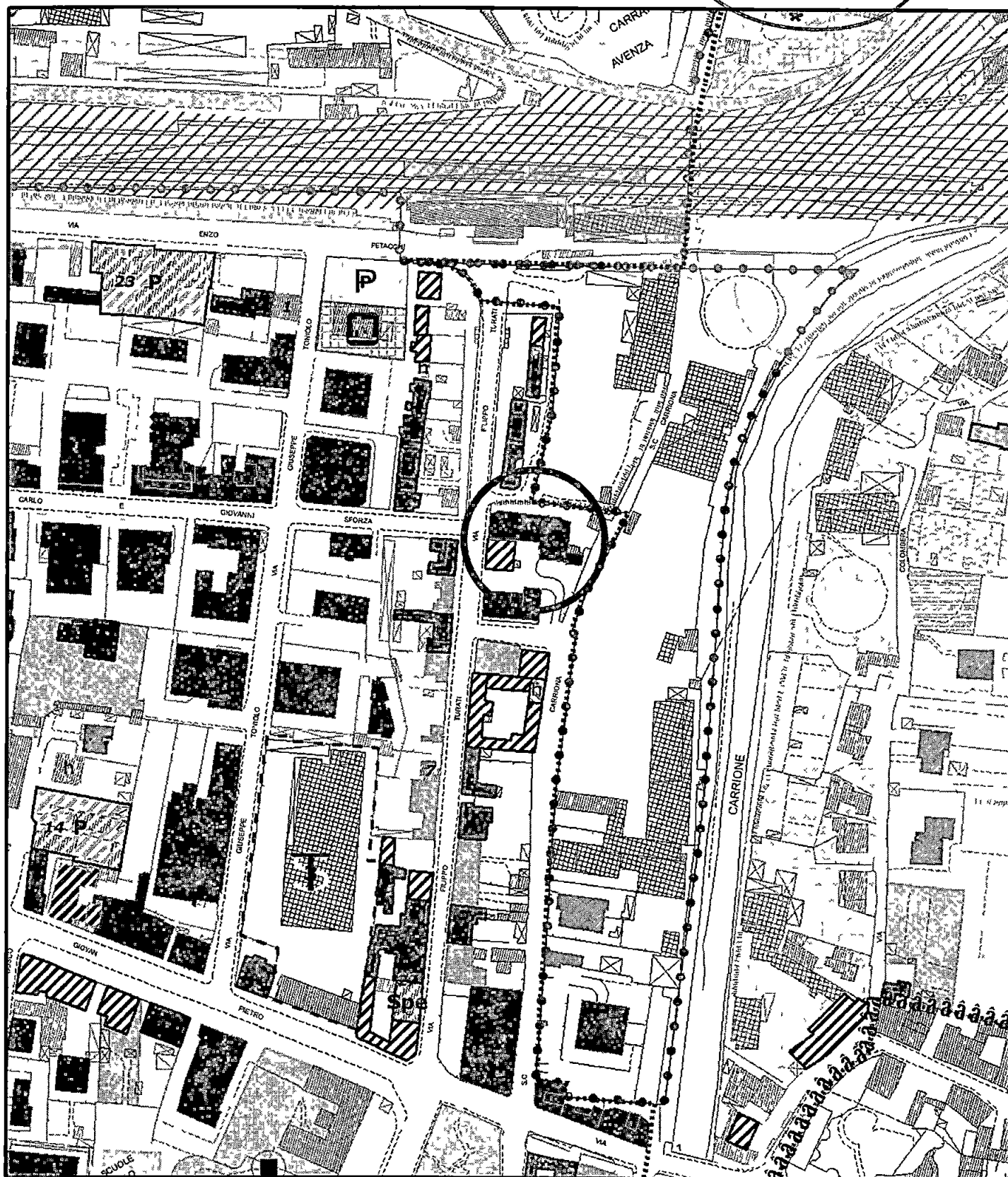
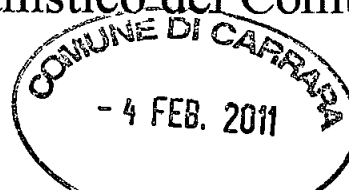
Avenza Est

Adottato con Atto di Consiglio Comunale n. 54 del 06/08/2004

Approvato con Atto di Consiglio Comunale n. 69 del 05/08/2005

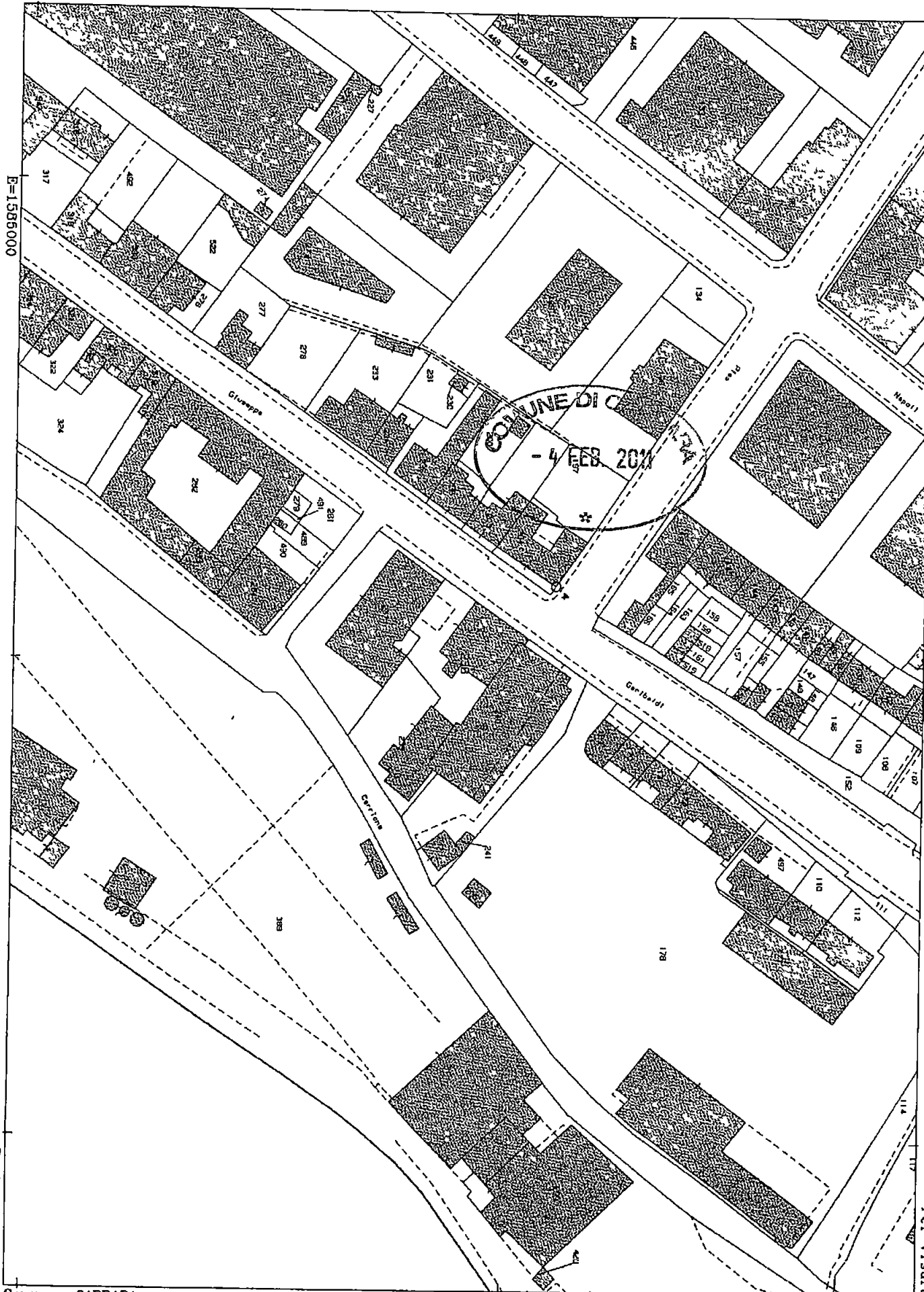
Aggiornata al 04/02/2009

Estratto Tavola 3d/II del Regolamento Urbanistico del Comune
di Carrara - Variante Agosto 2004



E=1565000

Particella 238



Per Visura



RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

***Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).***

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 1
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 1

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
-

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 121
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 141
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1.167
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 28.17
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5.1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5.1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5.1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5.1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5.1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista solo nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5.1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5.1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5.1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

—

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

—

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

—

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla D g r n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C)

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m²)	U(W/m²K)	Verifica	Limite
120 P E	verticale opaca	Esterno	954 0	0 976	NO	U<0 36
219 S E	verticale opaca	Esterno	59 4	1 072	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 826

6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 186

6 a 8 3 - verifica non richiesta

6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 30 4 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6 a 9 1 - zona unica

6 a 9 2 - valore di progetto 0 5

6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>87 2</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>96 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>74 8</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>89 6 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>+ 21 5 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>261 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe]	<u>9</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>47 0</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.1.1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59) _

6.1.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

—

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

—

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

sotto la propria personale responsabilità che

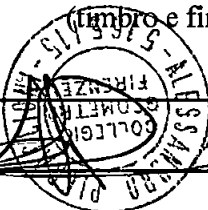
a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti

(timbro e firma)



A circular professional stamp of the Collegio dei Geometri della Provincia di Firenze, number 5165/15. The stamp is partially obscured by a signature. Below the stamp, there are two horizontal lines for additional text or a second signature.

**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te	[°C] 0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C•24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p	[giorno] 166
Ore giornaliere di riscaldamento		[ore] 12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta	[°C] 20.0
Umidità interna	U _i	[%] 50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	140 9	120 7	1 167	0 826	1 186	2290
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano sottostrada					2290
----------------	-------------------	--	--	--	--	-------------

0101		140 9	120 7	1 167		2290
01	monolocale	73 34	64 80	1 132		1253
02	ripostiglio guardaroba	32 33	34 87	0 927		417
03	bagno	35 20	21 06	1 672		619

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 monolocaleTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.40	5.26	2.80	64.8	159

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	120 P E	1	SE	0.98	20	4.40	2.80	8.58	167.53	1.10	184
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.10	75
03	219 S E	1	SE	1.07	20	2.65	0.75	1.99	42.61	1.10	47
04	510 PAV	1		0.74	10	5.26	4.40	23.14	170.57	1.00	171
05	601 SOF	1		1.18	10	5.26	4.40	23.14	272.87	1.00	273
06	120 P E	1	NE	0.98	20	5.26	2.80	14.73	287.49	1.20	345
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		159			1095		0%	1253	73.34	64.8	1.13

AMBIENTE 010102 ripostiglio guardarobaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.65	4.70	2.80	34.9	85

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	120 P E	1	NW	0.98	20	2.65	2.80	7.42	144.84	1.15	167
02	510 PAV	1		0.74	10	4.70	2.65	12.46	91.79	1.00	92
03	601 SOF	1		1.18	5	4.70	2.65	12.46	73.42	1.00	73
TOTALI:		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		85			332		0%	417	32.33	34.9	0.93

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	4.70	2.80	21.1	52

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	120 P E	1	NW	0.98	20	1.60	2.80	4.48	87.45	1.15	101
02	120 P E	1	NE	0.98	20	5.60	2.80	15.68	306.07	1.20	367
03	510 PAV	1		0.74	10	4.70	1.60	7.52	55.42	1.00	55
04	601 SOF	1		1.18	5	4.70	1.60	7.52	44.33	1.00	44
TOTALI.		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		52			568		0%	619	35.20	21.1	1.67

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

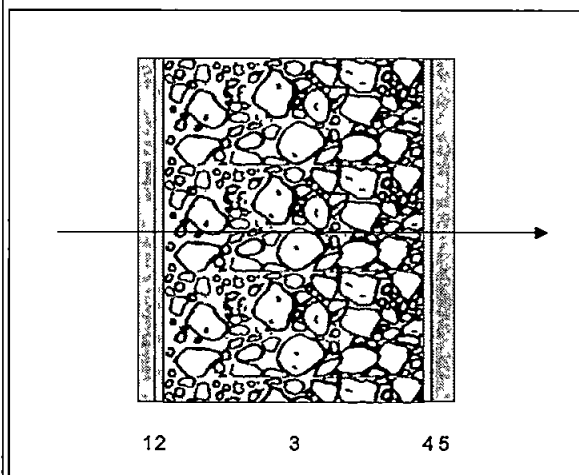
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
A_g	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
A_f	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
L_g	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
U_g	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
U_f	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Ψ_l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
U_w	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
ξ	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
χ	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y_{mn}	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z_{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z₁₁	[-]	
Z₁₂	[m ² K/W]	
Z₂₁	[W/(m ² K)]	
Z₂₂	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Δt	[s]	<i>Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

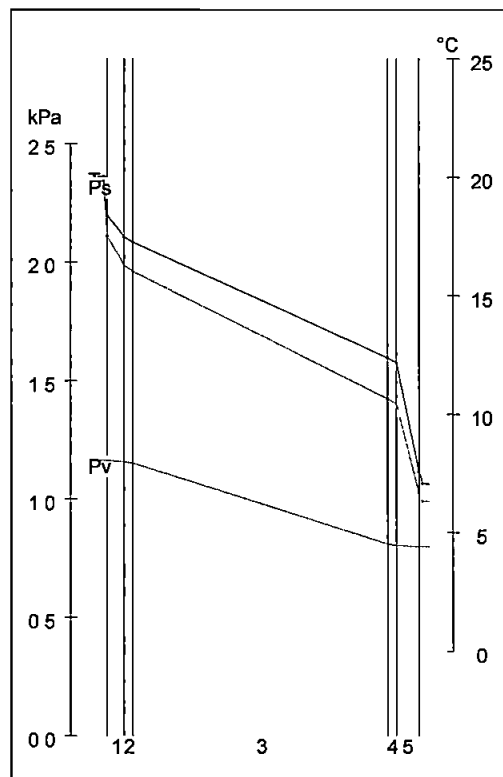
Massa [kg/m ²]	991,8	Capacità [kJ/m ² K]	833,1	Type Ashrae	29			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,4500	1,170	2,60	2000	5,0000	5,0000	0,385
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevato isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,5500						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,976	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,025

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

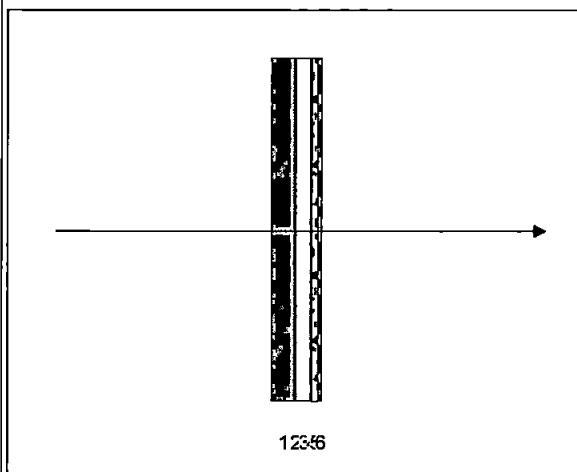
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	504			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	938			



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Portoncino blindato rivestito in pino con isolamento in fibra di vetro

cod 219 S E

Massa [kg/m²]		59 4	Capacità [kJ/m²K]		88 2	Type Ashrae		1	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0400	0,150	3,75	550	4,5000	6,0000	0,267
2	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp 25 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0,0250		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
4	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
5	Pannelli rigidi in fibra di vetro da 100 Kg/mc		0,0100	0,038	3,80	100	150,0000	150,0000	0,263
6	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0080	0,150	18,75	550	4,5000	6,0000	0,053
SPESSORE TOTALE [m]			0,0870						



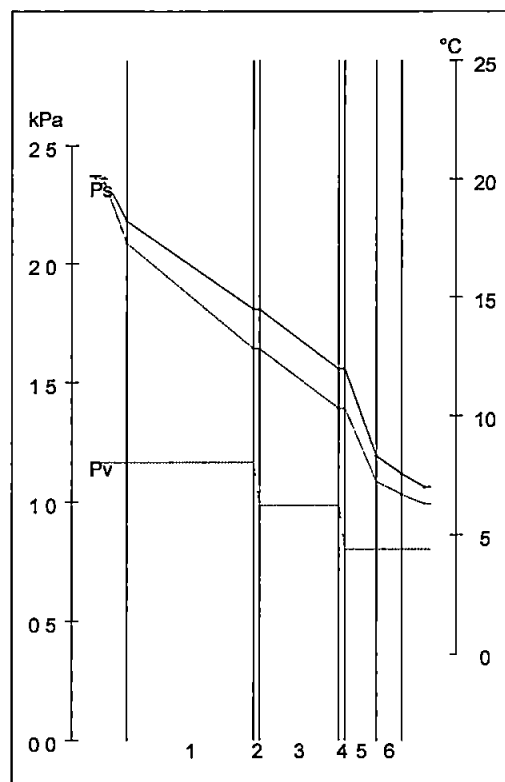
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,072	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,933
--	-------	--	-------

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

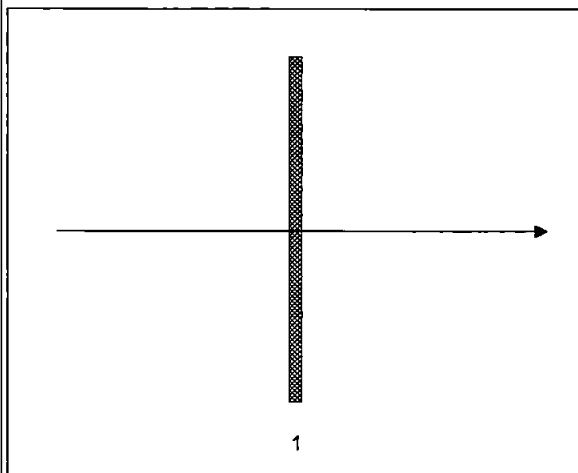
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				282
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				916



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]	25 1	Capacità [kJ/m²K]	21 1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δα 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)	
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333	
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220							



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

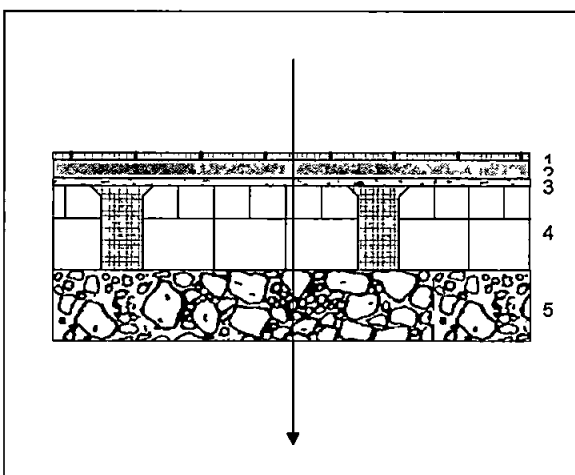
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,513
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura in ceramica
 cod 510 PAV

Massa [kg/m²]		511 0	Capacità [kJ/m²K]		429 5	Type Ashrae		14		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)			s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Piastrelle di ceramica			0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo			0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)			0,0150	0,035	2,33	35	0,9400	0,9400	0,429
4	Soletta mista da 16 cm in laterizio +2, nervature in cemento armato, 950 (da UNI 10355)			0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
5	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità			0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]				0.4000						

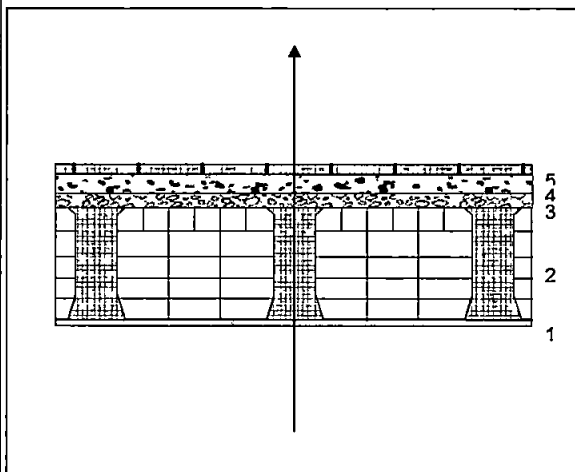


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,737	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1,356

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]		485 5	Capacità [kJ/m²K]		410 2		Type Ashrae		24		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)				s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso				0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)				0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette				0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo				0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica				0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]					0,3400						

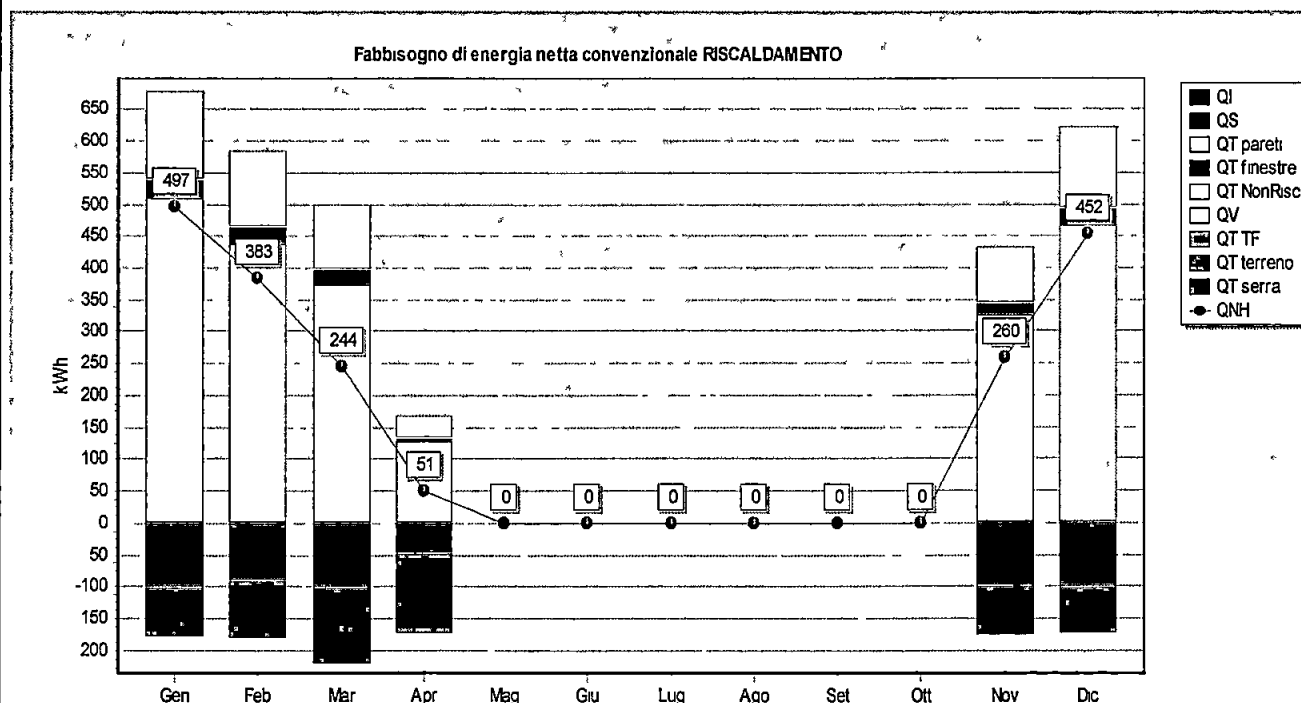


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1831	1579	1346	457	0	1168	1679	8059
QT finestre	110	94	81	27	0	70	100	482
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	2116	1831	1599	567	0	1405	1953	9471
QV ventilazione	498	429	366	124	0	318	456	2192
QL	2614	2260	1965	691	0	1723	2410	11663
Qi apporti interni	366	331	366	177	0	355	366	1962
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	473	578	827	467	0	475	431	3252
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0,321	0,402	0,607	0,932	0,000	0,482	0,331	
nu Fattore utilizzazione apporti	0,982	0,968	0,911	0,790	0,000	0,949	0,981	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1789	1381	878	183	0	935	1627	6793

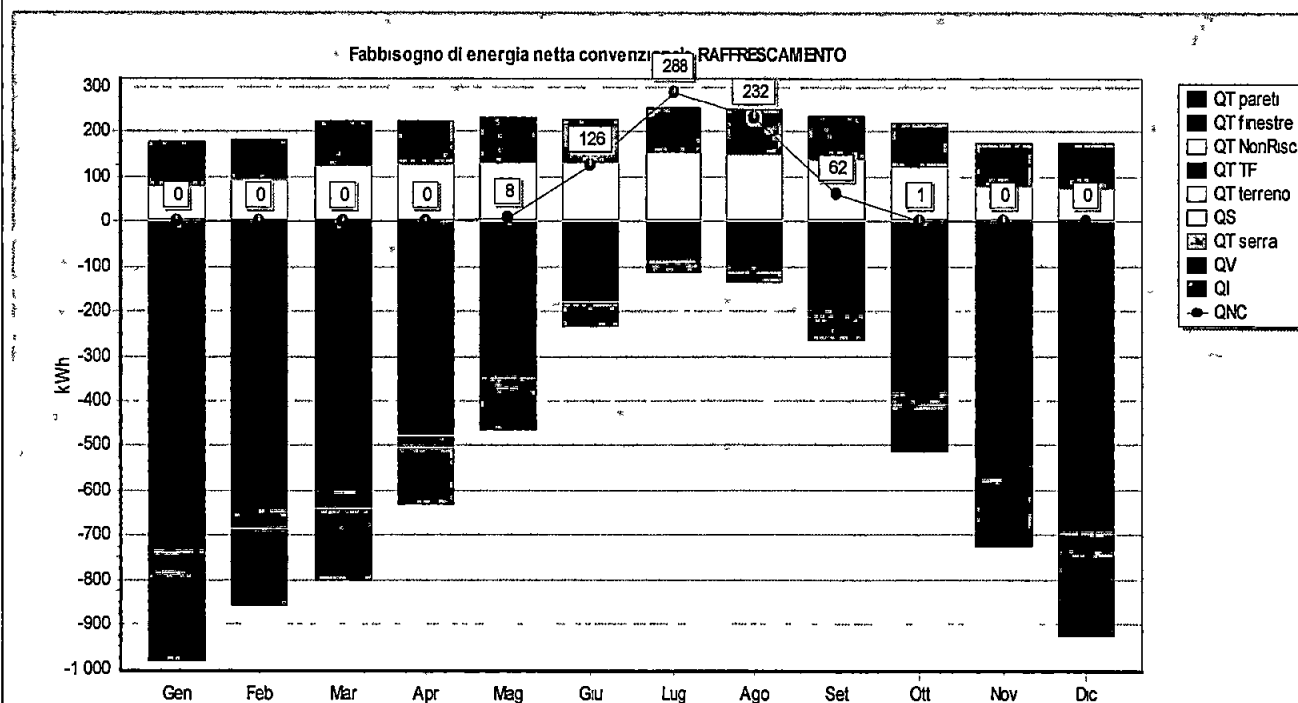
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	93,4	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21,6	kWh/m²
Apporti serra	0,0	kWh/m²
Costante di tempo	33,4	h
Apporti interni	19,3	kWh/m²
Apporti solari	32,1	kWh/m²
Fabbisogno netto	67,0	kWh/m²
Superficie netta	28,2	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1719	1263	644	319	375	725	1401	18103
QT finestre	103	76	39	19	22	43	84	1083
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1987	1508	845	504	563	931	1655	21194
QV ventilazione	467	343	175	87	102	197	381	4923
QL	2455	1851	1020	591	665	1128	2036	26117
QI apporti interni	355	366	355	366	366	355	366	4314
Qs apporti solari (opachi + trasparenti)	933	1048	1108	1260	1133	943	762	4934
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.525	0.764	1.433	2.752	2.255	1.151	0.554	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.524	0.749	0.989	1.000	1.000	0.954	0.553	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	1	29	453	1035	834	222	2	2576

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	209.0	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48.5	kWh/m²
Costante di tempo	33.4	h
Apporti interni	42.5	kWh/m²
Apporti solari	48.7	kWh/m²
Apporti solari opaco	49.7	kWh/m²
Fabbisogno netto	25.4	kWh/m²
Superficie netta	28.2	m²

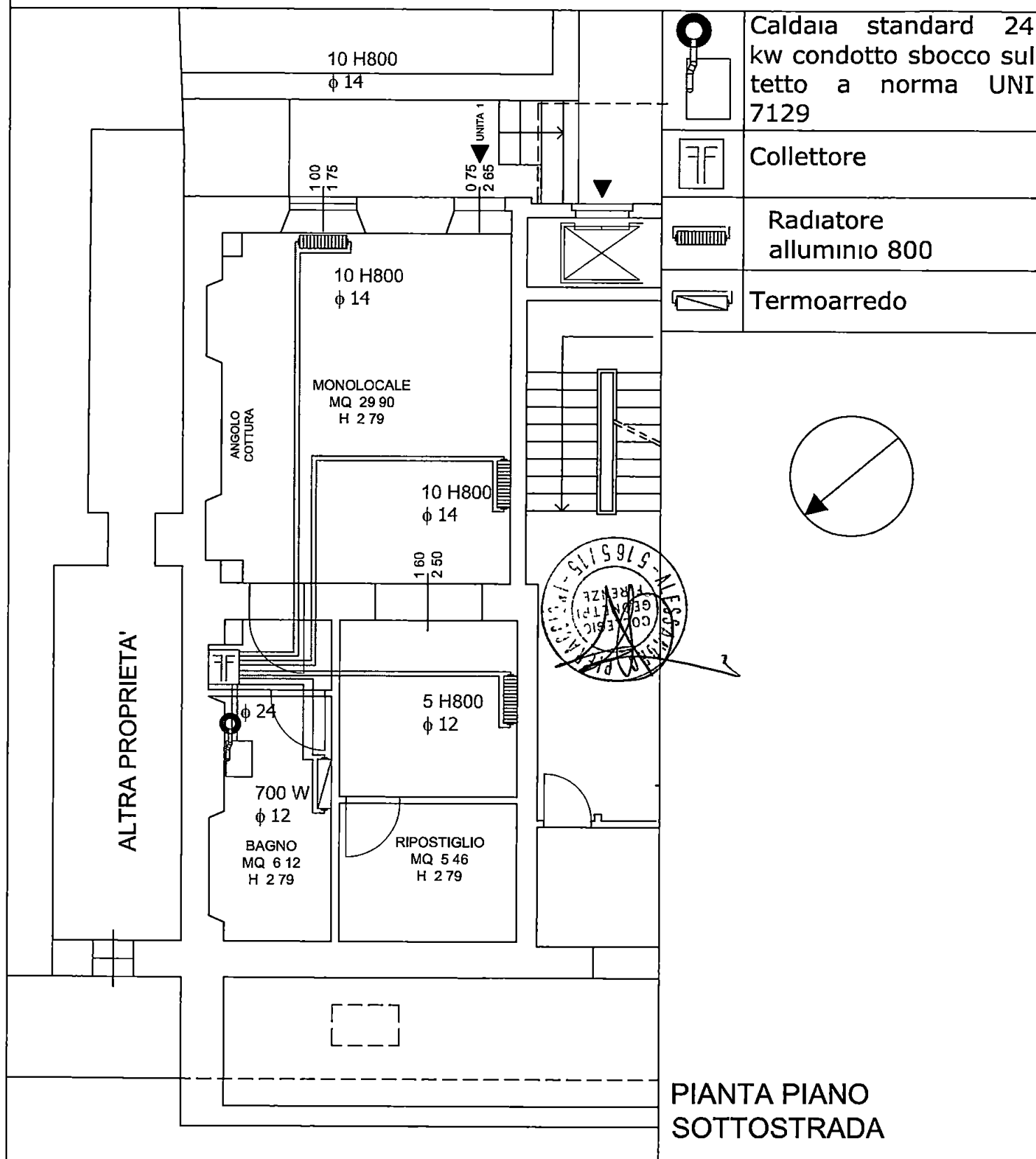


ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espressi in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app.1



COMUNE DI CARRARA
Provincia di Massa Carrara

DIA ai sensi della L.R. n. 1/2005



OPERE DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
PER MODIFICHE INTERNE DELL'IMMOBILE
SITO IN VIA TURATI N.C. 17, LOCALITA' AVENZA, CARRARA

PROPRIETA' : Durante & Saporito Group s.r.l.

LA Saporito Group s.r.l.
Scale, Piazza Polignone, 14
40133 - Carrara (MS)
Cassa Amministrativa:
Viale della Libertà, 25 Firenze
Tel. 055/23780453

PROGETTISTA: Geom. Alessandro Cammilli



SCALA

OGGETTO:

TAV.

DATA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FEB. 2011

8



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



foto n. 1 – vista complessiva dell'immobile

- 4 FEB. 2011



foto n. 2 – prospetto laterale dell'immobile



foto n. 3 – vista posteriore del piano sottostrada



foto n. 4 – vista d'ingresso all'immobile



foto n. 5 – vista del vano scala condominiale

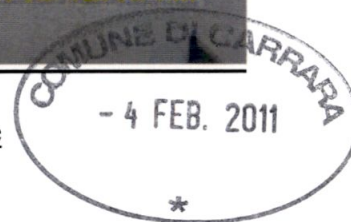
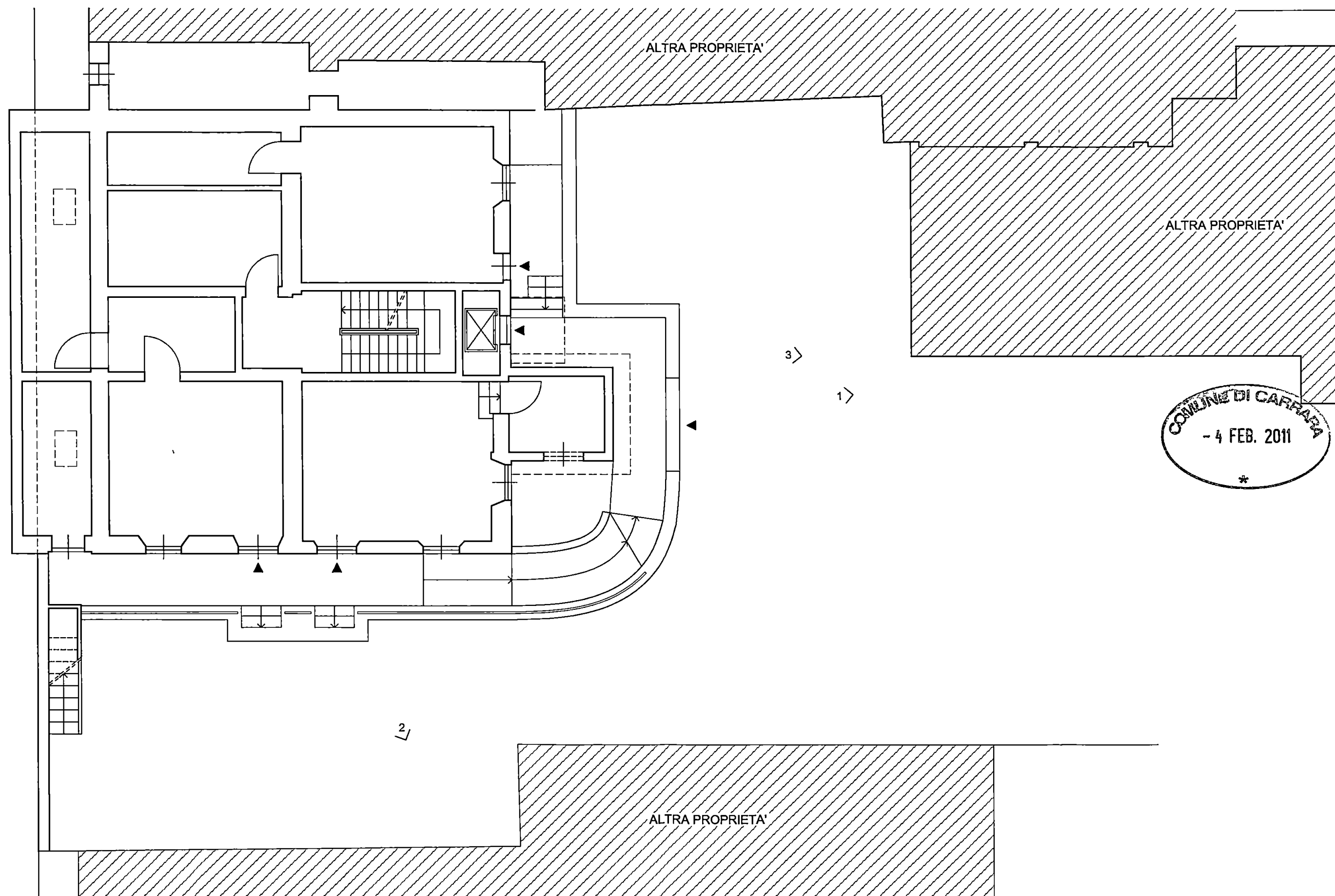


foto n. 6 – vista interna del sottotetto

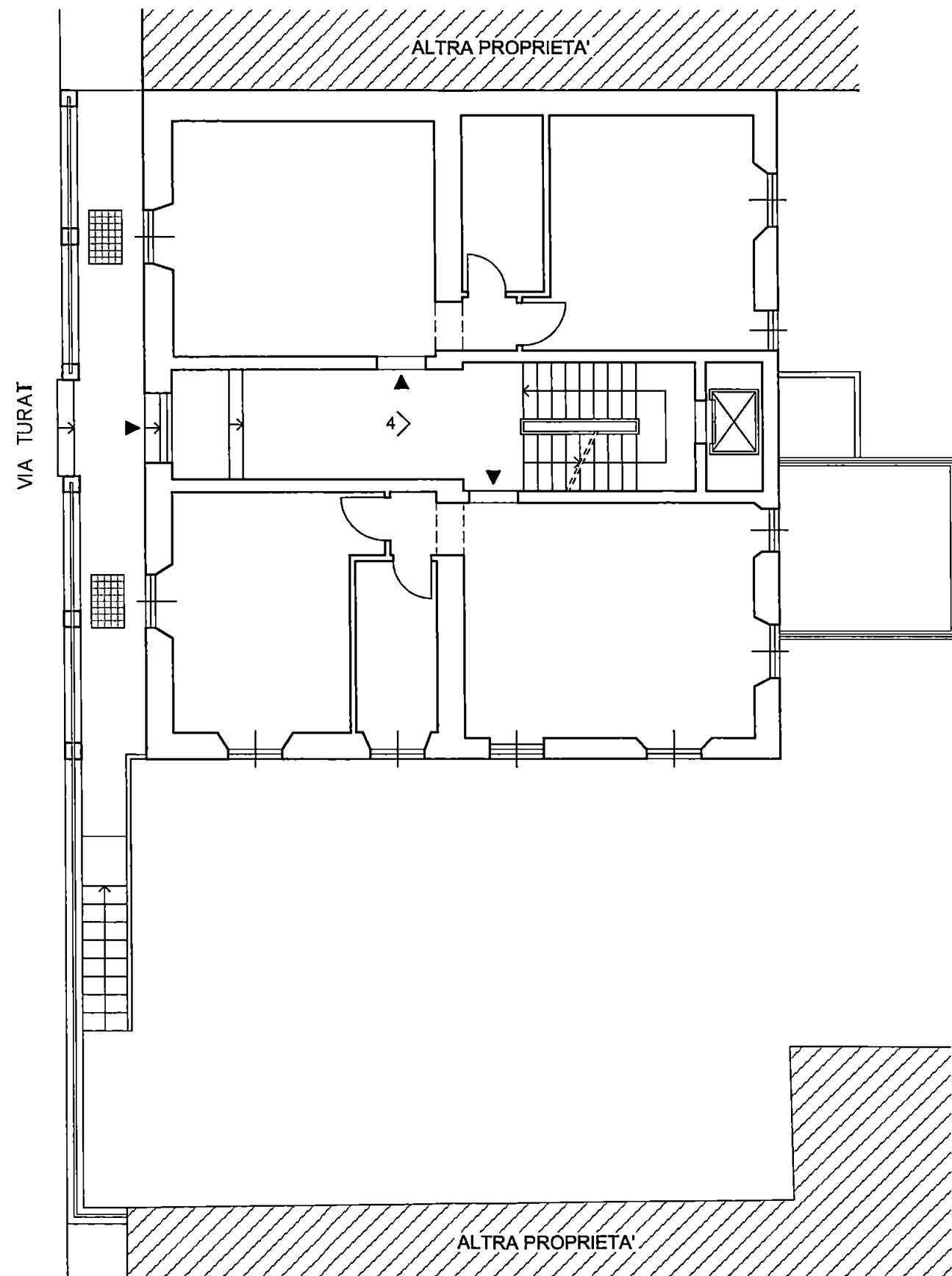
PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

STATO LEGITTIMATO - PIANTA PIANO SOTTOSTRADA

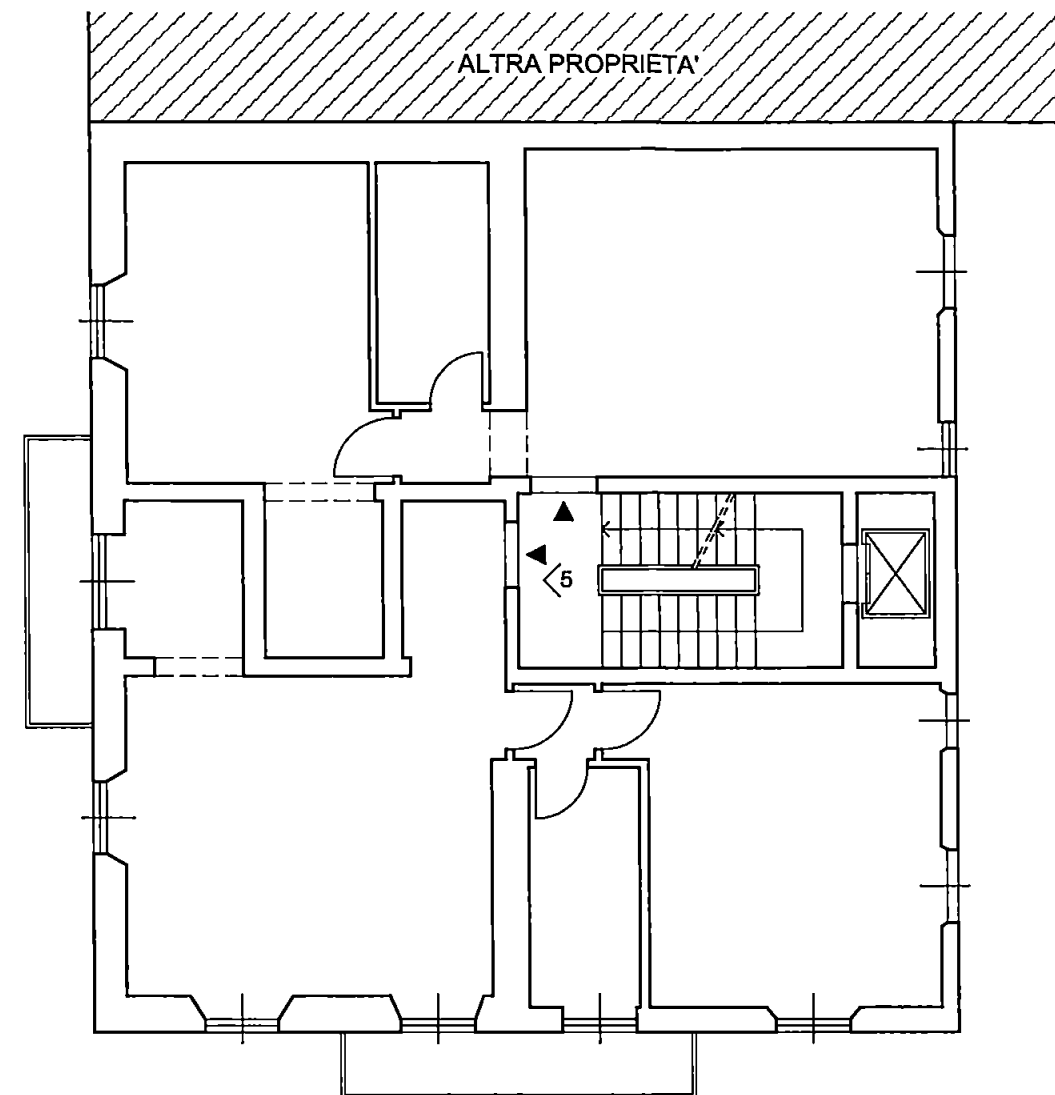


PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

STATO LEGITTIMATO - PIANTA PIANO TERRA

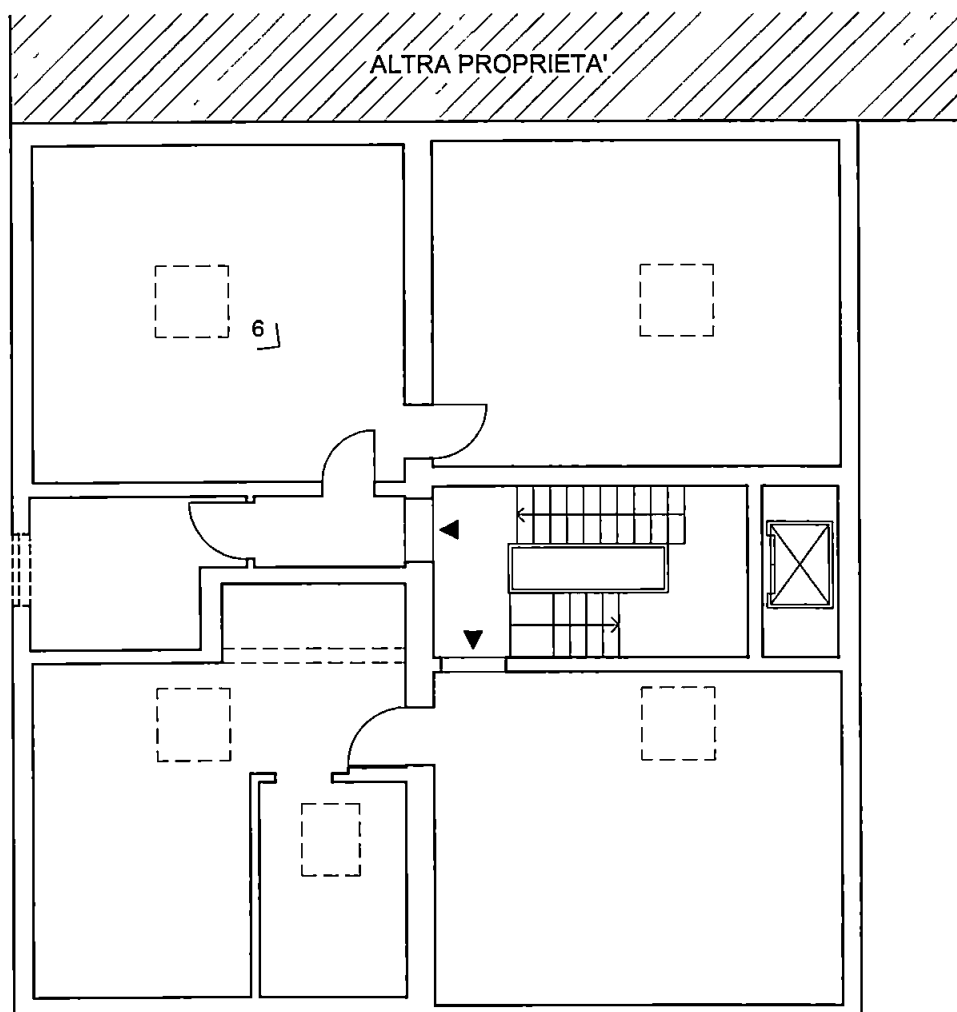


STATO LEGITTIMATO - PIANTA PIANO PRIMO



PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

STATO LEGITTIMATO - PIANTA PIANO SOTTOTETTO





RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art 11 del DLgs N 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D P R n 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 2
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 2

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
_

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 83
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 97
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1.161
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 19.48
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi

5 1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5 1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5 1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5 1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5 1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5 1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista sono nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5 1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5 1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5 1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

—

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

—

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

-

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla Dgr n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
120 P E	verticale opaca	Esterno	954 0	0 976	NO	U<0 36
219 S E	verticale opaca	Esterno	59 4	1 072	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90
510 PAV	orizzontale opaca	T1	511 0	0 331	SI	U<0 36

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 7096 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 1806 a 8 3 - verifica non richiesta6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 40 0 %**6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹] :**6 a 9 1 - zona unica6 a 9 2 - valore di progetto 0 56 a 9 3 - valore minimo da norme 0 56 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>87 2</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>96 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>74 0</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>94 8 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>+ 28 6 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>191 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>7</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>49 7</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.1) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.1.1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59) _

6.1.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

—

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

—

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

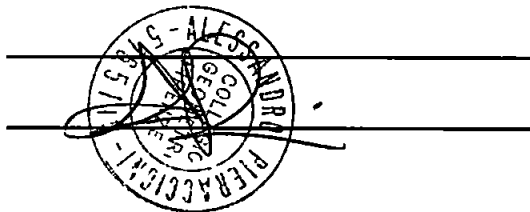
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te	[°C] 0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		,

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p	[giorno] 166
Ore giornaliere di riscaldamento		[ore] 12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta	[°C] 20.0
Umidità interna	Ui	[%] 50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 monolocaleTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	4 35	4 90	2 85	60 7	149

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a es	dispra
01	120 P E	1	NW	0 98	20	4 35	2 85	12 40	242 00	1 15	278
02	120 P E	1	SW	0 98	20	4 90	2 85	9 97	194 52	1 05	204
03	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	1 60	1 60	62 34	1 05	65
04	219 S E	1	SW	1 07	20	1 00	2 40	2 40	51 46	1 05	54
05	510 PAV	1	T1	0 74	10	4 90	4 35	21 32	157 09	1 00	157
06	601 SOF	1		1 18	5	4 90	4 35	21 32	125 65	1 00	126
TOTALI:		dispvol	+ (dispra•au%)		=	A	volume	S/V			
		149	885		0%	1034	68 99	60 7	1 14		

AMBIENTE 010102 angolo cotturaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	1 80	2 10	2 85	10 8	26

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a es	dispra
01	120 P E	1	NW	0 98	20	2 10	2 85	5 99	116 83	1 15	134
02	510 PAV	1	T1	0 74	10	2 10	1 80	3 78	27 86	1 00	28
03	601 SOF	1		1 18	5	2 10	1 80	3 78	22 28	1 00	22
TOTALI:		dispvol	+ (dispra•au%)		=	A	volume	S/V			
		26	184		0%	211	13 55	10 8	1 26		

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	2 00	2 10	2 85	12 0	29

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a es	dispra
01	120 P E	1		0 98	10	2 10	2 85	5 99	58 41	1 00	58
02	510 PAV	1	T1	0 74	10	2 10	2 00	4 20	30 95	1 00	31
03	601 SOF	1		1 18	5	2 10	2 00	4 20	24 76	1 00	25
TOTALI:		dispvol	+ (dispra•au%)		=	A	volume	S/V			
		29	114		0%	143	14 39	12 0	1 20		

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

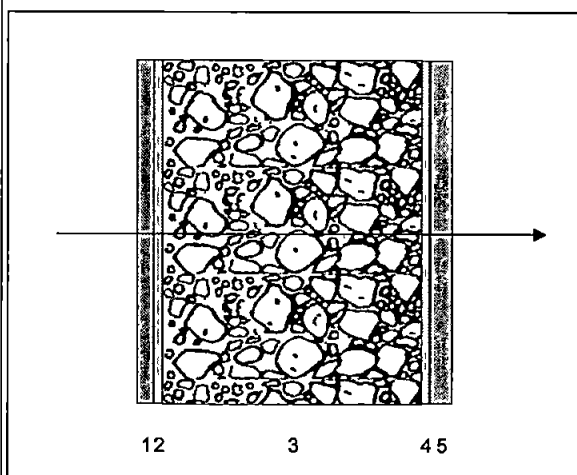
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

Massa [kg/m ³]	991,8	Capacità [kJ/m ² K]	833,1	Type Ashrae	29			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,4500	1,170	2,60	2000	5,0000	5,0000	0,385
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevato isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESORE TOTALE [m]		0,5500						



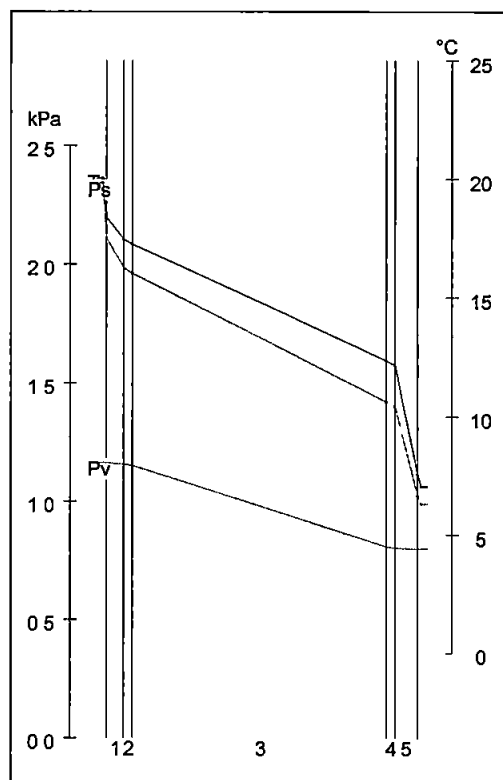
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	0,976	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	1,025
---	-------	---	-------

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

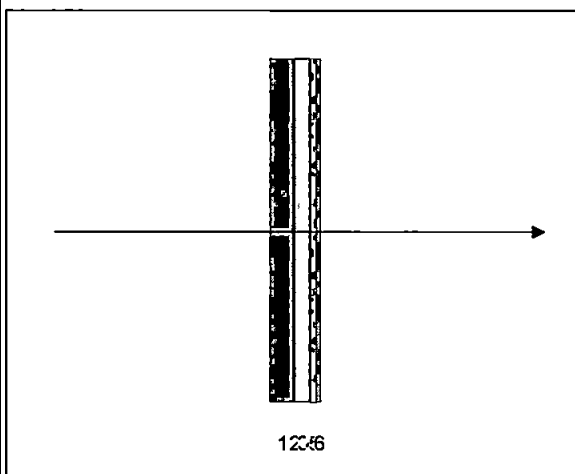
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	504			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	938			



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Portoncino blindato rivestito in pino con isolamento in fibra di vetro*
cod 219 S E

Massa [kg/m²]	59 4	Capacità [kJ/m²K]	88 2	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0400	0,150	3,75	550	4,5000	6,0000	0,267
2	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp 25 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0,0250		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
4	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
5	Pannelli rigidi in fibra di vetro da 100 Kg/mc		0,0100	0,038	3,80	100	150,0000	150,0000	0,263
6	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0080	0,150	18,75	550	4,5000	6,0000	0,053
SPESSORE TOTALE [m]			0,0870						



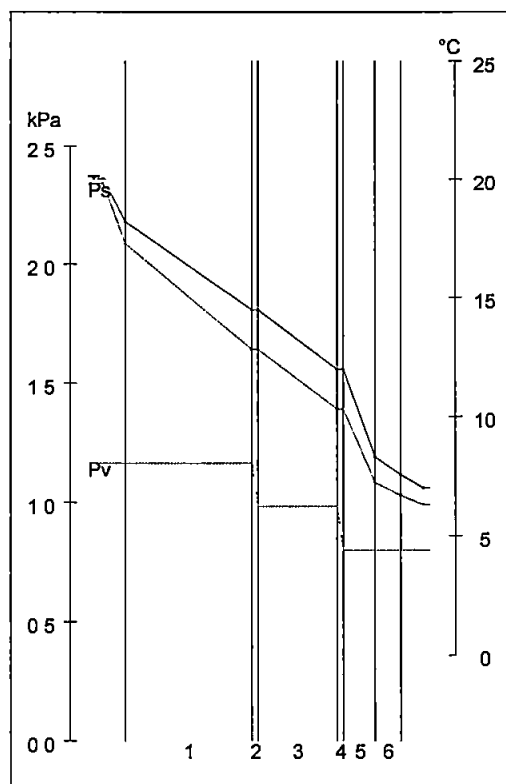
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,072	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,933
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

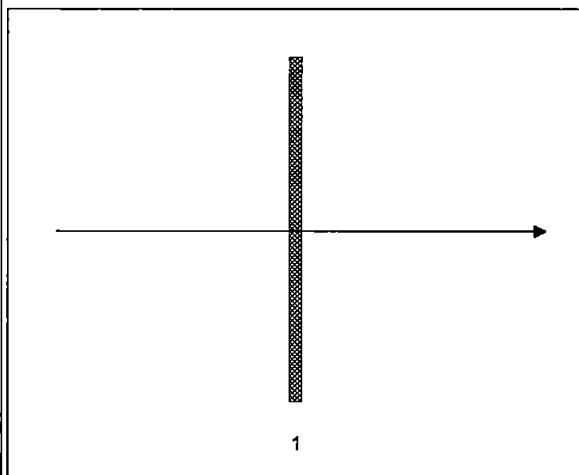
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20 0	1162	6 8	799
ESTIVA agosto	23 3	1942	23 3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	282			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	916			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]		25 1	Capacità [kJ/m²K]		21 1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)				s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm				0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]					0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0,513
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

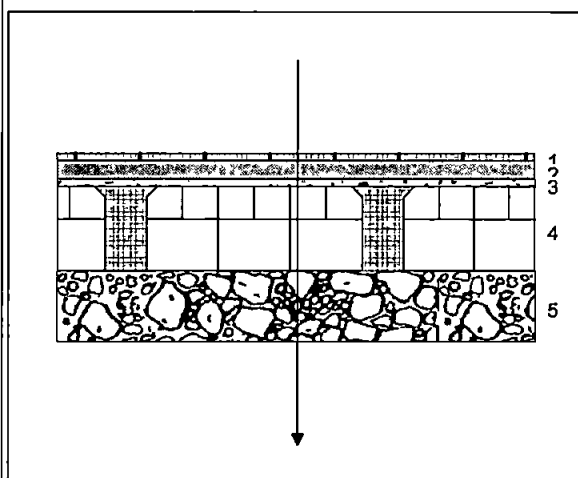
Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	Ψ_l (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1 90	0 35	7 50	2 000	1 650	0 030	2 046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura in ceramica
 cod 510 PAV

004 0107 A1

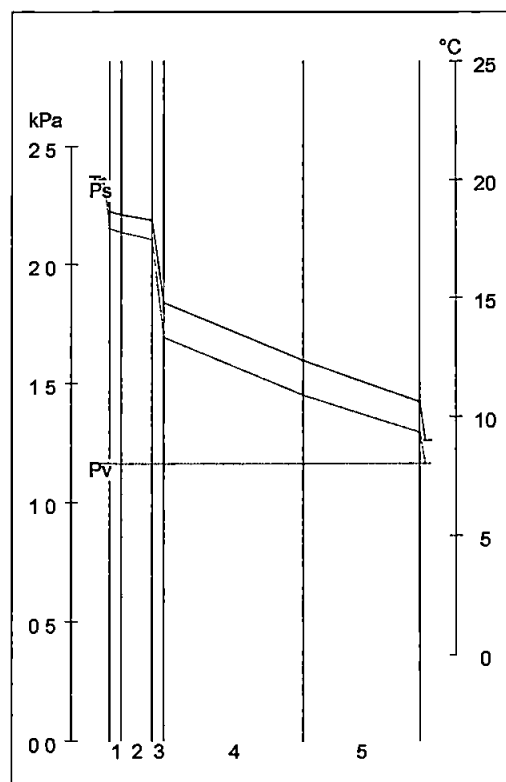
Massa [kg/m²]	511 0	Capacità [kJ/m²K]	429 5	Type Ashrae	14			
N	Descrizione strato (dall interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0,0150	0,035	2,33	35	0,9400	0,9400	0,429
4	Soletta mista da 16 cm in laterizio +2, nervature in cemento armato, 950 (da UNI 10355)	0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
5	Ciotoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,737	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,356

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

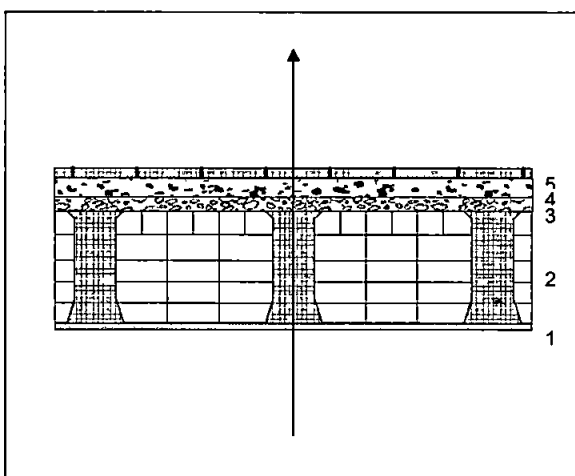
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE gennaio	20 0	1162	9 2	1160
ESTIVA agosto	18 0	1942	18 0	1032
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				270
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				980



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]		485 5	Capacità [kJ/m²K]		410 2	Type Ashrae		24	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²KW)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)		0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette		0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo		0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica		0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]			0,3400						

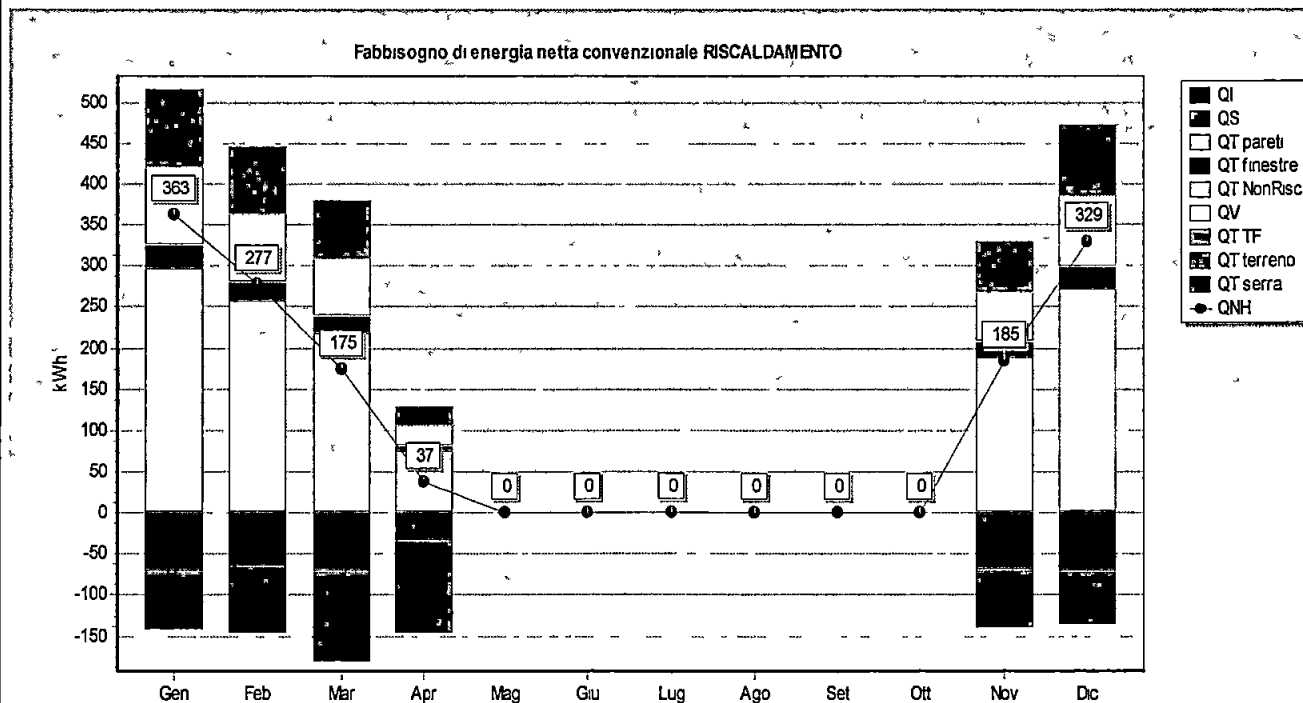


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1069	922	786	266	0	682	980	4705
QT finestre	101	87	74	25	0	64	92	443
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	343	295	252	85	0	218	314	1507
QT totale	1628	1409	1226	432	0	1075	1502	7272
QV ventilazione	344	297	253	86	0	220	316	1516
QL	1973	1705	1479	518	0	1295	1818	8788
Qi apporti interni	260	235	260	126	0	252	260	1394
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	426	510	703	378	0	426	391	2835
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.348	0.437	0.651	0.974	0.000	0.523	0.359	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.972	0.951	0.882	0.760	0.000	0.926	0.970	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1305	997	629	135	0	667	1186	4918

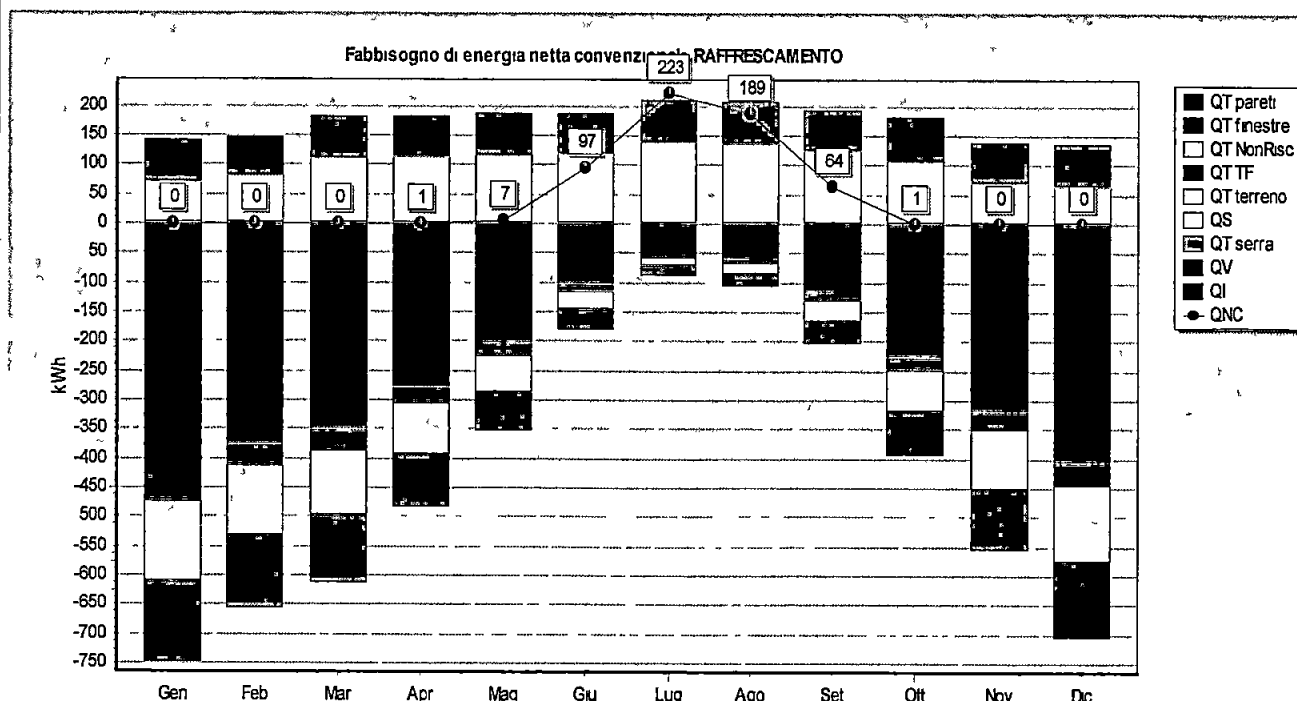
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	103.7	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	30.0	h
Apporti interni	19.9	kWh/m²
Apporti solari	40.4	kWh/m²
Fabbisogno netto	70.1	kWh/m²
Superficie netta	19.5	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1003	737	376	186	219	423	818	10569
QT finestre	94	69	35	18	21	40	77	995
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	321	236	121	60	70	136	262	3386
QT totale	1529	1155	639	373	419	706	1270	16280
QV ventilazione	323	237	121	60	70	136	264	3404
QL	1852	1392	760	433	490	842	1533	19684
QI apporti interni	252	260	252	260	260	252	260	3066
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	757	817	847	974	909	793	668	4511
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.545	0.774	1.446	2.851	2.390	1.240	0.606	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.544	0.755	0.988	1.000	1.000	0.968	0.603	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	2	27	348	802	680	230	4	2093

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	232.1	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48.5	kWh/m²
Costante di tempo	30.0	h
Apporti interni	43.7	kWh/m²
Apporti solari	64.3	kWh/m²
Apporti solari opaco	52.9	kWh/m²
Fabbisogno netto	29.8	kWh/m²
Superficie netta	19.5	m²

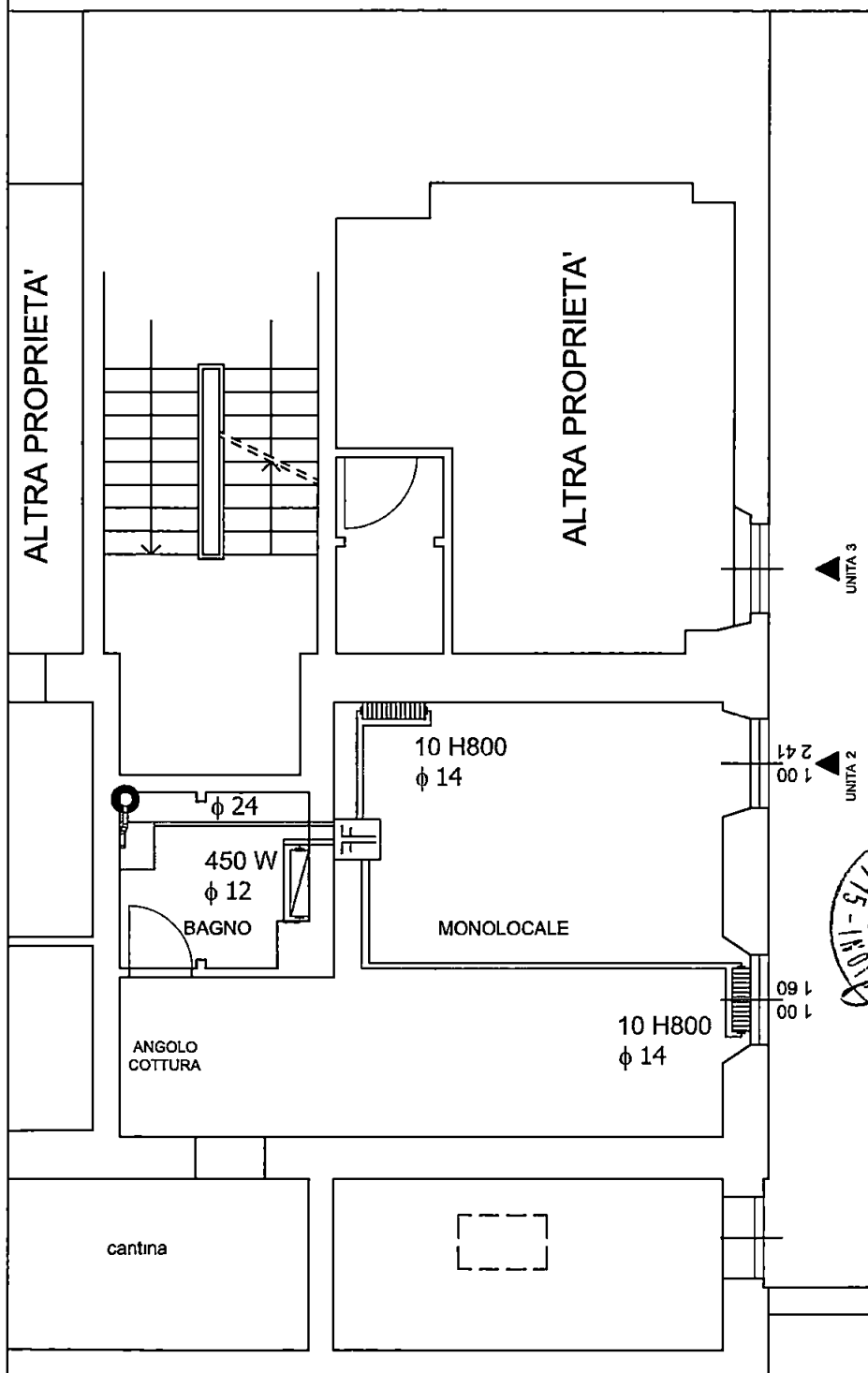


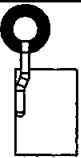
ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 2



	Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129
	Collettore
	Radiatore alluminio 800
	Termoarredo

PIANTA PIANO
SOTTOSTRADA



RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 3
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1 1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1 2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1 3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n 17 - unità 3

1 4 - Concessione edilizia n _ del _

1 5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1 6 - Numero delle unità abitative 1

1 7 - Committente Duranti e Saporito Group s r l

1 8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1 9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
-

1 10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1 11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1 12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 83
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 116
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1.397
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 19.36
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5 1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5 1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5 1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5 1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5 1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ognisingolo corpo scaldante

5 1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista sono nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5 1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5 1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5 1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1 b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5 1 c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione _

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi _

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi _

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

-

5 1 e 2 - tipo

Radiator su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

-

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

-

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

-

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

-

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

-

5 2) - Impianti fotovoltaici

-

5 3) - Altri impianti

-

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla Dgr n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
120 P E	verticale opaca	Esterno	954 0	0 976	NO	U<0 36
219 S E	verticale opaca	Esterno	59 4	1 072	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90
510 PAV	orizzontale opaca	T1	511 0	0 374	NO	U<0 36

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 920

6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 389

6 a 8 3 - verifica non richiesta

6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 33 8 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6 a 9 1 - zona unica

6 a 9 2 - valore di progetto 0 5

6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>87 2</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>96 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>74 0</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>94 7 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>+ 28 5 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>190 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>7</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>49 7</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.1) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.1.1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59) _

6.1.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

-

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

-

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

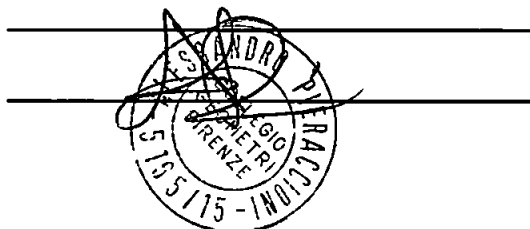
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		,

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	115 9	83 0	1 397	0 920	1.389	1730
-------------------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano sottostrada					1730
----------------	-------------------	--	--	--	--	------

0101		115 9	83 0	1 397		1730
01	monocale	83 39	66 69	1 251		1141
02	angolo cottura	32 53	16 30	1 995		589

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 monolocale

$T_e = 0$
 $T_a = 20$

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.27	4.44	2.85	66.7	163

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	120 P E	1	SW	0.98	20	5.27	2.85	11.02	215.10	1.05	226
02	227 S E	1	SW	1.95	20	1.00	1.60	1.60	62.34	1.05	65
03	219 S E	1	SW	1.07	20	1.00	2.40	2.40	51.46	1.05	54
04	120 P E	1	SE	0.98	20	2.30	2.85	4.96	96.72	1.10	106
05	227 S E	1	SE	1.95	20	1.00	1.60	1.60	62.34	1.10	69
06	510 PAV	1	T1	0.74	10	4.44	5.27	23.40	172.45	1.00	172
07	601 SOF	1		1.18	5	4.44	5.27	23.40	137.94	1.00	138
08	120 P E	1		0.98	10	5.27	2.85	15.02	146.59	1.00	147

00	120	E			000	10	027		200	1002	14000	100		147
TOTALI		dispvol	+	(dispra·au%)		=	A	volume	S/V					
		163		977	0%	1141	83.39	66.7	1.25					

AMBIENTE 010102 angolo cottura

$T_e = 0$
 $T_a = 20$

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.60	2.20	2.85	16.3	40

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	120 P E	1	SW	0.98	20	2.60	2.85	6.75	131.76	1.05	138
02	227 S E	1	SW	1.95	20	1.10	0.60	0.66	25.71	1.05	27
03	120 P E	1	SE	0.98	20	2.20	2.85	6.27	122.39	1.10	135
04	120 P E	1	NE	0.98	20	2.60	2.85	7.41	144.64	1.20	174
05	510 PAV	1	T1	0.74	10	2.20	2.60	5.72	42.16	1.00	42
06	601 SOF	1		1.18	5	2.20	2.60	5.72	33.72	1.00	34

TOTALI	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V		
	40		549	0%	589	32.53	16.3	2.00	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

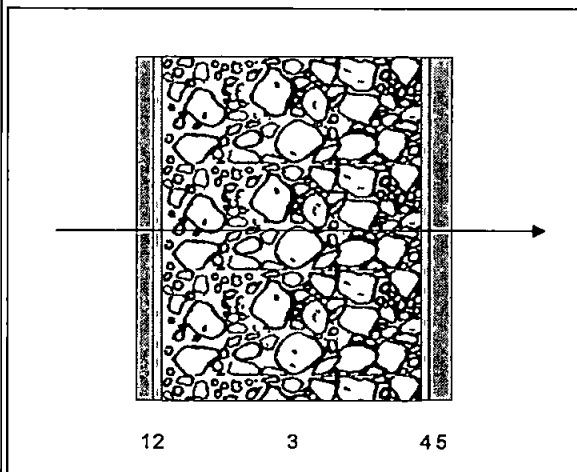
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A_g	[m ²]	Area del vetro
A_f	[m ²]	Area del telaio
L_g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U_g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U_w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y_{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z_{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z₁₁	[-]	
Z₁₂	[m ² K/W]	
Z₂₁	[W/(m ² K)]	
Z₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni nsanata con intonaco interno in pannelli di gesso e
cod 120 P E intonaco esterno strutturale isolante*

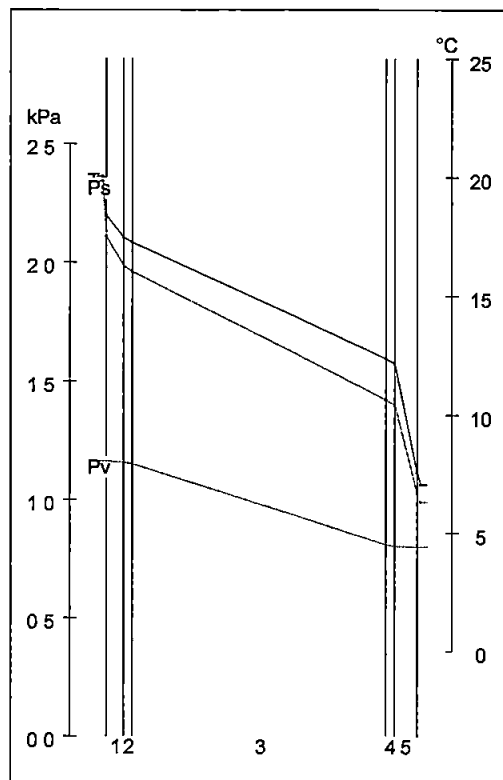
Massa [kg/m ²]	991,8	Capacità [kJ/m ² K]	833,1	Type Ashrae	29			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,4500	1,170	2,60	2000	5,0000	5,0000	0,385
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevato isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,5500						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,976	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,025

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

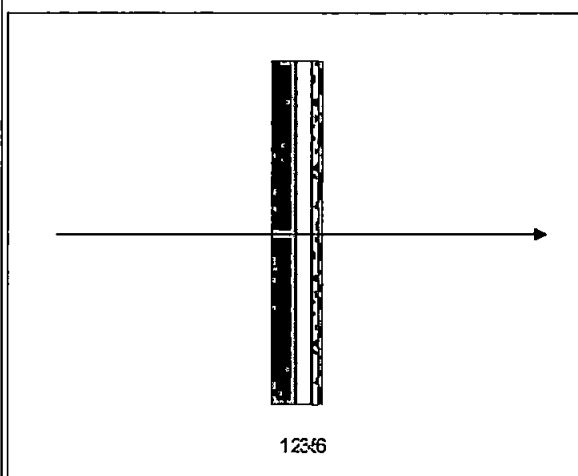
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				504
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				938



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Portoncino blindato rivestito in pino con isolamento in fibra di vetro
cod 219 S E

Massa [kg/m²]		59.4	Capacità [kJ/m²K]		88.2	Type Ashrae		1	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0400	0,150	3,75	550	4,5000	6,0000	0,267
2	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp 25 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0,0250		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
4	Lamiera di acciaio		0,0020	52,000	26000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
5	Pannelli rigidi in fibra di vetro da 100 Kg/mc		0,0100	0,038	3,80	100	150,0000	150,0000	0,263
6	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0,0080	0,150	18,75	550	4,5000	6,0000	0,053
SPESSORE TOTALE [m]			0,0870						



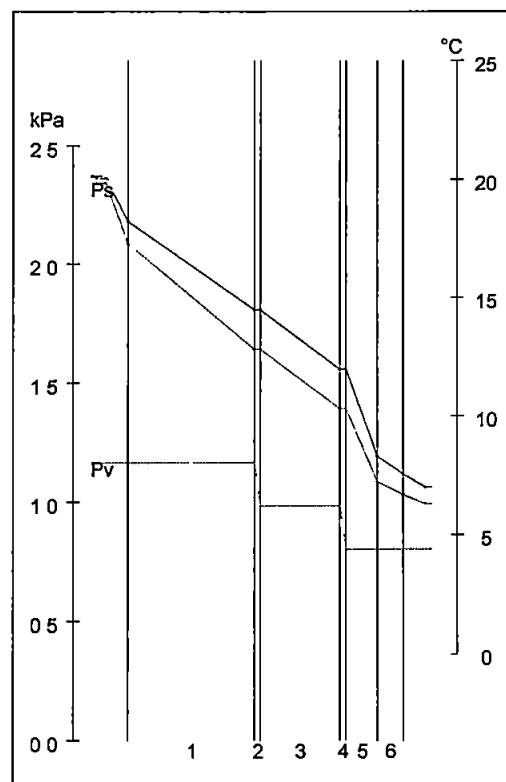
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,072	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,933
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

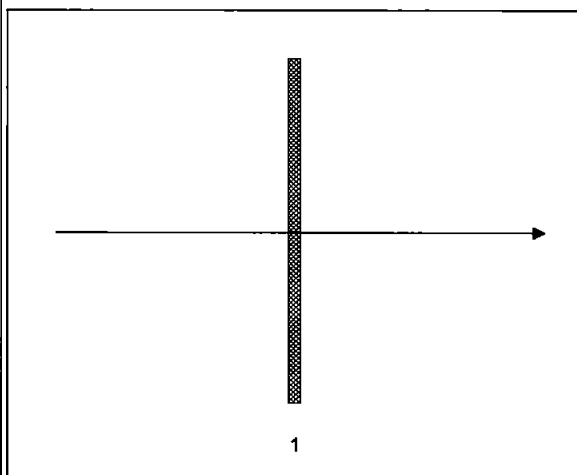
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20.0	1162	6.8	799
ESTIVA agosto	23.3	1942	23.3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				282
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				916



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]	25 1	Capacità [kJ/m²K]	21 1					
N	Descrizione strato (dall interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

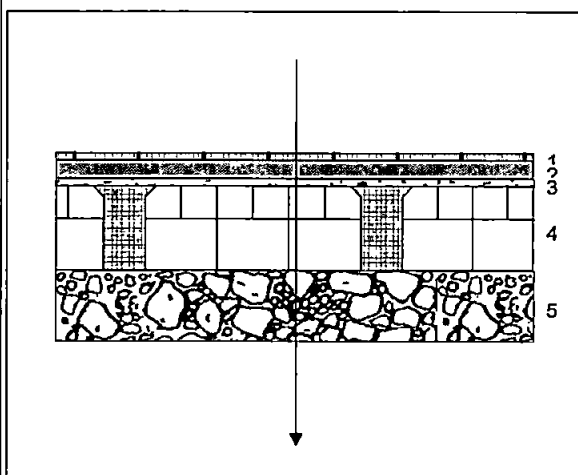
TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,513
--------------------------------	-------	--------------------------------------	-------

Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	Ψ_l (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura in ceramica
cod 510 PAV

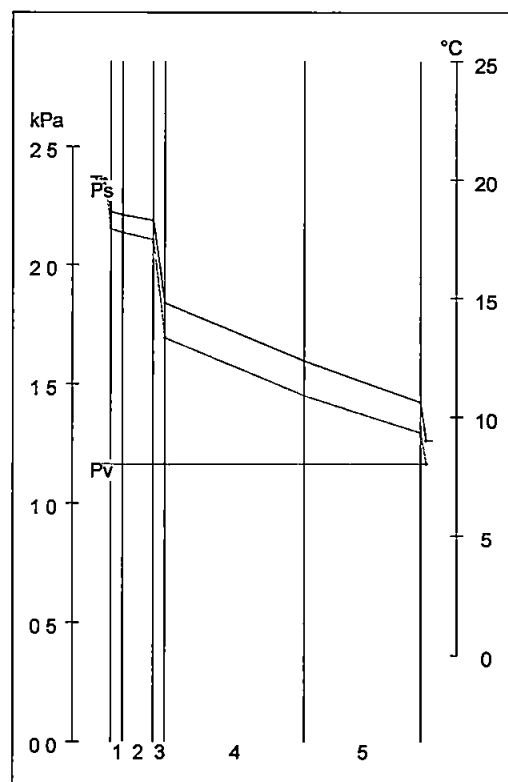
Massa [kg/m²]		511 0	Capacità [kJ/m²K]		429 5	Type Ashrae		14			
N	Descrizione strato (dall interno verso l'esterno)				s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Piastrelle di ceramica				0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo				0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)				0,0150	0,035	2,33	35	0,9400	0,9400	0,429
4	Soletta mista da 16 cm in laterizio +2, nervature in cemento armato, 950 (da UNI 10355)				0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
5	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità				0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]					0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,737	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,356

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

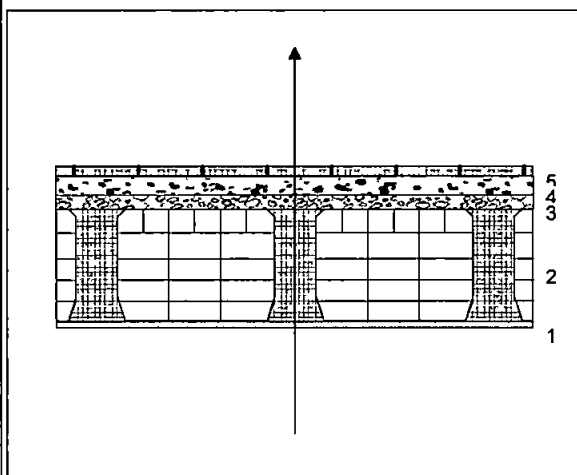
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20 0	1162	9 2	1160
ESTIVA agosto	18 0	1942	18 0	1032
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				270
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				980



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m ²]	485,5	Capacità [kJ/m ² K]	410,2	Type Ashrae	24			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δα 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

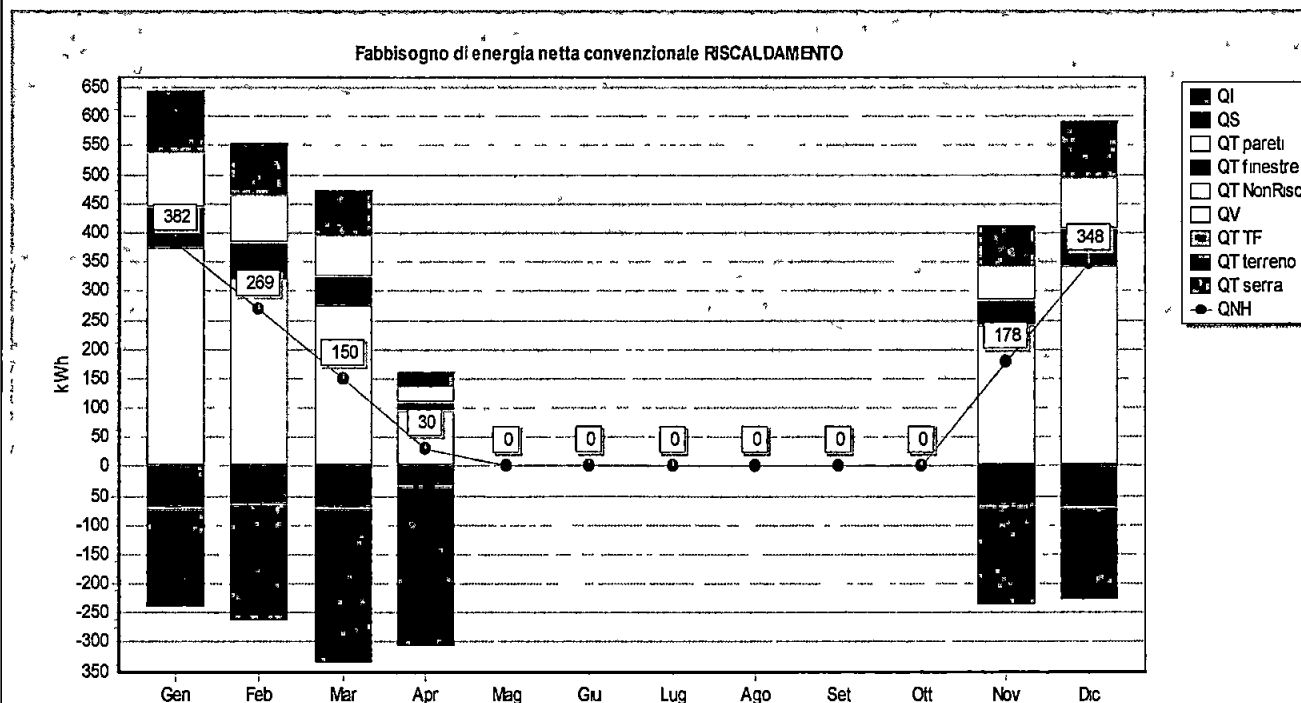


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1347	1161	990	336	0	859	1235	5929
QT finestre	246	212	181	61	0	157	226	1084
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	385	332	283	96	0	245	353	1693
QT totale	2163	1872	1636	580	0	1438	1998	9687
QV ventilazione	342	295	252	85	0	218	314	1506
QL	2505	2167	1888	666	0	1656	2311	11194
QI apporti interni	259	234	259	125	0	251	259	1387
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	955	1123	1501	776	0	949	880	6184
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0,485	0,626	0,932	1,354	0,000	0,724	0,493	
nu Fattore utilizzazione apporti	0,931	0,883	0,766	0,621	0,000	0,846	0,928	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1376	970	539	106	0	641	1254	4886

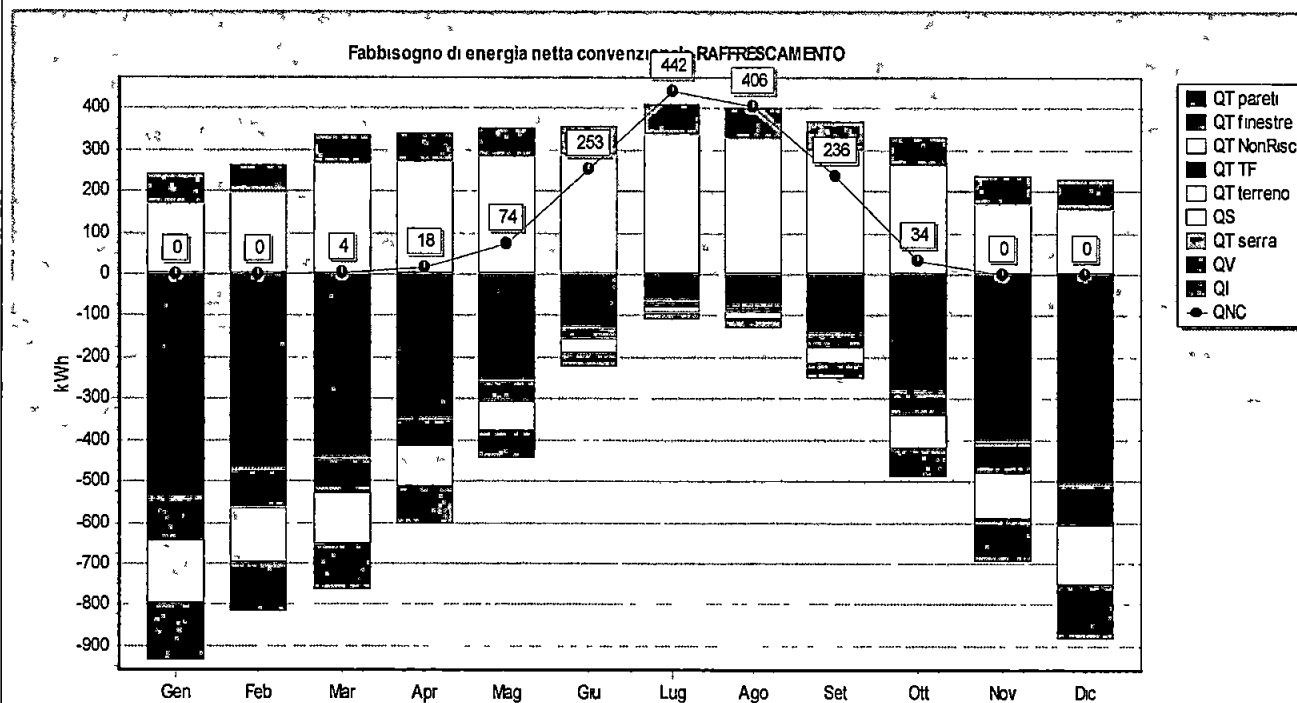
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	139,0	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21,6	kWh/m²
Apporti serra	0,0	kWh/m²
Costante di tempo	27,9	h
Apporti interni	19,9	kWh/m²
Apporti solari	88,7	kWh/m²
Fabbisogno netto	70,1	kWh/m²
Superficie netta	19,4	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1264	929	474	235	276	533	1031	13317
QT finestre	231	170	87	43	50	97	188	2434
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	361	265	135	67	79	152	294	3803
QT totale	2031	1542	866	518	578	953	1692	21666
QV ventilazione	321	236	120	60	70	136	262	3384
QL	2352	1778	986	578	648	1088	1954	25050
QI apporti interni	251	259	251	259	259	251	259	3049
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	1552	1615	1643	1911	1850	1681	1466	10884
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0 766	1 054	1 920	3 757	3 253	1 775	0 883	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0 739	0 904	0 996	1 000	1 000	0 994	0 820	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	64	267	911	1593	1460	850	122	5285

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	310 8	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48 5	kWh/m²
Costante di tempo	27 9	h
Apporti interni	43 7	kWh/m²
Apporti solari	156 1	kWh/m²
Apporti solari opaco	89 5	kWh/m²
Fabbisogno netto	75 8	kWh/m²
Superficie netta	19 4	m²

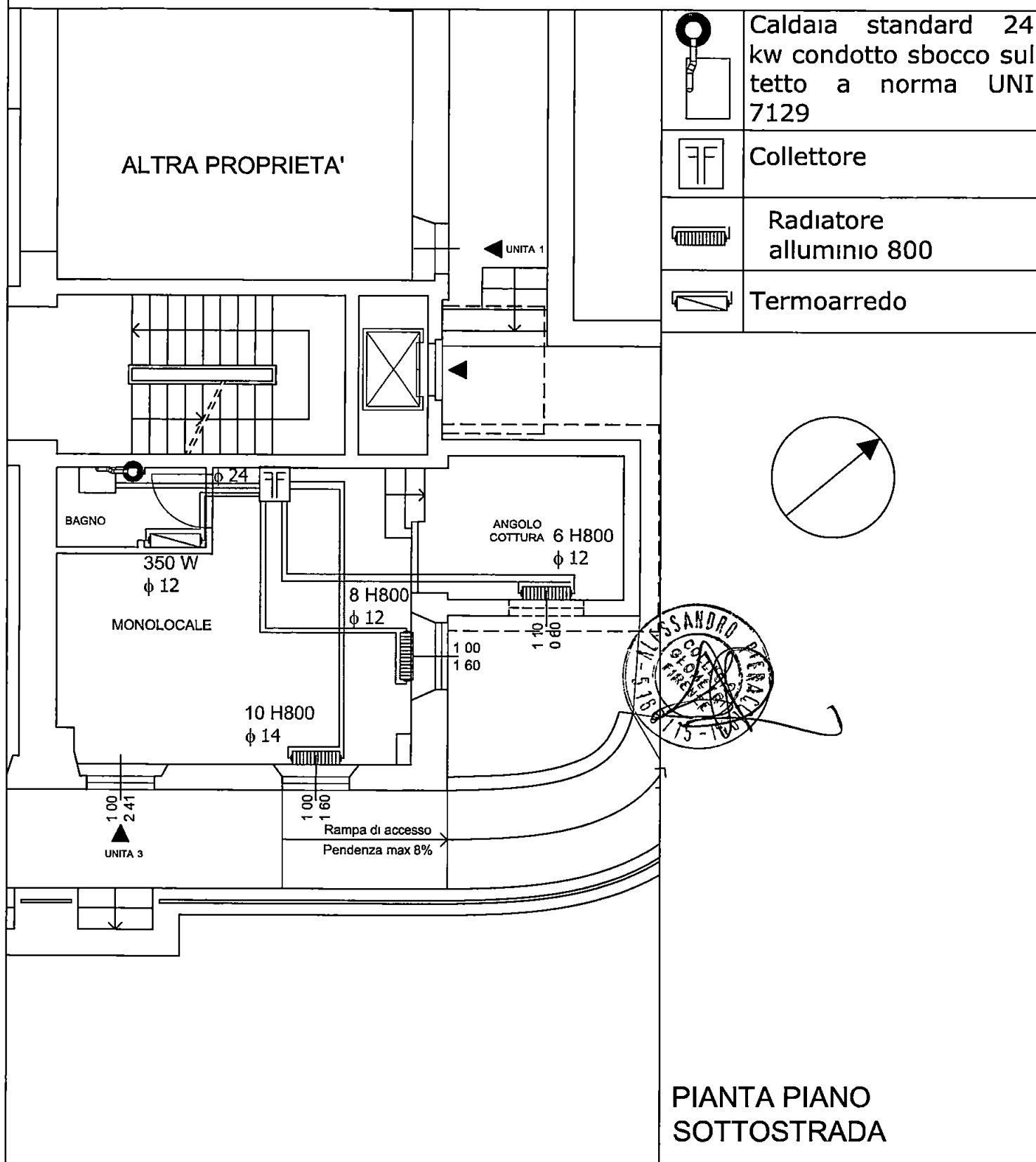


ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espressi in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 3





*

RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art 11 del DLgs N 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D P R n 412 del 26 agosto 1993
Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 4
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto
La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 4

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
-

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

- ☒ 2 1 - piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- ☐ 2 2 - prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- ☐ 2 3 - elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3 1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3 2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4 1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 148
- 4 2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 149
- 4 3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1 003
- 4 4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 34 58
- 4 5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4 6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5 1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5 1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5 1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5 1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5 1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5 1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista sono nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5 1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5 1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5 1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

86 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5 1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto**continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒**5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico**Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

-

5 1 e 2 - tipo

Radiator su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

-

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

-

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

-

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

-

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

-

5 2) - Impianti fotovoltaici

-

5 3) - Altri impianti

-

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla Dgr n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 6126 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 0416 a 8 3 - verifica non richiesta6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 41 2 %**6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :**6 a 9 1 - zona unica6 a 9 2 - valore di progetto 0 56 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto**6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :**

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>87 2</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>85 6</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>66 7</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>37 9 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 48 5 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>135 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>5</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>19 9</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,invol})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,invol,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59)	<u>—</u>
---	----------

6.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

—

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

—

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

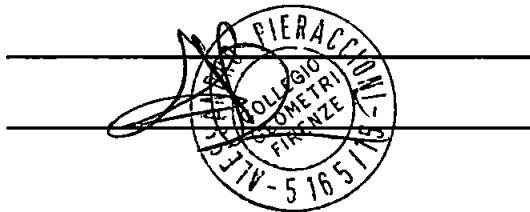
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2 0	2 0	2 3	3 2	4 6	6 1	7 5	8 9	9 5	5 8	11 3
dicembre	1 6	1 6	1 7	2 5	3 9	5 4	7 0	8 5	9 1	4 7	7 9
gennaio	1 8	1 8	2 0	2 9	4 3	5 8	7 3	8 7	9 3	5 3	6 8
febbraio	2 6	2 7	3 3	4 7	6 4	8 0	9 5	10 7	11 3	8 3	7 4
marzo	3 8	4 2	5 6	7 4	9 1	10 5	11 4	11 9	12 1	12 6	10 3
aprile	5 5	6 5	8 3	10 2	11 5	12 2	12 1	11 5	10 8	16 9	13 2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20 0
Umidità interna	Ui [%]	50 0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

Progetto

legge n. 10 del 9 gennaio 1991 - Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A - UNI 10379

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	148 6	148 2	1 003	0 612	1 041	2176
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
-----------------------------	----------	---------------	------------	------------	------------	----------------

Piano/Scala 01	piano primo					2176
-----------------------	--------------------	--	--	--	--	-------------

0101		148 6	148 2	1 003		2176
01	soggiorno	58 70	50 05	1 173		944
02	bagno	9 90	17 32	0 571		97
03	cucina	44 54	34 02	1 309		627
04	camera	35 49	46 80	0 758		508

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 soggiornoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.25	4.40	3.50	50.1	123

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1.11	20	4.40	3.50	13.65	304.40	1.15	350
02	227 S E	1	NW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.15	78
03	141 P E	1		1.11	10	4.20	3.50	14.70	163.91	1.00	164
04	501 PAV	1		1.01	10	4.40	3.25	14.30	144.72	1.00	145
05	601 SOF	1		1.18	5	4.40	3.25	14.30	84.30	1.00	84
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		123			821		0%	944	58.70	50.1	1.17

AMBIENTE 010102 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.50	3.30	3.50	17.3	42

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	501 PAV	1		1.01	5	3.30	1.50	4.95	25.05	1.00	25
02	601 SOF	1		1.18	5	3.30	1.50	4.95	29.18	1.00	29
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		42			54		0%	97	9.90	17.3	0.57

AMBIENTE 010103 cucinaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.40	1.80	3.50	34.0	83

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SE	1.11	20	1.80	3.50	4.99	111.22	1.10	122
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.75	0.75	1.31	51.13	1.10	56
03	141 P E	1		1.11	10	5.37	3.50	18.80	209.56	1.00	210
04	501 PAV	1		1.01	10	1.80	5.40	9.72	98.37	1.00	98
05	601 SOF	1		1.18	5	1.80	5.40	9.72	57.30	1.00	57
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		83			544		0%	627	44.54	34.0	1.31

AMBIENTE 010104 cameraTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.37	2.49	3.50	46.8	115

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SE	1.11	20	2.50	3.50	7.00	156.10	1.10	172
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.10	75

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE . 010104 camera**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lunghezza	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
03	501 PAV	1		1 01	5	2 49	5 37	13 37	67 66	1 00	68
04	601 SOF	1		1 18	5	2 49	5 37	13 37	78 82	1 00	79
TOTALI.	dispvol	+		(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
	115			393	0%	508	35 49	46 8	0 76		

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

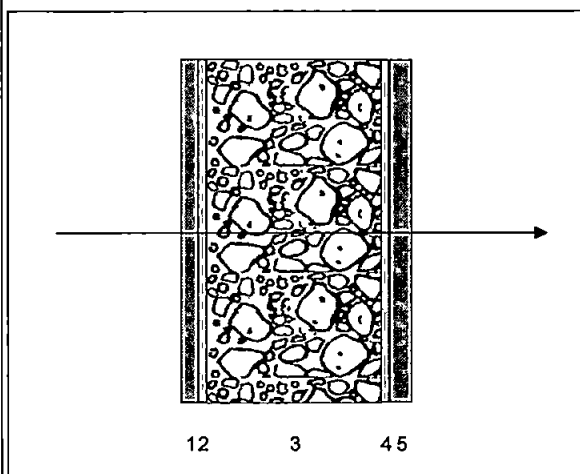
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

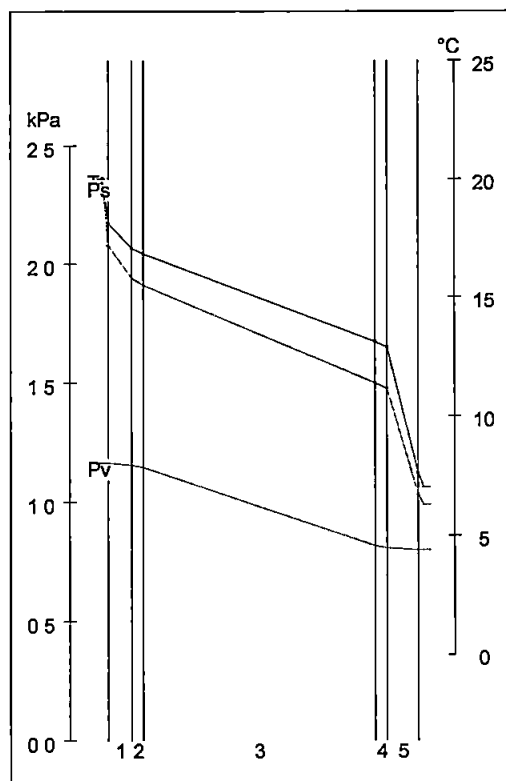
Massa [kg/m²]	691 8	Capacità [kJ/m²K]	581 1	Type Ashrae	20			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,897

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

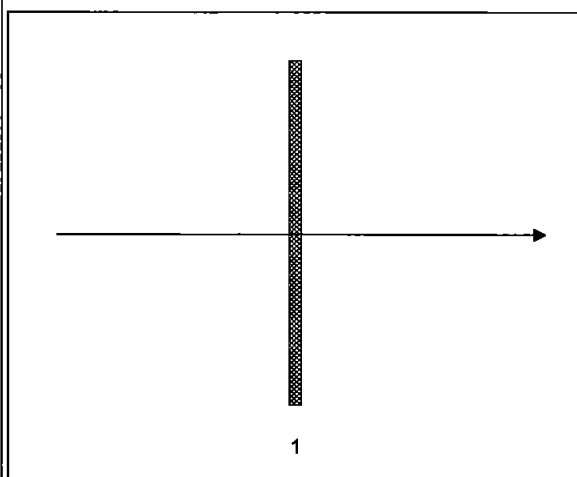
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	498			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	906			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]		25 1	Capacità [kJ/m²K]		21 1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)			s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δα 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm			0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]				0,0220						



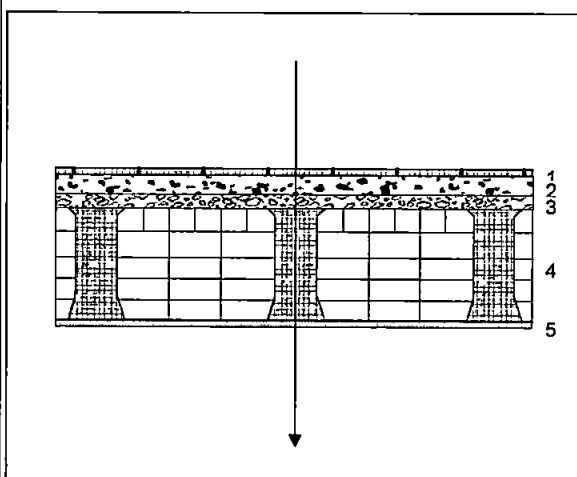
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,513

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 501 PAV

Massa [kg/m ²]		485,5	Capacità [kJ/m ² K]		410,2	Type Ashrae		24
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

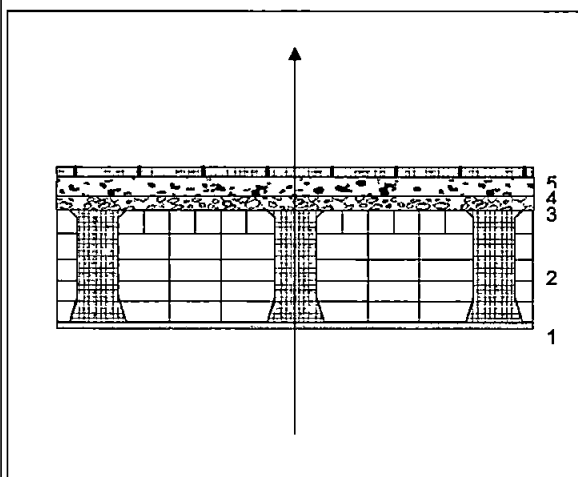


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,988

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m ²]		485,5	Capacità [kJ/m ² K]		410,2	Type Ashrae		24
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δα 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

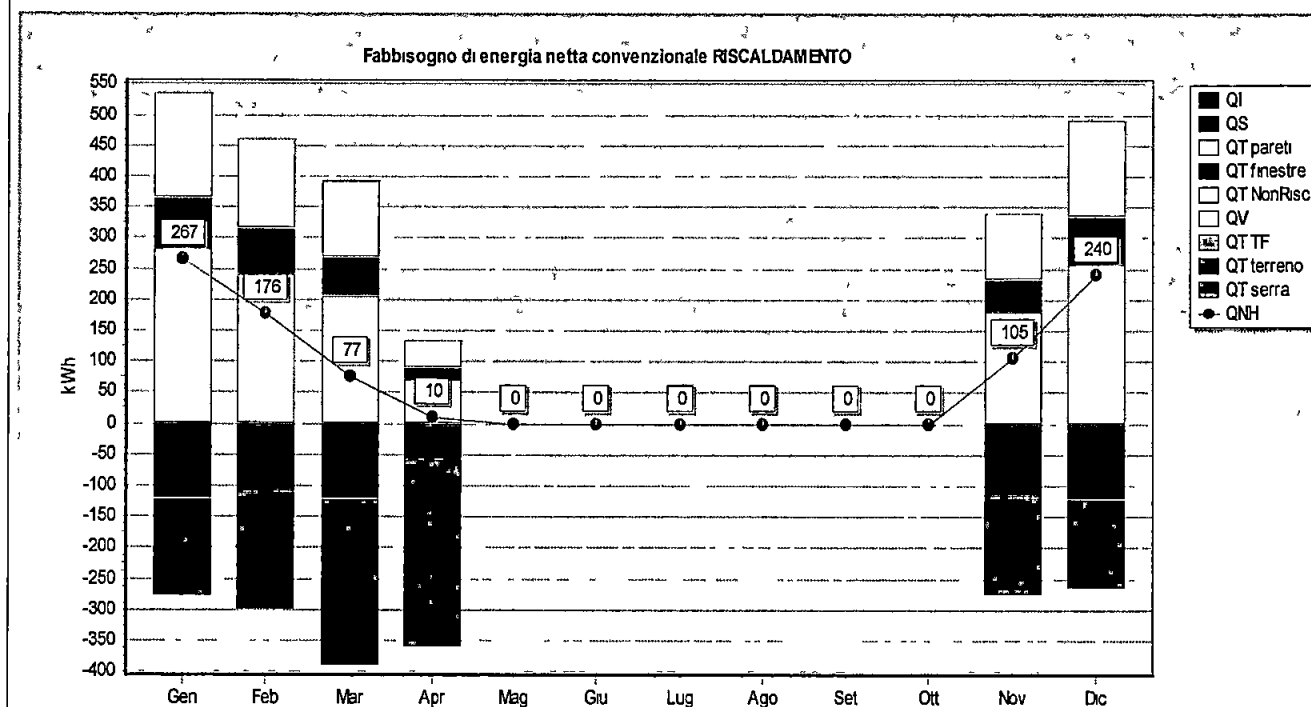


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1011	871	743	252	0	645	926	4448
QT finestre	303	261	222	75	0	193	278	1332
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1448	1254	1098	391	0	966	1338	6496
QV ventilazione	611	527	449	152	0	390	560	2690
QL	2059	1781	1548	544	0	1356	1899	9186
QI apporti interni	440	398	440	213	0	426	440	2359
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	726	884	1258	704	0	731	664	4968
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.567	0.720	1.097	1.688	0.000	0.853	0.582	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.942	0.894	0.749	0.554	0.000	0.844	0.938	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	960	635	276	35	0	379	862	3148

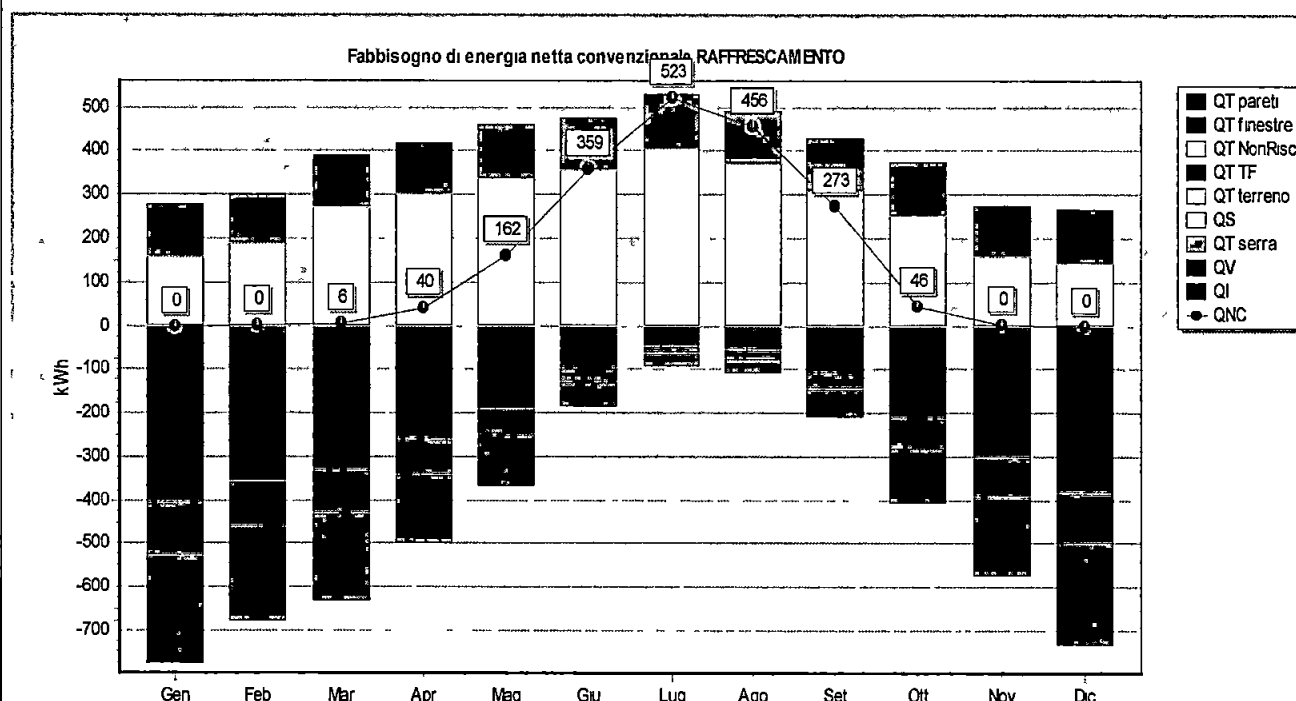
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	52.2	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	40.2	h
Apporti interni	18.9	kWh/m²
Apporti solari	39.9	kWh/m²
Fabbisogno netto	25.3	kWh/m²
Superficie netta	34.6	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	948	697	356	176	207	400	773	9990
QT finestre	284	209	107	53	62	120	232	2993
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1360	1036	586	356	396	644	1136	14527
QV ventilazione	574	421	215	107	125	242	468	6042
QL	1934	1457	801	462	521	886	1603	20569
QI apporti interni	426	440	426	440	440	426	440	5186
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	1409	1576	1667	1903	1722	1442	1170	11676
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.949	1.384	2.612	5.068	4.150	2.107	1.004	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.874	0.984	1.000	1.000	1.000	0.999	0.901	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	145	583	1292	1881	1641	982	166	6716

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	116.7	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48.5	kWh/m²
Costante di tempo	40.2	h
Apporti interni	41.7	kWh/m²
Apporti solari	93.8	kWh/m²
Apporti solari opaco	27.9	kWh/m²
Fabbisogno netto	54.0	kWh/m²
Superficie netta	34.6	m²



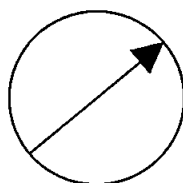
ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espressi in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 4

PIANTA PIANO TERRA



Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129



Collettore

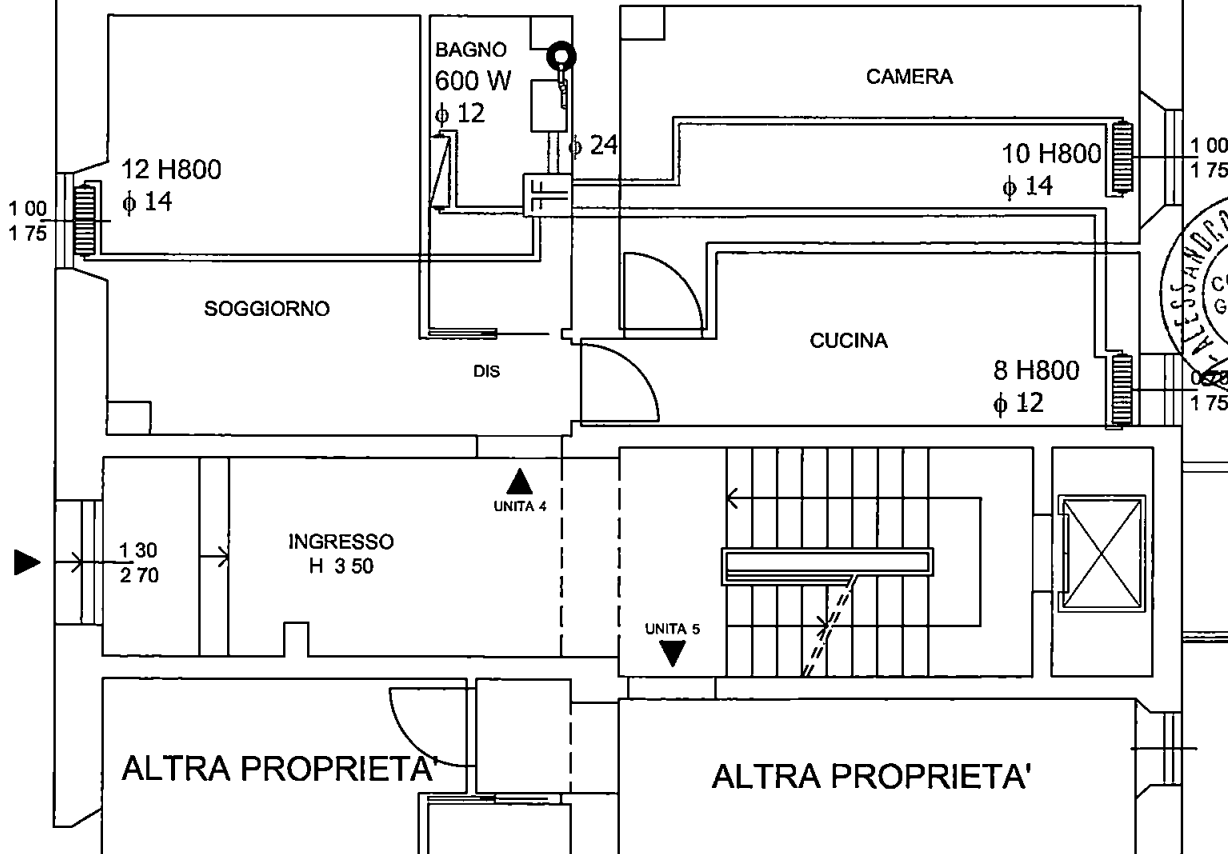


Radiatore alluminio 800



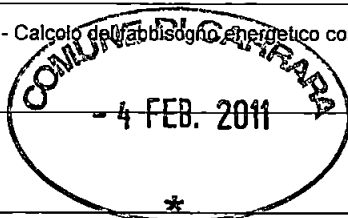
Termoarredo

ALTRA PROPRIETA'



ALTRA PROPRIETA'

ALTRA PROPRIETA'



RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 5
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 5

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
_

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 157
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 157
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 0.995
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 36.71
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5 1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5 1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5 1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5 1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5 1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5 1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista sono nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5 1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5 1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5 1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

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

5.1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5.1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5.1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5.1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5.1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regulatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5.1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5.1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5.1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5.1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

—

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

—

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

—

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla D g r n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m²)	U(W/m²K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 740
 6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 034
 6 a 8 3 - verifica non richiesta
 6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 28 4 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6 a 9 1 - zona unica
 6 a 9 2 - valore di progetto 0 5
 6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>81 3</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>85 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>90 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>58 5</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>72 2 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 2 1 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>274 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>9</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>37 9</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59)	<u>—</u>
---	----------

6.1.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

—

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

—

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15,

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

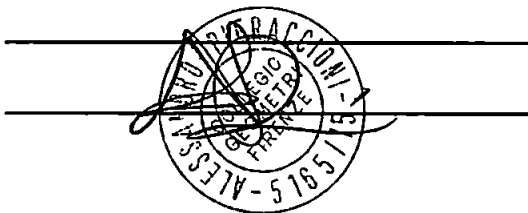
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	U _i [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	156 5	157 3	0 995	0 740	1 034	2715
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdi	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano terra					2715
----------------	-------------	--	--	--	--	-------------

0101		156 5	157 3	0 995		2715
01	soggiorno-cucina	81 08	82 24	0 986		1404
02	bagno	18 45	23 10	0 799		282
03	camera	57 00	51 97	1 097		1029

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE 010101 soggiorno-cucina

Te = 0 Ta = 20	q	ric	largh	lungn	altez	volume	dispvai
	1	0 5	5 34	4 40	3 50	82 2	201

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungn	all'a	A	A•U•dt	a.es	dispt'a
01	141 P E	1	SE	1 11	20	4 40	3 50	11 66	260 07	1 10	286
02	227 S E	1	SE	1 95	20	0 75	2 65	1 99	77 43	1 10	85
03	227 S E	1	SE	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 10	75
04	141 P E	1	SW	1 11	20	5 34	3 50	15 19	338 74	1 05	356
05	227 S E	2	SW	1 95	20	1 00	1 75	3 50	136 36	1 05	143
06	501 PAV	1		1 01	5	4 40	5 34	23 50	118 89	1 00	119
07	601 SOF	1		1 18	5	4 40	5 34	23 50	138 51	1 00	139
TOTALI		dispvai	+ (dispt'a•au%)		=	A	volume	S/V			
201		1203	0%		1404	81 08	82 2	0 99			

AMBIENTE 010102 bagno

Te = 0 Ta = 20	q	ric	largh	lungn	altez	volume	dispvai
	1	0 5	1 50	4 40	3 50	23 1	57

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungn	all'a	A	A•U•dt	a.es	dispt'a
01	141 P E	1	SW	1 11	20	1 50	3 50	3 50	78 05	1 05	82
02	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 05	72
03	501 PAV	1		1 01	5	4 40	1 50	6 60	33 40	1 00	33
04	601 SOF	1		1 18	5	4 40	1 50	6 60	38 91	1 00	39
TOTALI		dispvai	+ (dispt'a•au%)		=	A	volume	S/V			
57		226	0%		282	18 45	23 1	0 80			

AMBIENTE 010103 camera

Te = 0 Ta = 20	q	ric	largh	lungn	altez	volume	dispvai
	1	0 5	3 30	4 50	3 50	52 0	127

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungn	all'a	A	A•U•dt	a.es	dispt'a
01	141 P E	1	SW	1 11	20	3 30	3 50	9 80	218 54	1 05	229
02	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 05	72
03	141 P E	1	NW	1 11	20	4 50	3 50	14 00	312 20	1 15	359
04	227 S E	1	NW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 15	78
05	501 PAV	1		1 01	5	4 50	3 30	14 85	75 14	1 00	75
06	601 SOF	1		1 18	5	4 50	3 30	14 85	87 54	1 00	88
TOTALI		dispvai	+ (dispt'a•au%)		=	A	volume	S/V			
127		901	0%		1029	57 00	52 0	1 10			

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

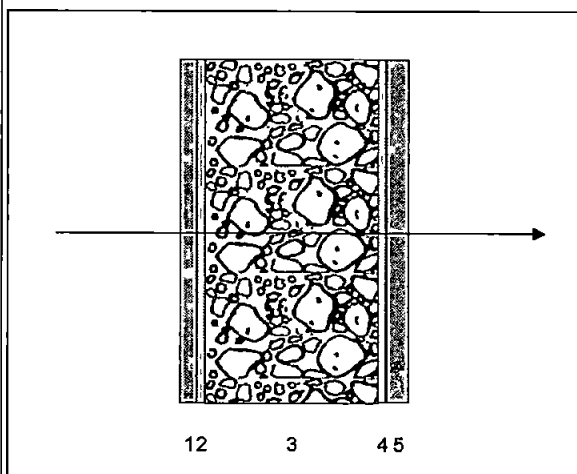
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni nsanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

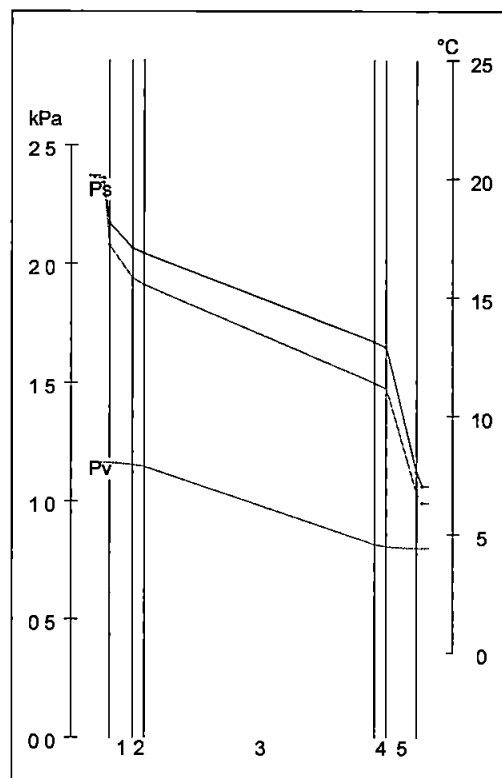
Massa [kg/m ²]	691,8	Capacità [kJ/m ² K]	581,1	Type Ashrae	20			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevato isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,897

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

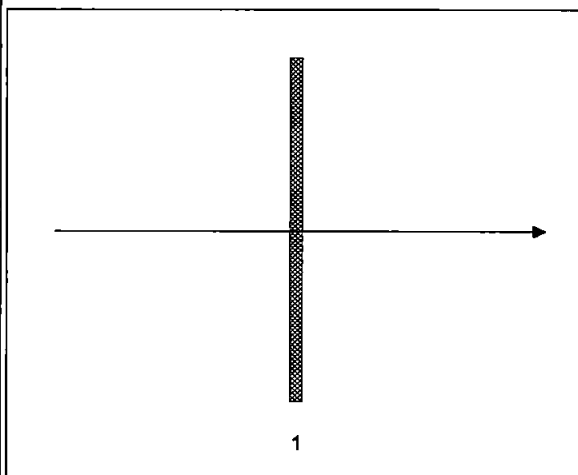
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	498			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	906			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]	25 1	Capacità [kJ/m²K]	21 1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



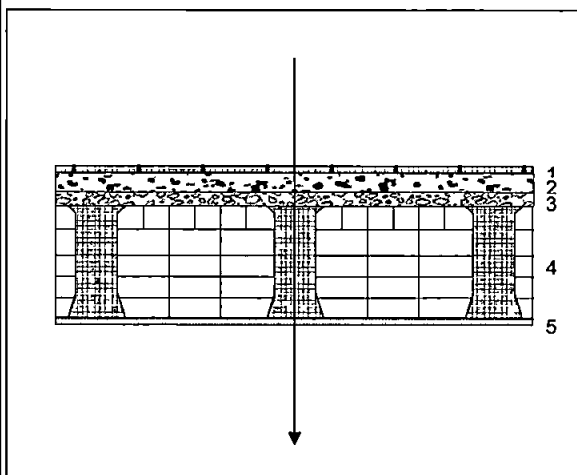
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,513

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	Ψ_l (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 501 PAV

Massa [kg/m ²]	485,5	Capacità [kJ/m ² K]	410,2	Type Ashrae		24		
N	Descrizione strato (dall interno verso l esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δα 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
--	---	---	-------

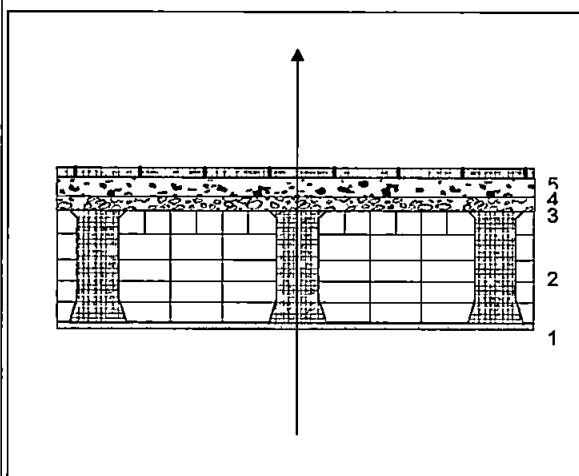
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,988
--	-------	--	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica
 cod 601 SOF

Massa [kg/m ²]		485,5	Capacità [kJ/m ² K]		410,2	Type Ashrae		24
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

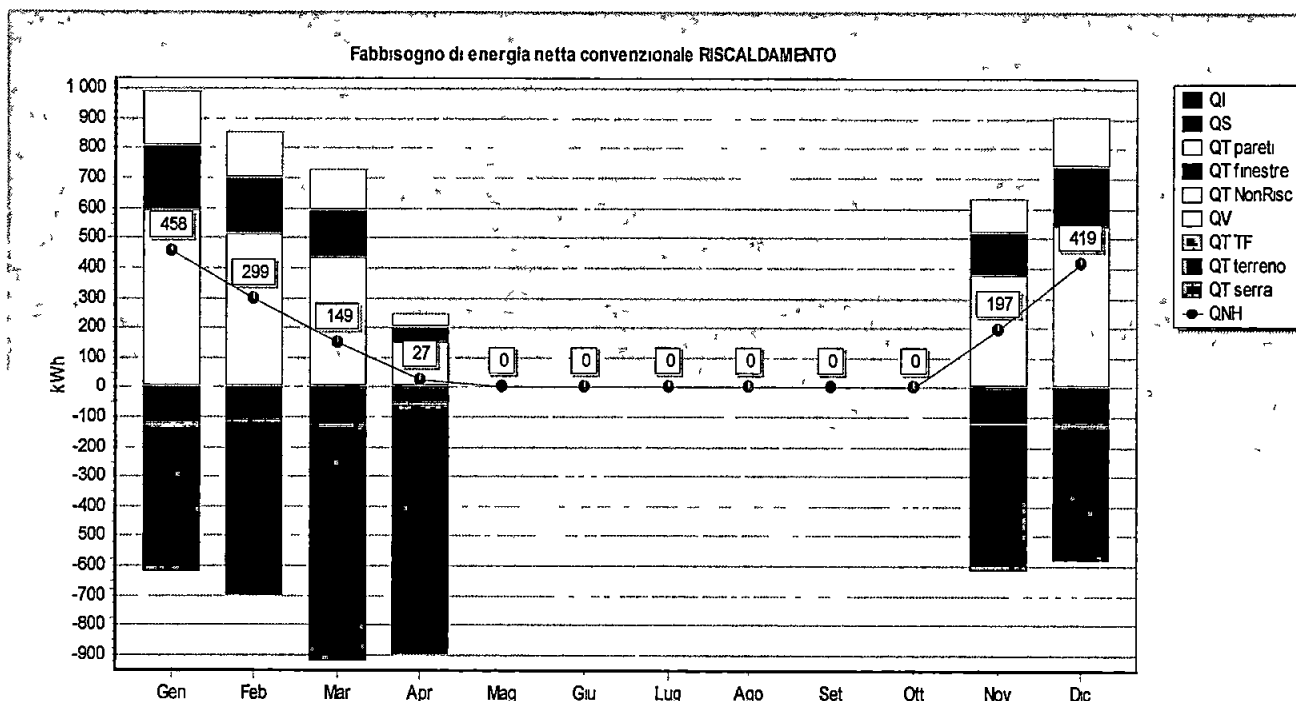


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	2135	1840	1569	532	0	1362	1957	9394
QT finestre	781	673	574	195	0	498	716	3437
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3249	2814	2472	884	0	2177	3005	14602
QV ventilazione	649	559	477	162	0	414	595	2856
QL	3898	3374	2949	1046	0	2591	3600	17457
QI apporti interni	464	419	464	225	0	449	464	2486
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	2263	2685	3653	1933	0	2260	2082	14876
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.700	0.920	1.396	2.062	0.000	1.046	0.707	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.824	0.740	0.586	0.439	0.000	0.695	0.821	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1650	1076	537	99	0	708	1508	5578

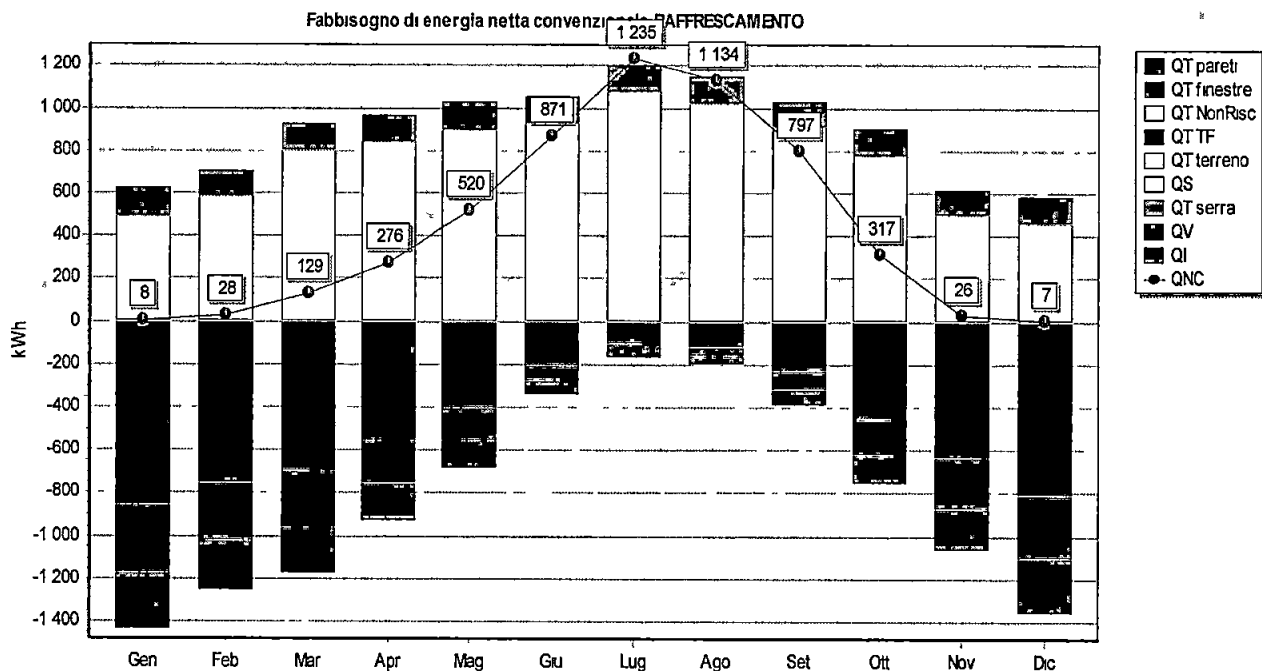
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	110.5	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	21.9	h
Apporti interni	18.8	kWh/m²
Apporti solari	112.6	kWh/m²
Fabbisogno netto	42.2	kWh/m²
Superficie netta	36.7	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

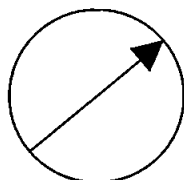
ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	2003	1472	751	372	437	845	1633	21102
QT finestre	733	538	275	136	160	309	598	7720
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3051	2331	1332	821	910	1461	2553	32632
QV ventilazione	609	447	228	113	133	257	496	6414
QL	3660	2779	1560	934	1042	1718	3050	39046
QI apporti interni	449	464	449	464	464	449	464	5467
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	3866	4115	4243	4914	4661	4134	3530	33316
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	1 179	1 648	3 008	5 759	4 916	2 669	1 310	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0 908	0 974	0 999	1 000	1 000	0 997	0 936	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	993	1872	3135	4445	4083	2871	1140	19248

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	246 9	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48 5	kWh/m²
Costante di tempo	21 9	h
Apporti interni	41 4	kWh/m²
Apporti solari	252 1	kWh/m²
Apporti solari opaco	68 8	kWh/m²
Fabbisogno netto	145 7	kWh/m²
Superficie netta	36 7	m²



DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 5

PIANTA PIANO TERRA



Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129



Collettore



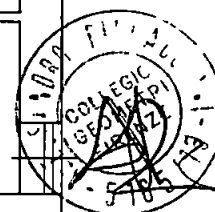
Radiatore alluminio 800



Termoarredo

ALTRA PROPRIETA'

ALTRA PROPRIETA'



INGRESSO
H 3.50

UNITA 4

UNITA 5

DIS

10 H800
 ϕ 14

CAMERA

600 W
 ϕ 12

BAGNO

8 H800
 ϕ 12

SOGGIORNO/CUCINA

0.75
2.65

TERRAZZA
MQ 8.70

10 H800
 ϕ 14

ANGOLO
COTTURA

1.00
1.75

1.00
1.75

1.00
1.75

1.00
1.75

1.00
1.75

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espressi in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84



*
RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 6
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 6

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
-

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 156
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 145
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 0.925
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 36.46
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5.1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5.1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5.1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5.1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5.1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista solo nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5.1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5.1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5.1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96, CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5.1.c.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5.1.c.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5.1.c.3.1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5.1.c.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5.1.c.3.3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi

uno

5.1.c.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5.1.c.5.1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore

nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato

Non previsti

5.1.d.1 - numero di apparecchi —

5.1 e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5.1 e 1 - numero di apparecchi

—

5.1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5.1 e 3 - potenza termica nominale

—

5.1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

—

5.1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5.1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5.1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5.1 j) - Impianti solari termici

—

5.1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5.2) - Impianti fotovoltaici

—

5.3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla D. gr. n. 8/5773 e al D. Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 662

6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 0 972

6 a 8 3 - verifica non richiesta

6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 31 9 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹] :

6 a 9 1 - zona unica

6 a 9 2 - valore di progetto 0 5

6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>69 5</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>85 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>52 8</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>41 2 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 44 2 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>155 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>4</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>-</u>

6 d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>21 6</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>-</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59)	<u>-</u>
---	----------

6 i 2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

-

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

-

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

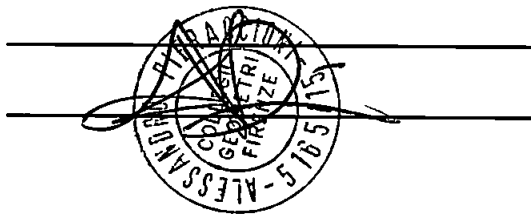
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		;

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	144 6	156 2	0.925	0 662	0 972	2451
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano primo					2451
----------------	-------------	--	--	--	--	-------------

0101		144 6	156 2	0 925		2451
01	soggiorno cucina	42 90	45 74	0 938		819
02	angolo cottura	7 68	12 10	0 635		114
03	bagno	13 20	20 79	0 635		196
04	camera 1	47 77	37 04	1 290		731
05	camera 2	33 00	40 57	0 813		591

Progetto

legge n. 10 del 9 gennaio 1991 - Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A - UNI 10379

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 soggiorno cucinaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.30	4.40	3.15	45.7	112

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1.11	20	4.40	3.15	12.11	270.05	1.15	311
02	227 S E	1	NW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.15	78
03	501 PAV	1		1.01	10	4.40	3.30	14.52	146.94	1.00	147
04	601 SOF	1		1.18	10	4.40	3.30	14.52	171.19	1.00	171
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		112			707	0%		819	42.90	45.7	0.94

AMBIENTE 010102 angolo cotturaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	2.40	3.15	12.1	30

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	501 PAV	1		1.01	10	2.40	1.60	3.84	38.86	1.00	39
02	601 SOF	1		1.18	10	2.40	1.60	3.84	45.27	1.00	45
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		30			84	0%		114	7.68	12.1	0.63

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.50	4.40	3.15	20.8	51

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	501 PAV	1		1.01	10	4.40	1.50	6.60	66.79	1.00	67
02	601 SOF	1		1.18	10	4.40	1.50	6.60	77.81	1.00	78
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		51			145	0%		196	13.20	20.8	0.63

AMBIENTE 010104 camera 1Te = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.60	2.10	3.15	37.0	91

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SE	1.11	20	2.10	3.15	5.30	118.25	1.10	130
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.75	0.75	1.31	51.13	1.10	56
03	141 P E	1		1.11	10	5.60	3.15	17.64	196.69	1.00	197
04	501 PAV	1		1.01	10	2.10	5.60	11.76	119.01	1.00	119
05	601 SOF	1		1.18	10	2.10	5.60	11.76	138.65	1.00	139
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		91			641	0%		731	47.77	37.0	1.29

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010105 camera 2

$T_e = 0$
 $T_a = 20$

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.30	5.60	3.15	40.6	99

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	disptra
01	141 P E	1	SE	1.11	20	2.30	3.15	5.49	122.54	1.10	135
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.10	75
03	501 PAV	1		1.01	10	5.60	2.30	12.88	130.35	1.00	130
04	601 SOF	1		1.18	10	5.60	2.30	12.88	151.86	1.00	152
TOTALI		dispvol	+	(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
		99			492	0%	591	33.00	40.6	0.81	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

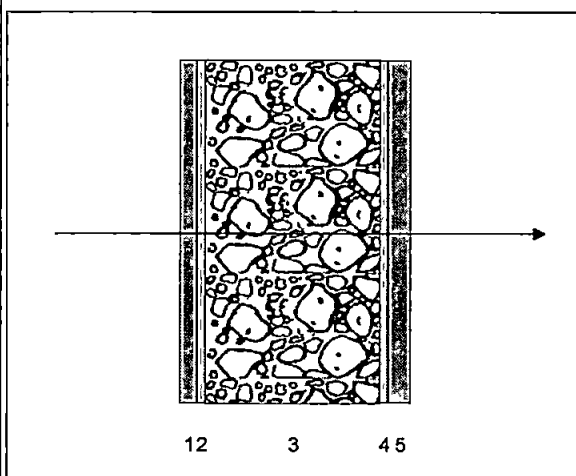
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
Ag	[m ²]	Area del vetro
Af	[m ²]	Area del telaio
Lg	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
Ug	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
Uw	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y_{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z_{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z_{11}	[-]	
Z_{12}	[m ² K/W]	
Z_{21}	[W/(m ² K)]	
Z_{22}	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni nsanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

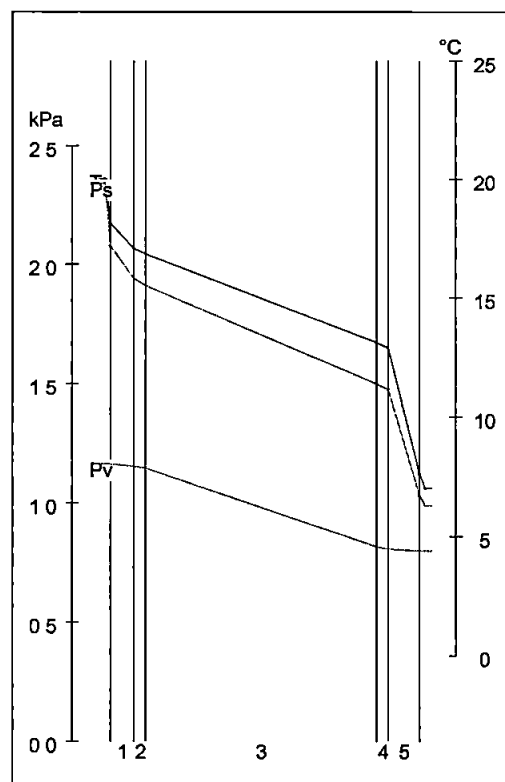
Massa [kg/m²]	691 8	Capacità [kJ/m²K]	581 1	Type Ashrae	20			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,897

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

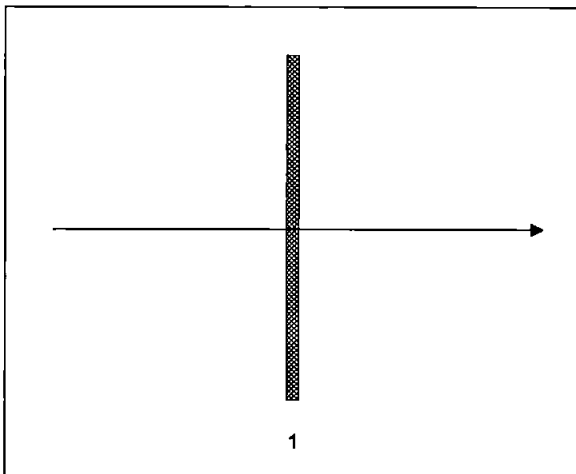
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	498			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	906			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]	25 1	Capacità [kJ/m²K]	21 1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δα 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

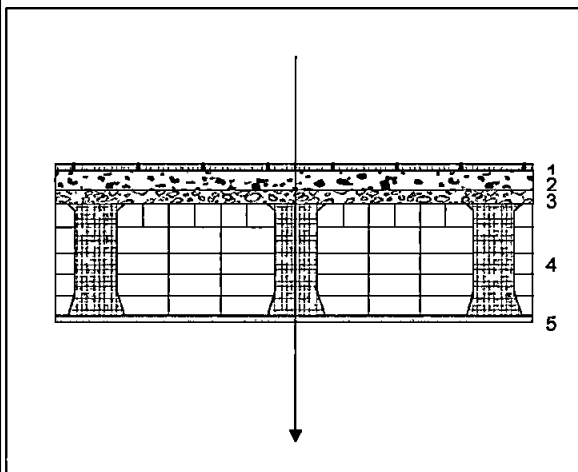
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,513
--	-------	--	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	Ψ_l (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1 90	0 35	7 50	2 000	1 650	0 030	2 046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 501 PAV

Massa [kg/m ²]	485,5	Capacità [kJ/m ² K]	410,2	Type Ashrae		24		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

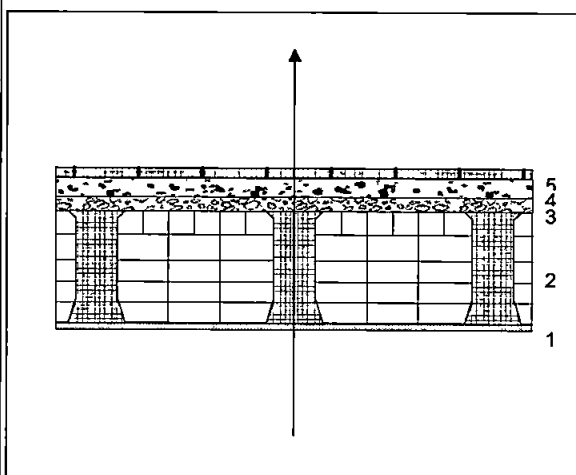


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,988

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]		485 5	Capacità [kJ/m²K]		410 2	Type Ashrae		24	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)		0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette		0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo		0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica		0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]			0,3400						

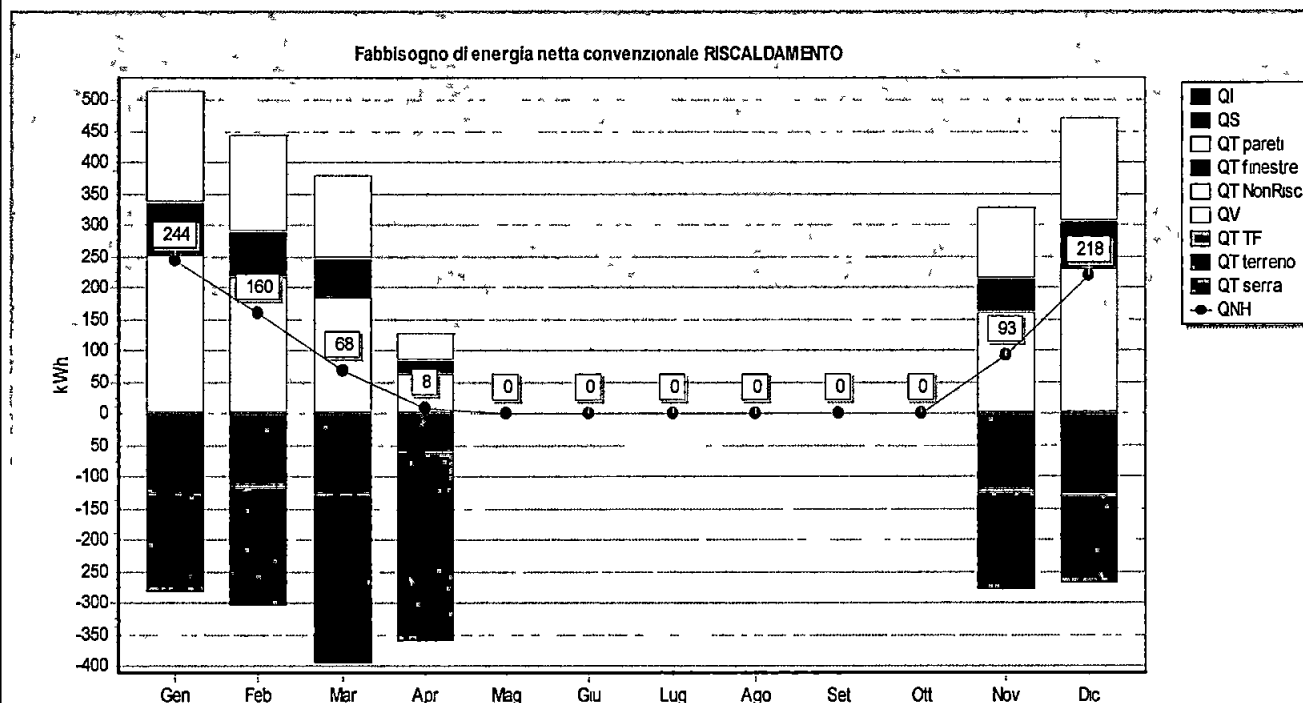


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	903	779	664	225	0	576	828	3974
QT finestre	303	261	222	75	0	193	278	1332
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1330	1152	1009	359	0	888	1229	5967
QV ventilazione	644	556	474	161	0	411	591	2836
QL	1975	1707	1482	520	0	1299	1820	8803
QI apporti interni	462	417	462	223	0	447	462	2471
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	710	863	1228	687	0	714	649	4851
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.593	0.750	1.140	1.751	0.000	0.894	0.610	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.936	0.884	0.733	0.538	0.000	0.829	0.931	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	879	575	244	30	0	336	787	2850

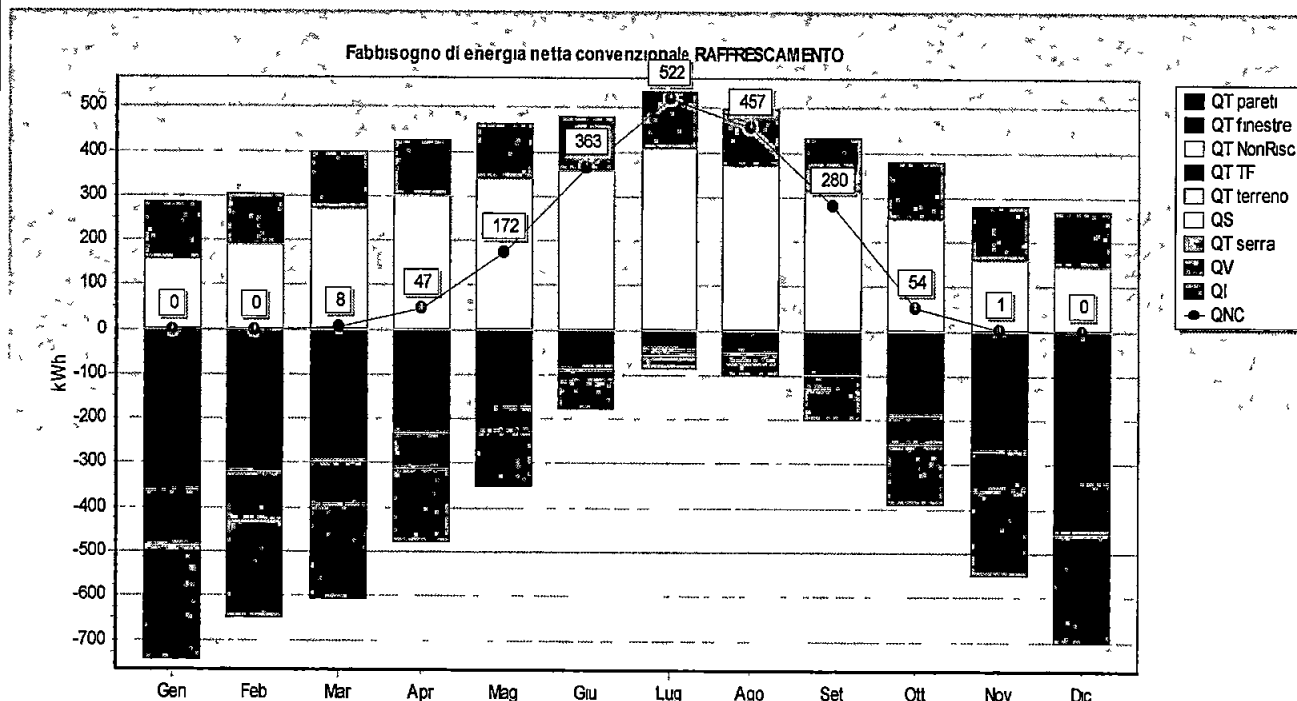
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	45.5	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	40.6	h
Apporti interni	18.8	kWh/m²
Apporti solari	37.0	kWh/m²
Fabbisogno netto	21.7	kWh/m²
Superficie netta	36.5	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	847	623	318	157	185	358	691	8927
QT finestre	284	209	107	53	62	120	232	2993
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1249	951	539	327	364	592	1043	13343
QV ventilazione	605	444	227	112	132	255	493	6370
QL	1854	1396	766	440	496	847	1536	19713
QI apporti interni	447	462	447	462	462	447	462	5434
Qs apporti solari (opachi + trasparenti)	1375	1538	1626	1858	1681	1408	1143	11676
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.982	1.432	2.708	5.276	4.321	2.189	1.044	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.892	0.988	1.000	1.000	1.000	1.000	0.918	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	168	621	1307	1880	1647	1008	194	6856

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	101.7	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48.5	kWh/m²
Costante di tempo	40.6	h
Apporti interni	41.4	kWh/m²
Apporti solari	89.0	kWh/m²
Apporti solari opaco	23.7	kWh/m²
Fabbisogno netto	52.2	kWh/m²
Superficie netta	36.5	m²



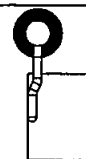
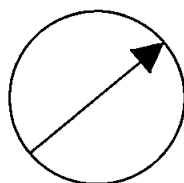
ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espressi in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m° alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 6

PIANTA PIANO PRIMO



Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129



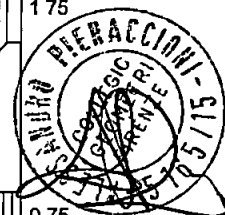
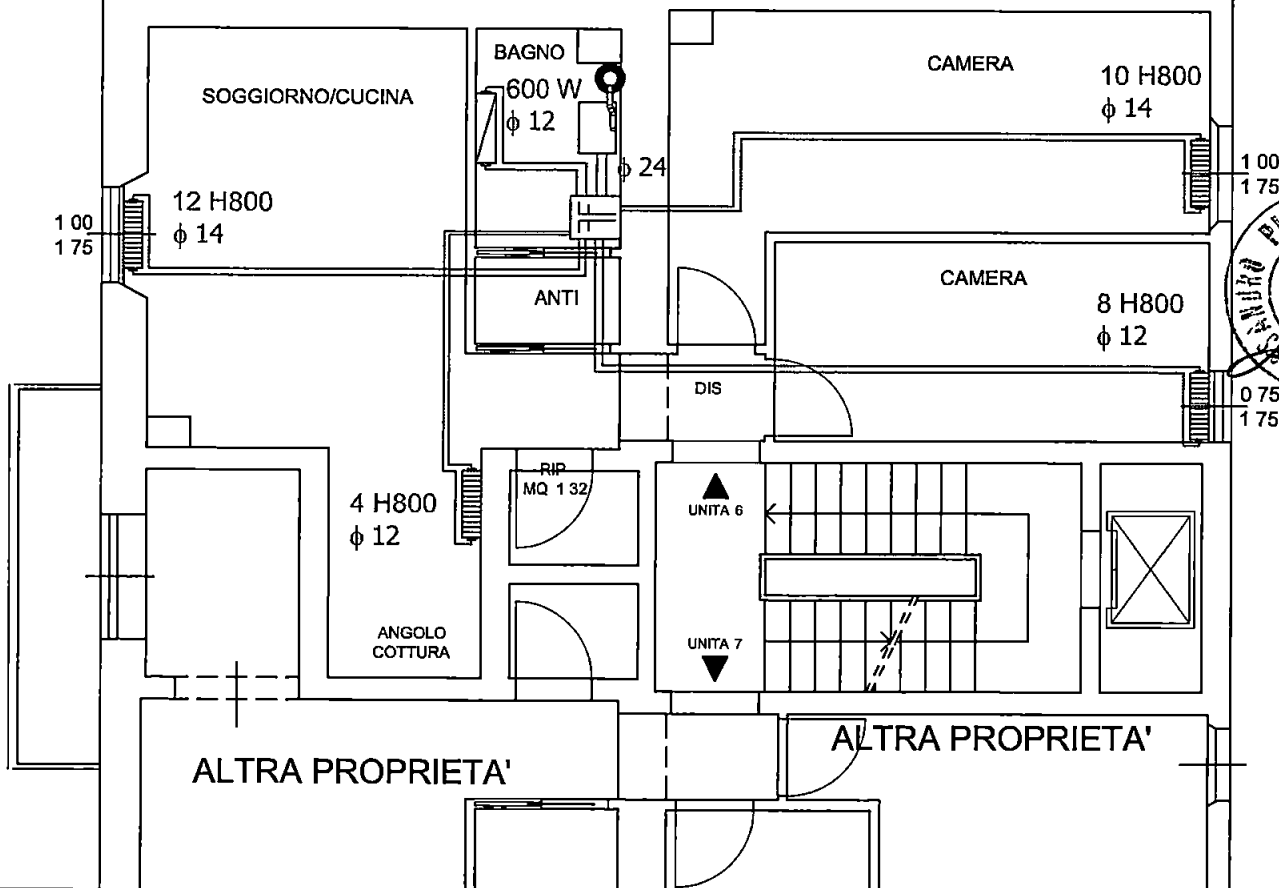
Collettore



Radiatore alluminio 800



Termoarredo





RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

***Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).***

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 7
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto
La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 7

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
_

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 168
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 174
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1 039
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 39 10
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5.1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5.1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5.1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5.1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5.1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista solo nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5.1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5.1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5.1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW)

Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5.1.c.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5.1.c.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5.1.c.3.1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5.1.c.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5.1.c.3.3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regulatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi

uno

5.1.c.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5.1.c.5.1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore**nelle singole unità immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti

5.1.d.1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

—

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

—

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

—

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla D g r n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 9346 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 0736 a 8 3 - verifica non richiesta6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 12 9 %**6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :**6 a 9 1 - zona unica6 a 9 2 - valore di progetto 0 56 a 9 3 - valore minimo da norme 0 56 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto**6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :**

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>74 4</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>80 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>53 2</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>70 2 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 4 8 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>284 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>9</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>-</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>36 8</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>-</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59)	<u>-</u>
---	----------

6 i 2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

-

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

-

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

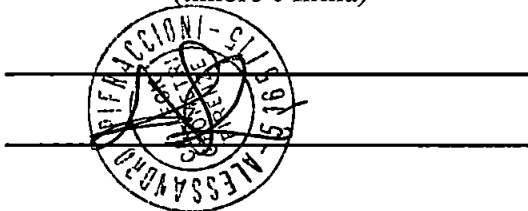
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te	[°C] 0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		,

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p	[giorno] 166
Ore giornaliere di riscaldamento		[ore] 12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta	[°C] 20.0
Umidità interna	Ui	[%] 50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	174 1	167 6	1 039	0 934	1 073	3542
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano primo					3542
----------------	-------------	--	--	--	--	------

0101		174 1	167 6	1 039		3542
01	soggiorno cucina	53 13	44 98	1 181		1093
02	angolo cottura	13 97	11 09	1 260		348
03	bagno	17 93	20 79	0 862		353
04	ripostiglio	25 52	29 77	0 857		481
05	camera	63 58	60 95	1 043		1267

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 soggiorno cucinaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	3 40	4 20	3 15	45 0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1 11	20	4 40	3 15	12 11	270 05	1 15	311
02	227 S E	1	NW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 15	78
03	141 P E	1	SW	1 11	20	3 40	3 15	8 96	199 81	1 05	210
04	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 05	72
05	501 PAV	1		1 01	10	4 20	3 40	14 28	144 51	1 00	145
06	601 SOF	1		1 18	10	4 20	3 40	14 28	168 36	1 00	168
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		110			983 0%		1093	53 13	45 0	1 18	

AMBIENTE 010102 angolo cotturaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	1 60	2 20	3 15	11 1	27

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1 11	20	2 20	3 15	3 49	77 72	1 15	89
02	227 S E	1	NW	1 95	20	1 30	2 65	3 44	134 22	1 15	154
03	501 PAV	1		1 01	10	2 20	1 60	3 52	35 62	1 00	36
04	601 SOF	1		1 18	10	2 20	1 60	3 52	41 50	1 00	42
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		27			321 0%		348	13 97	11 1	1 26	

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	1 50	4 40	3 15	20 8	51

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SW	1 11	20	1 50	3 15	2 07	46 27	1 05	49
02	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	2 65	2 65	103 24	1 05	108
03	501 PAV	1		1 01	10	4 40	1 50	6 60	66 79	1 00	67
04	601 SOF	1		1 18	10	4 40	1 50	6 60	77 81	1 00	78
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		51			302 0%		353	17 93	20 8	0 86	

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010104 ripostiglioTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.10	4.50	3.15	29.8	73

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SW	1.11	20	2.10	3.15	3.97	88.42	1.05	93
02	227 S E	1	SW	1.95	20	1.00	2.65	2.65	103.24	1.05	108
03	501 PAV	1		1.01	10	4.50	2.10	9.45	95.63	1.00	96
04	601 SOF	1		1.18	10	4.50	2.10	9.45	111.42	1.00	111
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		73			408	0%	481	25.52	29.8	0.86	

AMBIENTE : 010105 cameraTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.50	4.30	3.15	61.0	149

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SW	1.11	20	3.40	3.15	8.96	199.81	1.05	210
02	227 S E	1	SW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.05	72
03	141 P E	1	SE	1.11	20	4.50	3.15	10.67	238.05	1.10	262
04	227 S E	2	SE	1.95	20	1.00	1.75	3.50	136.36	1.10	150
05	501 PAV	1		1.01	10	4.30	4.50	19.35	195.82	1.00	196
06	601 SOF	1		1.18	10	4.30	4.50	19.35	228.14	1.00	228
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		149			1117	0%	1267	63.58	61.0	1.04	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

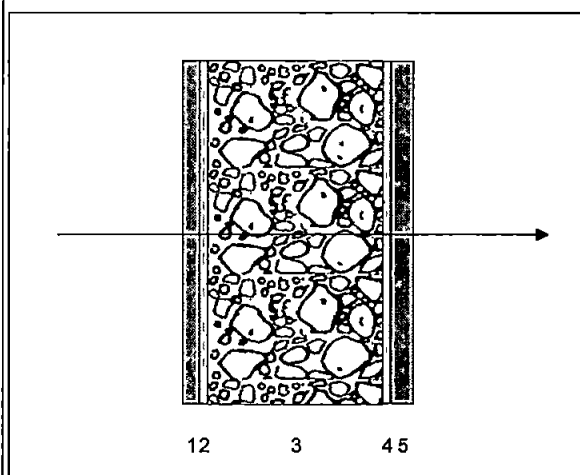
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

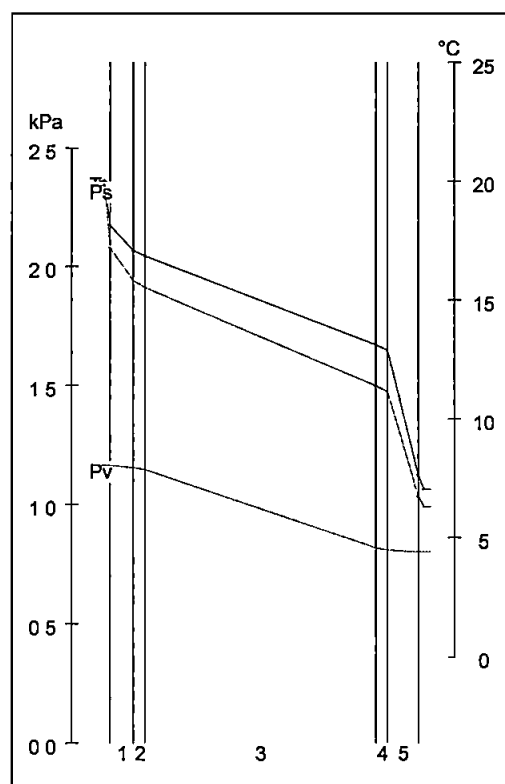
Massa [kg/m²]	691 8	Capacità [kJ/m²K]	581 1	Type Ashrae		20		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,897

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

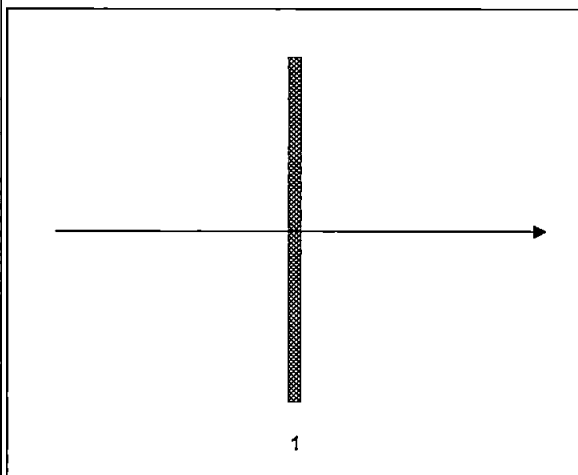
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				498
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				906



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



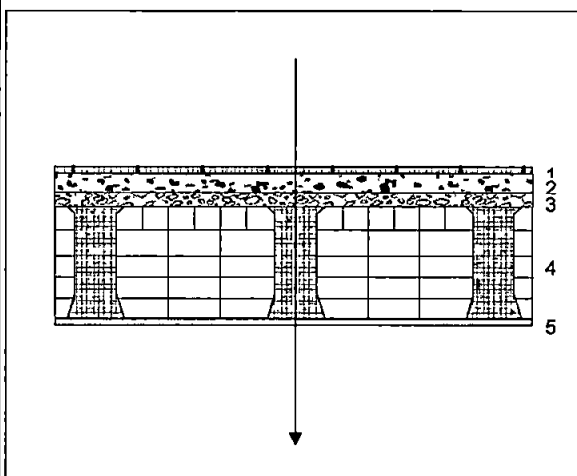
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,513

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	Ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 501 PAV

Massa [kg/m²]		485 5	Capacità [kJ/m²K]		410 2	Type Ashrae		24	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²KW)
1	Piastrelle di ceramica		0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo		0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette		0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)		0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]			0,3400						

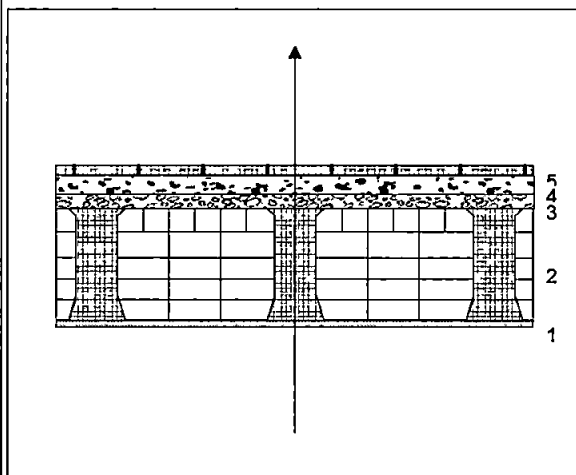


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,988

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m ²]	485,5	Capacità [kJ/m ² K]	410,2	Type Ashrae		24		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δα 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
--	----	---	-------

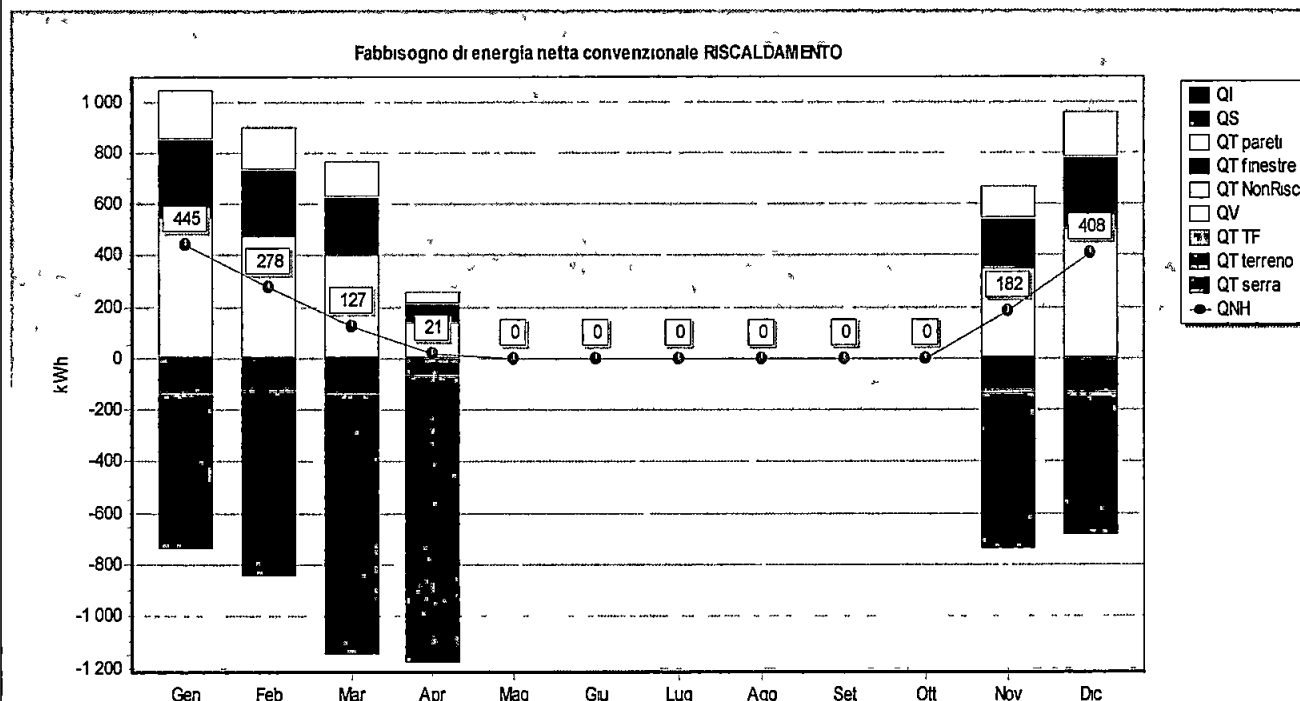
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848
--	-------	--	-------

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1980	1707	1455	494	0	1263	1815	8714
QT finestre	1083	934	796	270	0	691	993	4768
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3406	2950	2589	926	0	2280	3149	15300
QV ventilazione	691	596	508	172	0	441	634	3042
QL	4097	3546	3097	1098	0	2721	3783	18342
QI apporti interni	491	443	491	237	0	475	491	2628
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	2600	3129	4366	2388	0	2610	2384	17476
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.754	1.007	1.568	2.391	0.000	1.134	0.760	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.808	0.713	0.544	0.390	0.000	0.669	0.805	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1601	1000	456	75	0	656	1467	5256

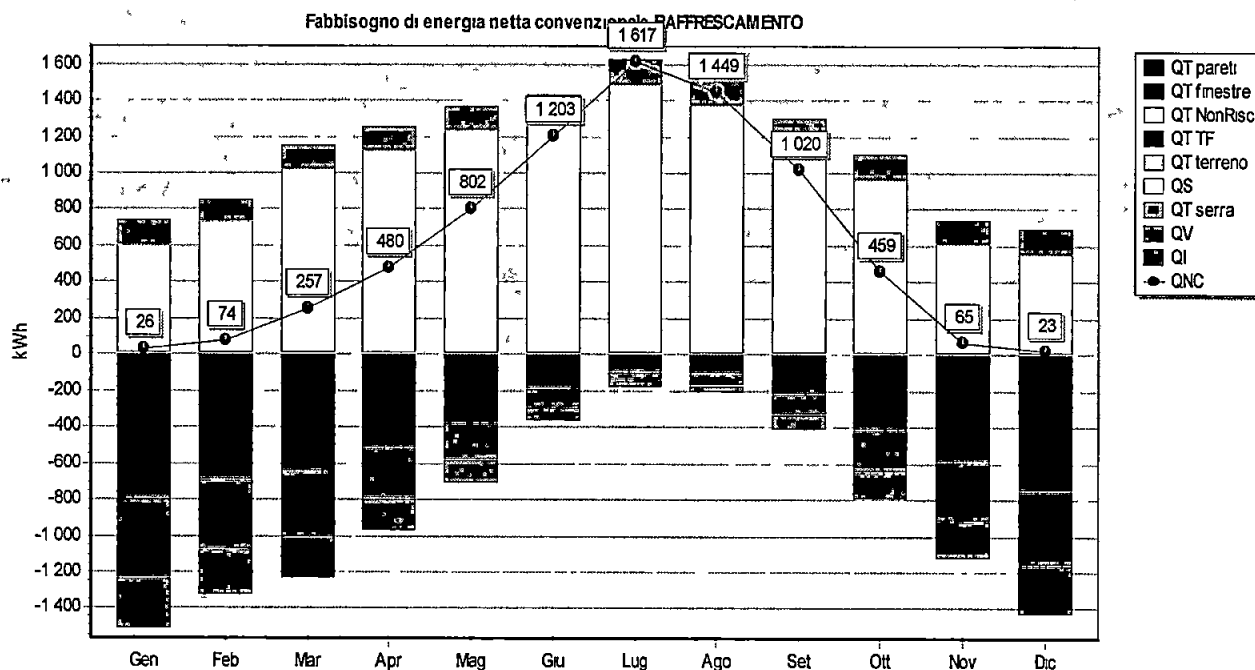
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	108.7	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	22.7	h
Apporti interni	18.7	kWh/m²
Apporti solari	124.2	kWh/m²
Fabbisogno netto	37.3	kWh/m²
Superficie netta	39.1	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1858	1365	697	345	405	784	1515	19574
QT finestre	1017	747	381	189	222	429	829	10710
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3199	2442	1392	855	949	1528	2675	34198
QV ventilazione	649	477	243	120	141	274	529	6833
QL	3847	2919	1636	976	1090	1801	3204	41031
QI apporti interni	475	491	475	491	491	475	491	5777
Qs apporti solari (opachi + trasparenti)	4775	5237	5487	6306	5816	4988	4135	43709
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	1 365	1 962	3 645	6 964	5 785	3 032	1 444	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0 916	0 974	0 997	1 000	1 000	0 995	0 928	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	1728	2886	4331	5821	5217	3671	1651	26906

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	242 9	kWh/m ²
Dispersione per ventilazione	48 5	kWh/m ²
Costante di tempo	22 7	h
Apporti interni	41 0	kWh/m ²
Apporti solari	310 5	kWh/m ²
Apporti solari opaco	57 7	kWh/m ²
Fabbisogno netto	191 1	kWh/m ²
Superficie netta	39 1	m ²



ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84



RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311**

***Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).***

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 8
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

**La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto**

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n° 17 - unità 8

1.4 - Concessione edilizia n° _____ del _____

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
-

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _____

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _____

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 156
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 145
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 0.925
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 36.46
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5 1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5 1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5 1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5 1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5 1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5 1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista sono nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5 1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5 1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5 1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96. CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore

nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:

Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi

—

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale

—

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

—

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla Dgr n. 8/5773 e al D Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90
601 SOF	orizzontale opaca	Esterno	464 5	1 179	NO	U<0 32

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 0 756
 6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 0 972
 6 a 8 3 - verifica non richiesta
 6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 22 3 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6 a 9 1 - zona unica
 6 a 9 2 - valore di progetto 0 5
 6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>69 5</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>85 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>52 8</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>41 2 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 44 2 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>155 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe]	<u>4</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe]	<u>-</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>21 6</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe]	<u>-</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,invol})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,invol,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59) _

6 i 2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

-

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

-

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom. Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

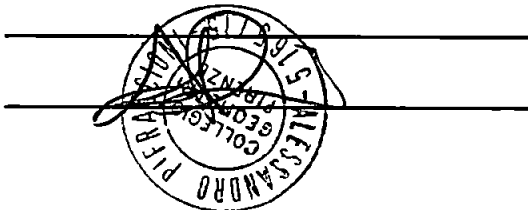
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		,

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	144 6	156 2	0 925	0 756	0 972	2744
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano secondo					2744
----------------	---------------	--	--	--	--	-------------

0101		144 6	156 2	0 925		2744
01	soggiorno cucina	42 90	45 74	0 938		905
02	angolo cottura	7 68	12 10	0 635		136
03	bagno	13 20	20 79	0 635		234
04	camera	47 77	37 04	1 290		801
05	ripostiglio	33 00	40 57	0 813		667

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 soggiorno cucinaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.30	4.40	3.15	45.7	112

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disprta
01	141 P E	1	NW	1.11	20	4.40	3.15	12.11	270.05	1.15	311
02	227 S E	1	NW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.15	78
03	501 PAV	1		1.01	10	4.40	3.30	14.52	146.94	1.00	147
04	601 SOF	1		1.18	15	4.40	3.30	14.52	256.79	1.00	257
TOTALI	dispvol	+		(disprta•au%)		=	A	volume	S/V		
	112			793 0%			905	42.90	45.7	0.94	

AMBIENTE 010102 angolo cotturaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	2.40	3.15	12.1	30

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disprta
01	501 PAV	1		1.01	10	2.40	1.60	3.84	38.86	1.00	39
02	601 SOF	1		1.18	15	2.40	1.60	3.84	67.91	1.00	68
TOTALI	dispvol	+		(disprta•au%)		=	A	volume	S/V		
	30			107 0%			136	7.68	12.1	0.63	

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.50	4.40	3.15	20.8	51

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disprta
01	501 PAV	1		1.01	10	4.40	1.50	6.60	66.79	1.00	67
02	601 SOF	1		1.18	15	4.40	1.50	6.60	116.72	1.00	117
TOTALI	dispvol	+		(disprta•au%)		=	A	volume	S/V		
	51			184 0%			234	13.20	20.8	0.63	

AMBIENTE 010104 cameraTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.60	2.10	3.15	37.0	91

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disprta
01	141 P E	1	SE	1.11	20	2.10	3.15	5.30	118.25	1.10	130
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.75	0.75	1.31	51.13	1.10	56
03	141 P E	1		1.11	10	5.60	3.15	17.64	196.69	1.00	197
04	501 PAV	1		1.01	10	2.10	5.60	11.76	119.01	1.00	119
05	601 SOF	1		1.18	15	2.10	5.60	11.76	207.98	1.00	208
TOTALI	dispvol	+		(disprta•au%)		=	A	volume	S/V		
	91			710 0%			801	47.77	37.0	1.29	

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010105 ripostiglio

Te = 0

Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.30	5.60	3.15	40.6	99

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	141 P E	1	SE	1.11	20	2.30	3.15	5.49	122.54	1.10	135
02	227 S E	1	SE	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.10	75
03	501 PAV	1		1.01	10	5.60	2.30	12.88	130.35	1.00	130
04	601 SOF	1		1.18	15	5.60	2.30	12.88	227.78	1.00	228
TOTALI:		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		99			568	0%	667	33.00	40.6	0.81	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

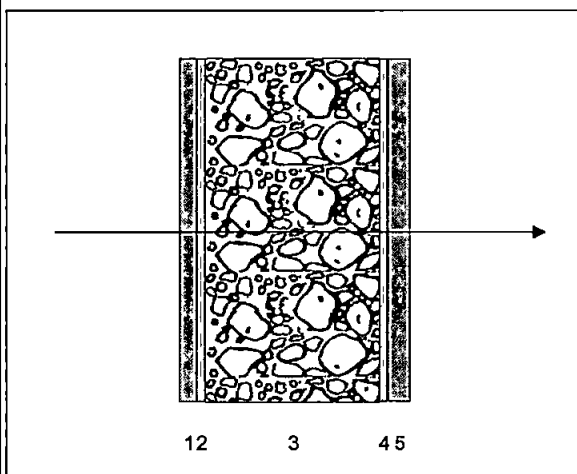
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A_g	[m ²]	Area del vetro
A_f	[m ²]	Area del telaio
L_g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U_g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U_w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y_{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z_{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z₁₁	[-]	
Z₁₂	[m ² K/W]	
Z₂₁	[W/(m ² K)]	
Z₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni nsanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

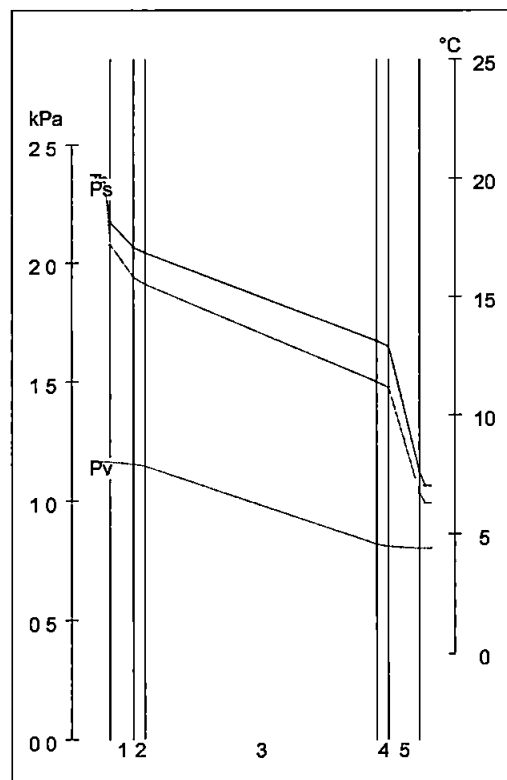
Massa [kg/m²]	691 8	Capacità [kJ/m²K]	581 1	Type Ashrae	20			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,897

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

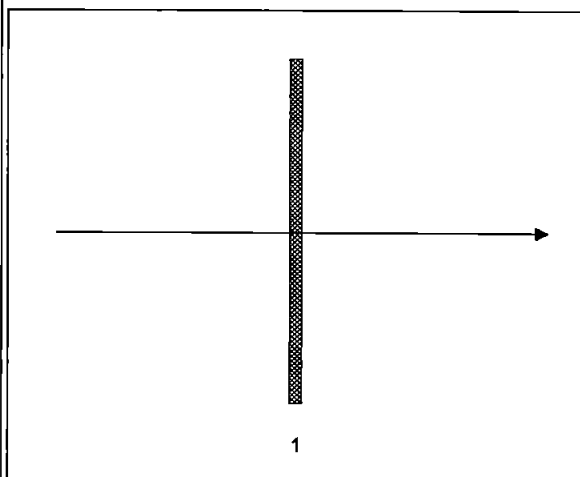
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	498			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	906			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]		25 1	Capacità [kJ/m²K]		21 1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)				s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm				0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]					0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

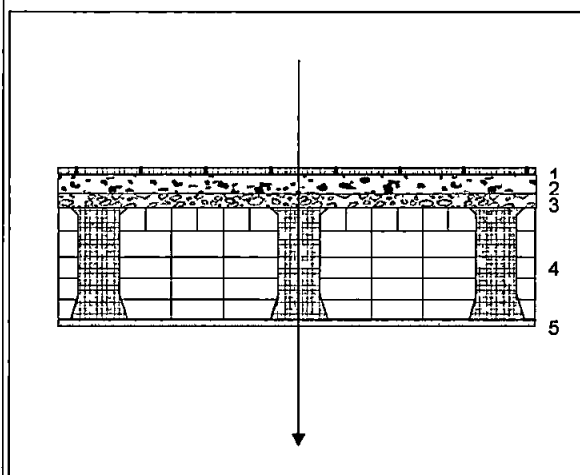
TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	0,513
--------------------------------	-------	--------------------------------------	-------

Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	Ψ_l (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1,90	0,35	7,50	2,000	1,650	0,030	2,046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 501 PAV

Massa [kg/m ²]		Capacità [kJ/m ² K]		Type Ashrae		24		R
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

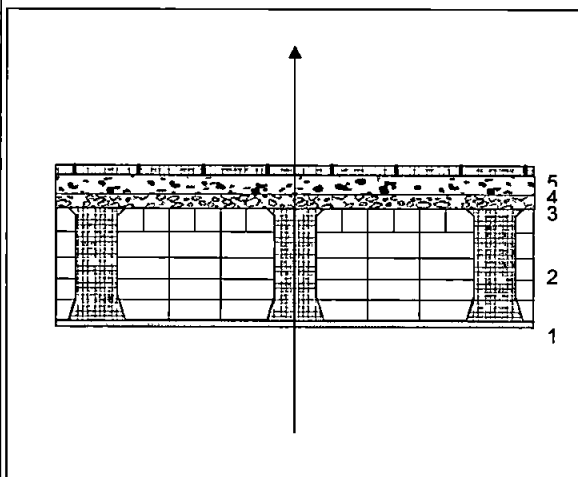


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,988

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]	485 5	Capacità [kJ/m²K]	410 2	Type Ashrae	24			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						



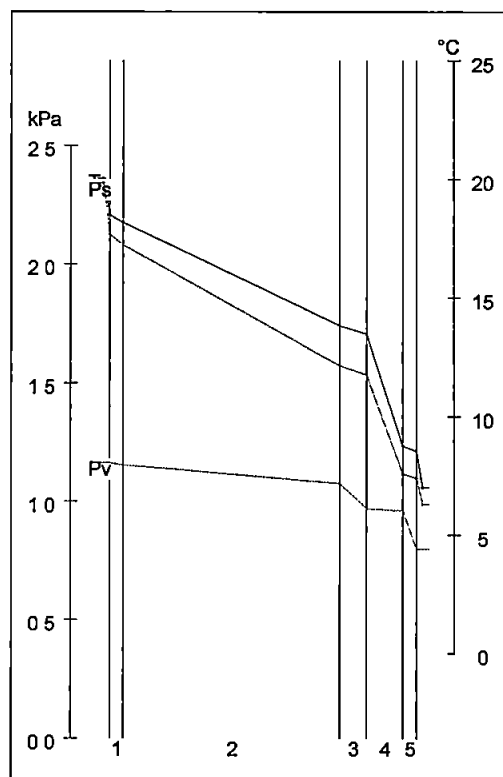
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,848
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

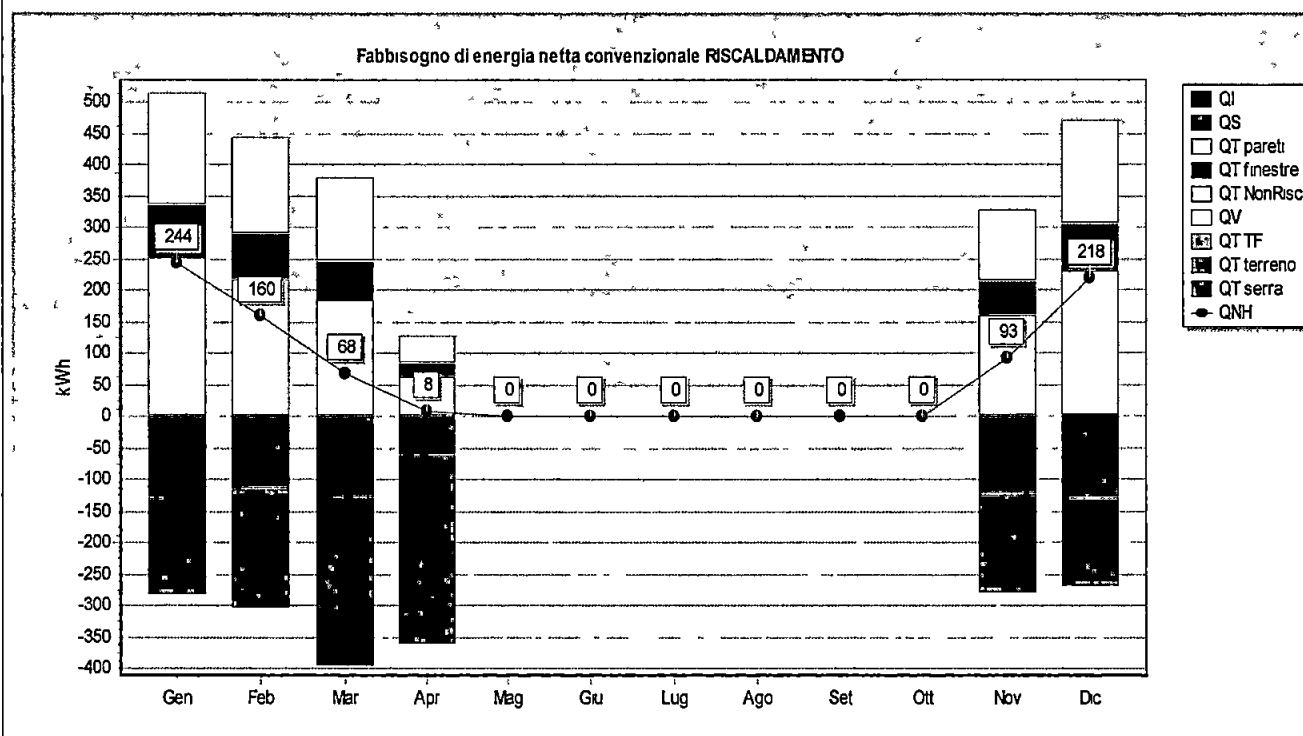
CONDIZIONE	T _i (°C)	P _i (Pa)	T _e (°C)	P _e (Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				155
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				954



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	903	779	664	225	0	576	828	3974
QT finestre	303	261	222	75	0	193	278	1332
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1330	1152	1009	359	0	888	1229	5967
QV ventilazione	644	556	474	161	0	411	591	2836
QL	1975	1707	1482	520	0	1299	1820	8803
QI apporti interni	462	417	462	223	0	447	462	2471
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	710	863	1228	687	0	714	649	4851
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.593	0.750	1.140	1.751	0.000	0.894	0.610	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.936	0.884	0.733	0.538	0.000	0.829	0.931	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	879	575	244	30	0	336	787	2850

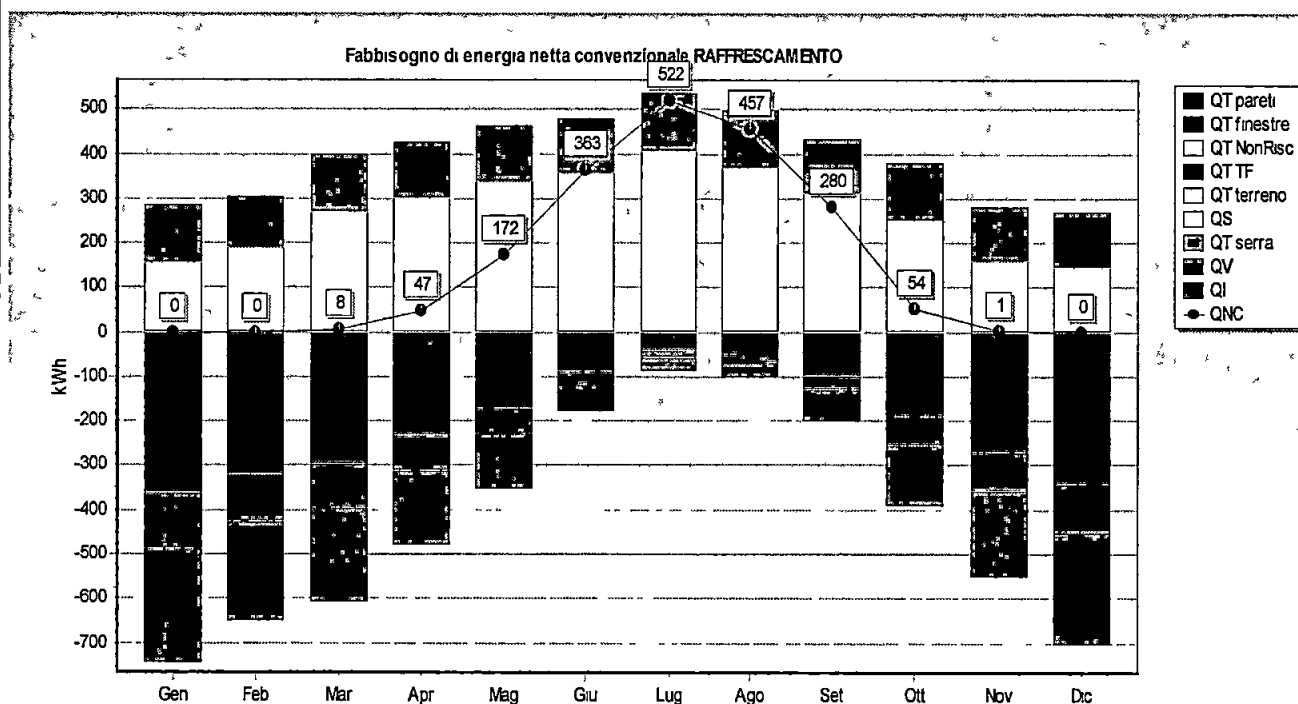
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	45.5	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	40.6	h
Apporti interni	18.8	kWh/m²
Apporti solari	37.0	kWh/m²
Fabbisogno netto	21.7	kWh/m²
Superficie netta	36.5	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	847	623	318	157	185	358	691	8927
QT finestre	284	209	107	53	62	120	232	2993
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	1249	951	539	327	364	592	1043	13343
QV ventilazione	605	444	227	112	132	255	493	6370
QL	1854	1396	766	440	496	847	1536	19713
QI apporti interni	447	462	447	462	462	447	462	5434
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	1375	1538	1626	1858	1681	1408	1143	11676
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0 982	1 432	2 708	5 276	4 321	2 189	1 044	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0 892	0 988	1 000	1 000	1 000	1 000	0 918	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	168	621	1307	1880	1647	1008	194	6856

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	101 7	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48 5	kWh/m²
Costante di tempo	40 6	h
Apporti interni	41 4	kWh/m²
Apporti solari	89 0	kWh/m²
Apporti solari opaco	23 7	kWh/m²
Fabbisogno netto	52 2	kWh/m²
Superficie netta	36 5	m²



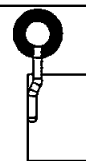
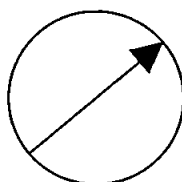
ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 8

PIANTA PIANO SECONDO



Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129



Collettore

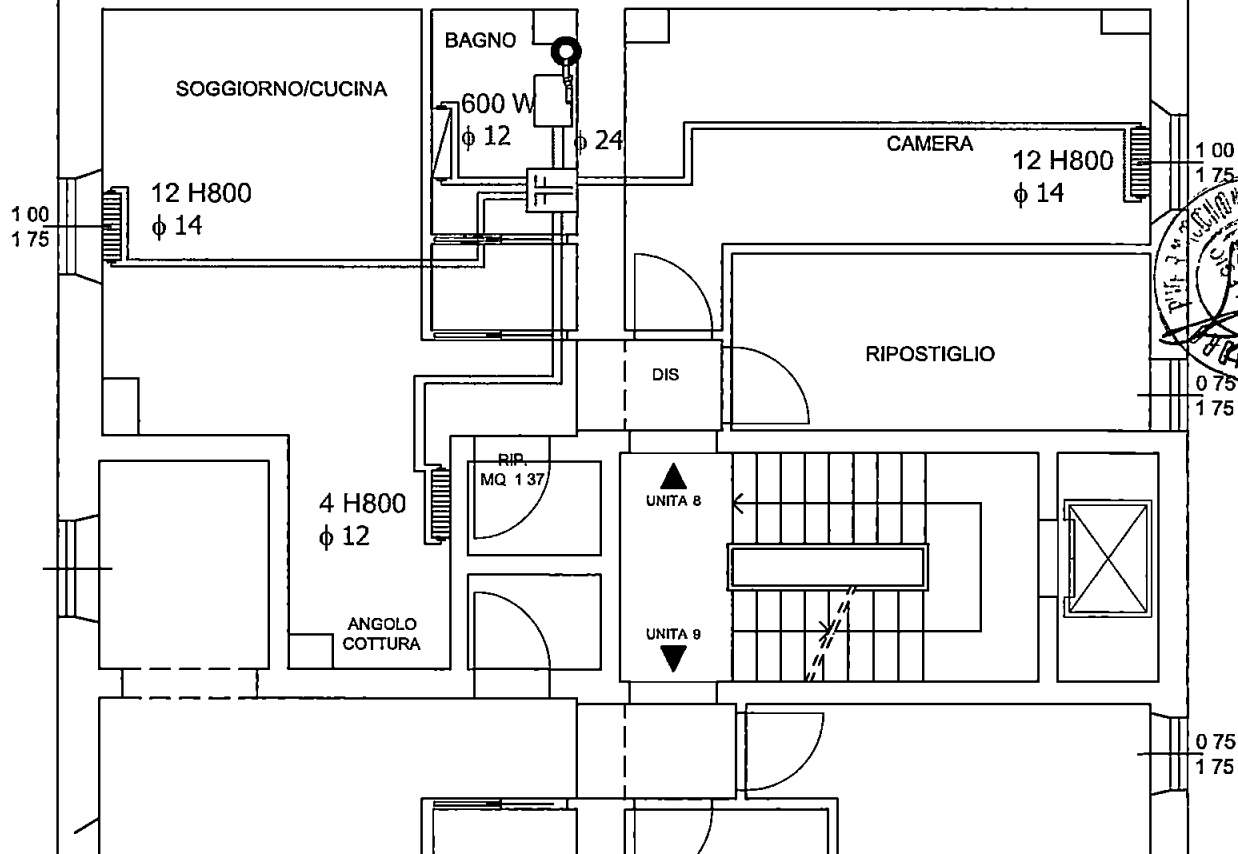


Radiatore alluminio 800



Termoarredo

ALTRA PROPRIETA'





RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

*Opere relative a ristrutturazione di edifici nei casi
previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere c punto 1).*

*In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria,
il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è
disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993*

*Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni
energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300*

Valutazione standard e di progetto

*Parte 1 Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2 Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Altre procedure di calcolo adottate UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia",*

Opere relative a	restauro e risanamento conservativo
Località	Carrara, località Avenza
	Via Turati n.17 - unità 9
Tipo di edificio	Edificio di civile abitazione
Categoria	E.1(1)
Committente	Duranti e Saporito Group s.r.l.
Progettisti	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di MASSA CARRARA (CASSA CARRARA)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio di civile abitazione restauro e risanamento conservativo

1.3 - sito in Carrara, località Avenza
Via Turati n. 17 - unità 9

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio E 1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo

1.6 - Numero delle unità abitative 1

1.7 - Committente Duranti e Saporito Group s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici
Geom. Pieraccioni Alessandro

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

-

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art. 5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192

☐ Sì ☒ No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato

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

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] 1601
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] 168
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] 174
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] 1 039
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] 39 10
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 - Impianti termici

5.1.a) - Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1 a 1 - Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario

5.1 a 2 - Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete

5.1 a 3 - Sistemi di termoregolazione

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off termostatiche con elemento sensibile ad olio

5.1 a 4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

5.1 a 5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante

5.1 a 6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)

Ventilazione forzata prevista solo nei locali sanitari sprovvisti di apertura verso esterno

5.1 a 7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie)

Non previsti

5.1 a 8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria è incorporata nel generatore di calore, rete di distribuzione priva di ricircolo

5.1 a 9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW) Dato non richiesto

5.1.b) - Specifiche dei generatori di energia

5 1 b 1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96, CALDAIA STANDARD

5 1 b 2 - Fluido termovettore

Acqua5 1 b 3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 24 0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5 1 b 4 1 - valore di progetto [%]

95 0

5 1 b 4 2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \log Pn = 86 8$

5 1 b 4 3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5 1 b 5 1 - valore di progetto [%]

90 0

5 1 b 5 2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \log Pn = 84 1$

5 1 b 5 3 - verifica

a norma di legge

5 1 b 6 - Combustibile utilizzato

Gas naturale

5 1 b 7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche

—

5.1.c) - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5 1 c 1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto

continuo con attenuazione notturna ☐intermittente ☒

5 1 c 2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico

Non previsto**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5 1 c 3 1 - centralina climatica Non prevista (in quanto impianto non centralizzato)

5 1 c 3 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

—

5 1 c 3 3 - organi di attuazione —

5.1.c.4 - Regulatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota

5 1 c 4 1 - numero di apparecchi

uno

5 1 c 4 2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore

due**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Valvole termostatiche con elemento sensibile ad olio, poste sui singoli corpi scaldanti, la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art 7

5 1 c 5 1 - numero di apparecchi —

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore

nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:

Non previsti

5 1 d 1 - numero di apparecchi —

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5 1 e 1 - numero di apparecchi —

5 1 e 2 - tipo

Radiatori su parete esterna isolata

5 1 e 3 - potenza termica nominale —

5 1 f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica)

Condotto di evacuazione Ø100 a norma UNI 7129, nuova costruzione

-

5 1 g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti

5 1 h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5 1 i) - Specifiche della pompa di circolazione

Incorporata nel generatore

5 1 j) - Impianti solari termici

—

5 1 k) - Schemi funzionali degli impianti termici

—

5 2) - Impianti fotovoltaici

—

5 3) - Altri impianti

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLINote in ottemperanza alla D. gr. n. 8/5773 e al D. Lgs. 192 - regime transitorio

6 a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6 a 1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6 a 5)

6 a 3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate _

6 a 4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
141 P E	verticale opaca	Esterno	654 0	1 115	NO	U<0 36
227 S E	serramento	Esterno	25 1	2 046	SI	U<2 40
227 S E	vetro	Esterno	25 1	2 000	NO	U<1 90

6 a 6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite)

vedere tabella paragrafo 6 a 5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6 a 7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6 a 8 1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) 1 021
 6 a 8 2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) 1 073
 6 a 8 3 - verifica non richiesta
 6 a 8 4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL 4 8 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6 a 9 1 - zona unica
 6 a 9 2 - valore di progetto 0 5
 6 a 9 3 - valore minimo da norme 0 5

6 a 10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h] Non prevista

6 a 11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] Non prevista

6 a 12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste) Non richiesto

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6 b 1 - Rendimento di produzione di progetto	<u>74 4</u>
6 b 2 - Rendimento di regolazione di progetto	<u>94 0</u>
6 b 3 - Rendimento di distribuzione di progetto	<u>80 0</u>
6 b 4 - Rendimento di emissione di progetto	<u>95 0</u>
6 b 5 - Rendimento globale di progetto	<u>53 2</u>
6 b 6 - Rendimento globale limite [%]	<u>79 1</u>

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6 c 1 - Metodo di calcolo	<u>UNITS 11300</u>
6 c 2 - Valore di progetto (EP _{ci})	<u>70 5 kWh/m²anno</u>
6 c 3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EP _{ciL})	<u>73 7 kWh/m²anno</u>
6 c 4 - verifica	<u>non richiesta</u>
6 c 5 - Riduzione percentuale dell'EP _{ci} rispetto all'EP _{ciL}	<u>- 4 4 %</u>
6 c 6 - Fabbisogno di combustibile	<u>285 Nm³/anno</u>
6 c 7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>9</u>
6 c 8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6 d 1 - Valore di progetto [kJ/m ³ GG]	<u>37 0</u>
---	-------------

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6 e 1 - Fabbisogno di combustibile	<u>90 Nm³/anno</u>
6 e 2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]	<u>0</u>
6 e 3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]	<u>—</u>

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

6 f 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.g) Impianti fotovoltaici

6 g 1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>—</u>
---	----------

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E _{pe,inv})	<u>25 4 kWh/m²anno</u>
Valore limite (E _{pe,inv,L})	<u>30 0 kWh/m²anno</u>

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6 i 1 La prescrizione del pto 18 a (DPR 59)	<u>—</u>
---	----------

6.1.2 La prescrizione del pto 18 b (DPR 59) vedi allegato Ms-YIE

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) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

-

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali,
- N 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare,
- N 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari,
- N 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del punto e),
- N 2 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio,
- N 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio,

Altri eventuali allegati

-

APPENDICE A relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom Pieraccioni Alessandro iscritto al collegio dei geometri della provincia di Firenze con il numero 5165/15_

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

dichiara/no

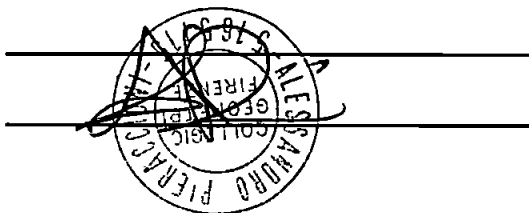
sotto la propria personale responsabilità che

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE,

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

Data 22/01/2011

I progettisti
(timbro e firma)



**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	100
Latitudine		44°01'
Longitudine		10°07'
Temperatura esterna	Te [°C]	0
Località di riferimento per temperatura esterna		MASSA CARRARA
Gradi giorno	[°C·24h]	1601
Località di riferimento per gradi giorno		MASSA CARRARA
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	3.5
Direzione prevalente del vento		N
Località di riferimento del vento		
Zona vento		2
Località rif. irradiazione		

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	2.0	2.0	2.3	3.2	4.6	6.1	7.5	8.9	9.5	5.8	11.3
dicembre	1.6	1.6	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.7	7.9
gennaio	1.8	1.8	2.0	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	9.3	5.3	6.8
febbraio	2.6	2.7	3.3	4.7	6.4	8.0	9.5	10.7	11.3	8.3	7.4
marzo	3.8	4.2	5.6	7.4	9.1	10.5	11.4	11.9	12.1	12.6	10.3
aprile	5.5	6.5	8.3	10.2	11.5	12.2	12.1	11.5	10.8	16.9	13.2

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	174 1	167 6	1 039	1 021	1 073	3833
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala 01	piano primo					3833
----------------	-------------	--	--	--	--	-------------

0101		174 1	167 6	1 039		3833
01	soggiorno cucina	53 13	44 98	1 181		1178
02	angolo cottura	13 97	11 09	1 260		346
03	bagno	17 93	20 79	0 862		391
04	ripostiglio	25 52	29 77	0 857		537
05	camera	63 58	60 95	1 043		1381

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010101 soggiorno cucinaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.40	4.20	3.15	45.0	110

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1.11	20	4.40	3.15	12.11	270.05	1.15	311
02	227 S E	1	NW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.15	78
03	141 P E	1	SW	1.11	20	3.40	3.15	8.96	199.81	1.05	210
04	227 S E	1	SW	1.95	20	1.00	1.75	1.75	68.18	1.05	72
05	501 PAV	1		1.01	10	4.20	3.40	14.28	144.51	1.00	145
06	601 SOF	1		1.18	15	4.20	3.40	14.28	252.54	1.00	253
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		110			1067		0%	1178	53.13	45.0	1.18

AMBIENTE 010102 angolo cotturaTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	2.20	3.15	11.1	27

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	NW	1.11	20	2.20	3.15	4.66	103.81	1.15	119
02	227 S E	1	NW	1.95	20	1.30	1.75	2.27	88.63	1.15	102
03	501 PAV	1		1.01	10	2.20	1.60	3.52	35.62	1.00	36
04	601 SOF	1		1.18	15	2.20	1.60	3.52	62.25	1.00	62
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		27			319		0%	346	13.97	11.1	1.26

AMBIENTE 010103 bagnoTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.50	4.40	3.15	20.8	51

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a es	dispra
01	141 P E	1	SW	1.11	20	1.50	3.15	2.07	46.27	1.05	49
02	227 S E	1	SW	1.95	20	1.00	2.65	2.65	103.24	1.05	108
03	501 PAV	1		1.01	10	4.40	1.50	6.60	66.79	1.00	67
04	601 SOF	1		1.18	15	4.40	1.50	6.60	116.72	1.00	117
TOTALI		dispvol	+		(dispra·au%)		=	A	volume	S/V	
		51			341		0%	391	17.93	20.8	0.86

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** 010104 ripostiglioTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	2 10	4 50	3 15	29 8	73

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	141 P E	1	SW	1 11	20	2 10	3 15	3 97	88 42	1 05	93
02	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	2 65	2 65	103 24	1 05	108
03	501 PAV	1		1 01	10	4 50	2 10	9 45	95 63	1 00	96
04	601 SOF	1		1 18	15	4 50	2 10	9 45	167 12	1 00	167
TOTALI		dispvol	+		(dispra•au%)		=	A	volume	S/V	
		73			464	0%	537	25 52	29 8	0 86	

AMBIENTE 010105 cameraTe = 0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0 5	4 50	4 30	3 15	61 0	149

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	141 P E	1	SW	1 11	20	3 40	3 15	8 96	199 81	1 05	210
02	227 S E	1	SW	1 95	20	1 00	1 75	1 75	68 18	1 05	72
03	141 P E	1	SE	1 11	20	4 50	3 15	10 67	238 05	1 10	262
04	227 S E	2	SE	1 95	20	1 00	1 75	3 50	136 36	1 10	150
05	501 PAV	1		1 01	10	4 30	4 50	19 35	195 82	1 00	196
06	601 SOF	1		1 18	15	4 30	4 50	19 35	342 20	1 00	342
TOTALI		dispvol	+		(dispra•au%)		=	A	volume	S/V	
		149			1231	0%	1381	63 58	61 0	1 04	

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

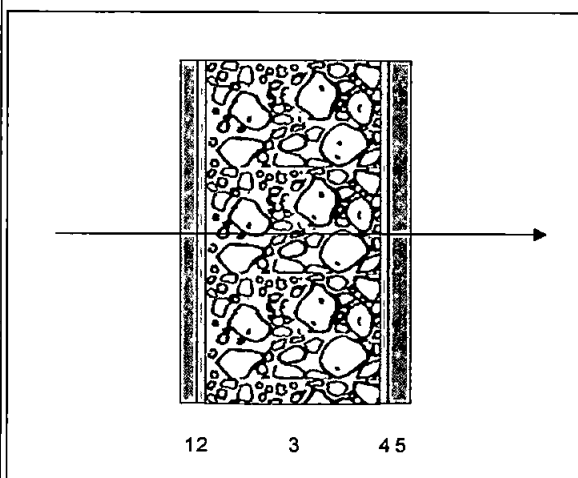
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
A_g	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
A_f	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
L_g	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
U_g	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
U_f	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Ψ_l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
U_w	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
ξ	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
χ	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y_{mn}	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z_{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z₁₁	[-]	
Z₁₂	[m ² K/W]	
Z₂₁	[W/(m ² K)]	
Z₂₂	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Δt	[s]	<i>Variazione di tempo anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Muratura esterna mista in pietre e mattoni nsanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante*

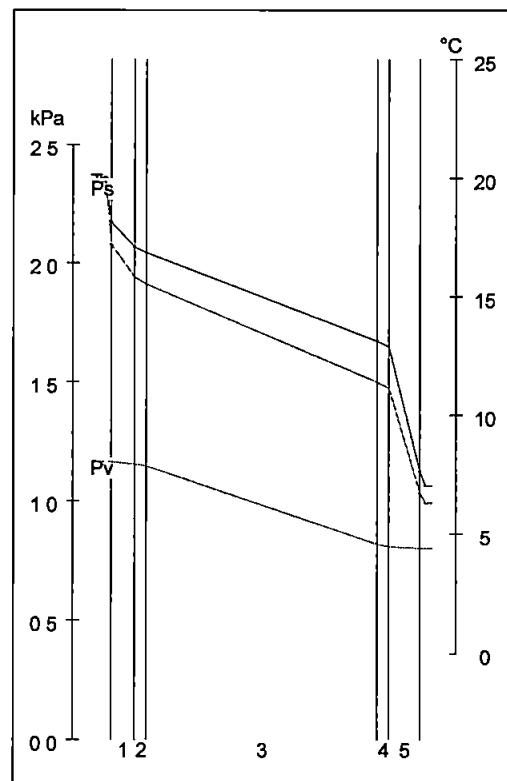
Massa [kg/m ²]		691,8	Capacità [kJ/m ² K]		581,1	Type Ashrae		20
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0300	0,410	13,67	900	18,0000	18,0000	0,073
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni	0,3000	1,170	3,90	2000	5,0000	5,0000	0,256
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevato isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0,0400	0,110	2,75	270	26,8000	26,8000	0,364
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,115	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,897

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

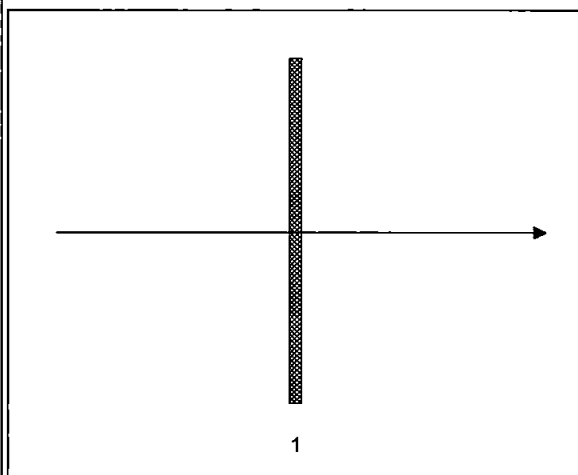
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE gennaio	20,0	1162	6,8	799
ESTIVA agosto	23,3	1942	23,3	1942
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	498			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale, la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	906			



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2, telaio in cod 227 S E alluminio SC = 0,55

Massa [kg/m²]		25 1	Capacità [kJ/m²K]		21 1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)				s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δα 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0 2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm				0,0220		3,000	1140	0,0000	0,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]					0,0220						



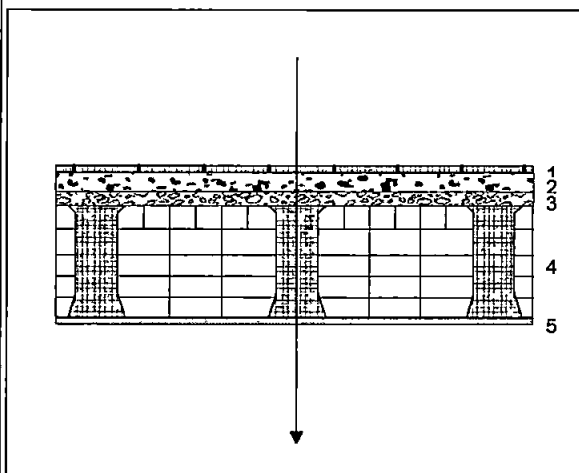
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,948	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,513

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	Ψ (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1 90	0 35	7 50	2 000	1 650	0 030	2 046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica
 cod 501 PAV

Massa [kg/m ²]		485,5	Capacità [kJ/m ² K]		410,2	Type Ashrae		24
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	$\delta a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024
4	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400						

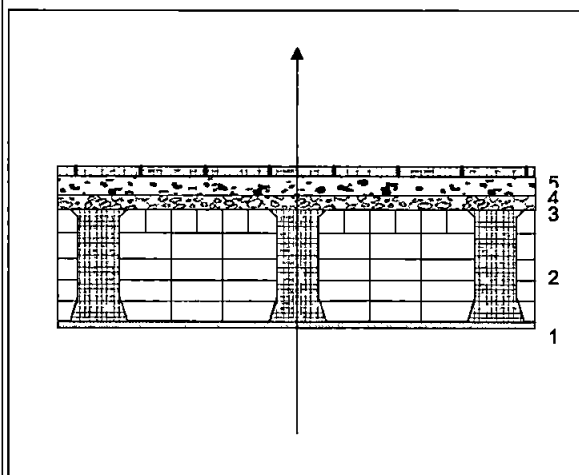


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	1,012	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	0,988

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto tra ambienti abitati, isolato con perlite, finitura in ceramica*
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]		485,5	Capacità [kJ/m²K]		410,2	Type Ashrae		24	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δα 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)	
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021	
2	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 12 cm, sp tot 24 cm, da 1500, flusso ascendente (da UNI 10355)	0,2400		3,571	1500	31,2500	31,2500	0,280	
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0,0300	1,260	42,00	2000	2,9000	3,7500	0,024	
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0400	0,130	3,25	250	38,0000	38,0000	0,308	
5	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015	
SPESSORE TOTALE [m]		0,3400							

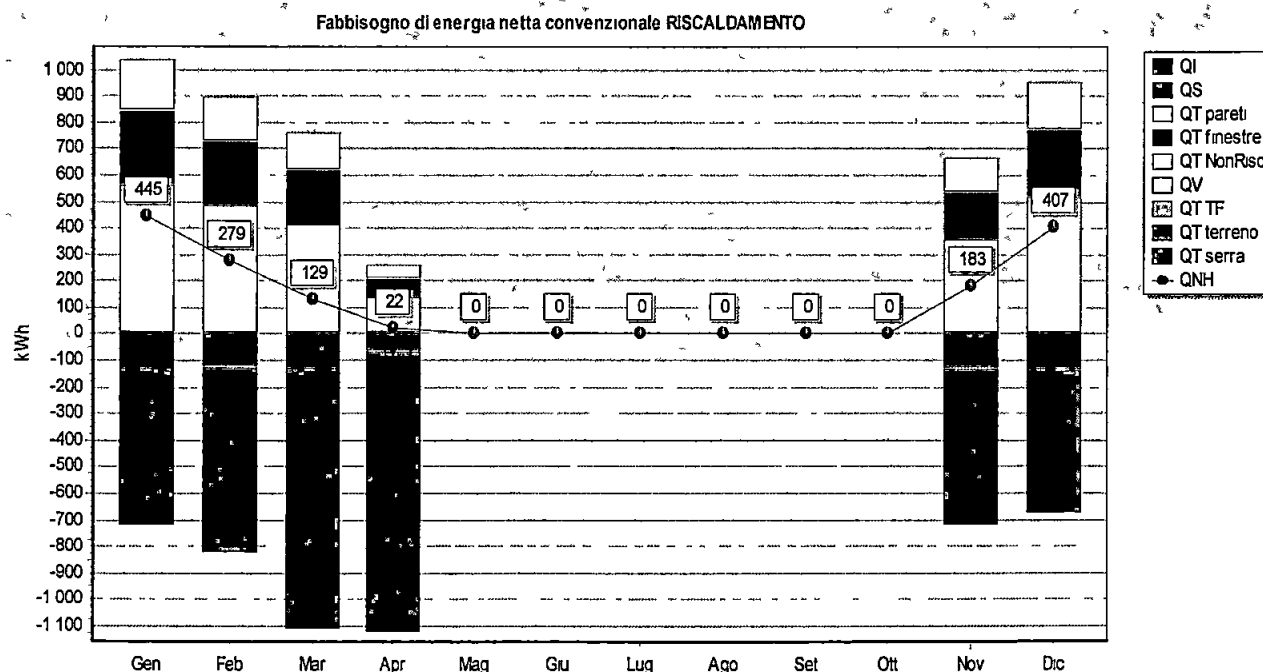


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1,179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0,848

**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	2026	1747	1489	505	0	1292	1857	8917
QT finestre	1014	874	745	253	0	647	930	4463
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3380	2928	2570	919	0	2263	3126	15186
QV ventilazione	691	596	508	172	0	441	634	3042
QL	4072	3524	3078	1091	0	2704	3759	18228
QI apporti interni	491	443	491	237	0	475	491	2628
Qs apporti solari (opachi + trasparenti)	2551	3056	4231	2290	0	2557	2342	17029
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.747	0.993	1.534	2.317	0.000	1.121	0.754	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.812	0.719	0.553	0.401	0.000	0.675	0.810	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1601	1006	465	78	0	658	1466	5274

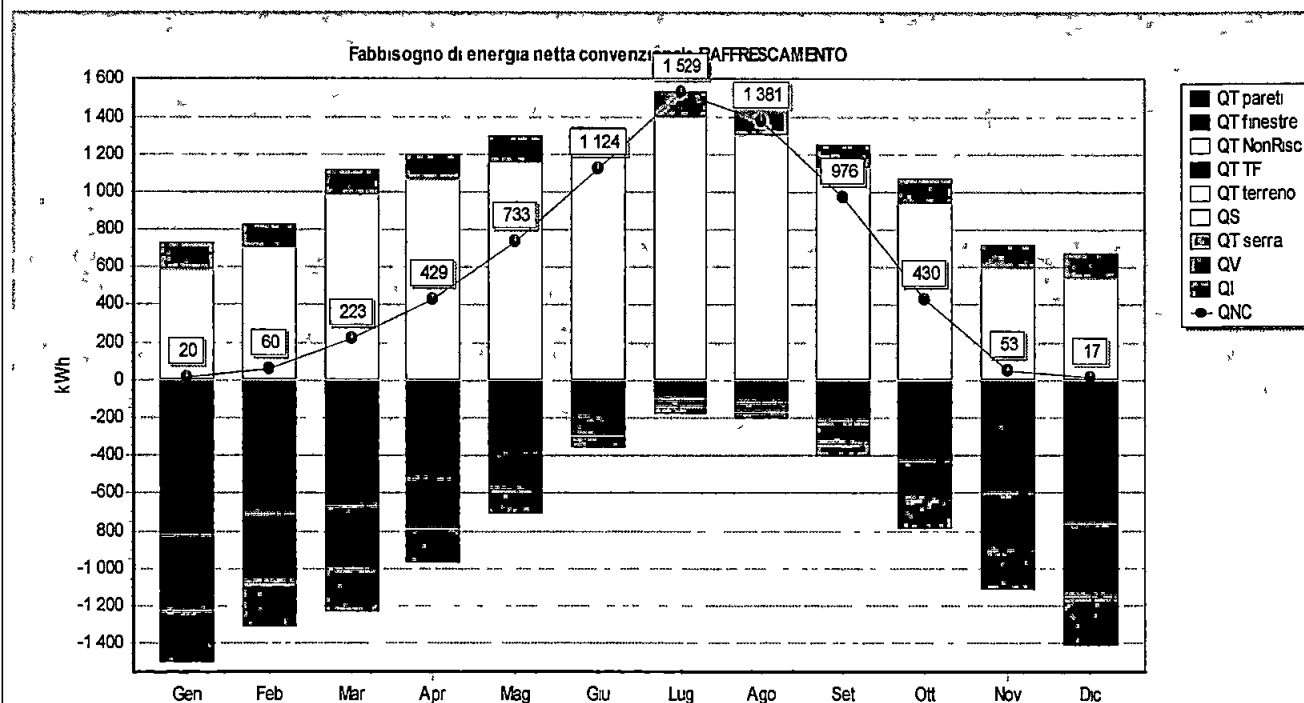
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	107.9	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	21.6	kWh/m²
Apporti serra	0.0	kWh/m²
Costante di tempo	23.0	h
Apporti interni	18.7	kWh/m²
Apporti solari	121.0	kWh/m²
Fabbisogno netto	37.5	kWh/m²
Superficie netta	39.1	m²



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	1901	1397	713	353	414	802	1550	20030
QT finestre	952	699	357	177	207	401	776	10025
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	3175	2424	1382	849	942	1516	2655	33942
QV ventilazione	649	477	243	120	141	274	529	6833
QL	3823	2900	1625	970	1083	1790	3184	40775
QI apporti interni	475	491	475	491	491	475	491	5777
Qs apporti solari (opachi + trasparenze)	4581	4979	5193	5982	5564	4822	4034	41676
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	1 322	1 886	3 487	6 675	5 590	2 959	1 421	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0 919	0 976	0 998	1 000	1 000	0 996	0 935	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	1544	2639	4046	5503	4972	3514	1547	25108

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	241 1	kWh/m²
Dispersione per ventilazione	48 5	kWh/m²
Costante di tempo	23 0	h
Apporti interni	41 0	kWh/m²
Apporti solari	296 1	kWh/m²
Apporti solari opaco	58 4	kWh/m²
Fabbisogno netto	178 4	kWh/m²
Superficie netta	39 1	m²



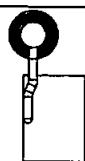
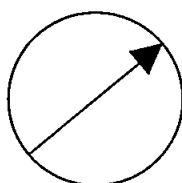
ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO - app. 9

PIANTA PIANO SECONDO



Caldaia standard 24 kw condotto sbocco sul tetto a norma UNI 7129



Collettore



Radiatore alluminio 800



Termoarredo

