

COMUNE DI CARRARA

SETTORE URBANISTICA e S U A P

AUTOCERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ALLE NORME IGIENICO-SANITARIE (art 82, comma 5, lettera a) della LR 1/2005 , art 47 del DPR 445/2000)

AL DIRIGENTE
DEL SETTORE URBANISTICA - SUAP
del Comune di Carrara

Il sottoscritto Geom Federico Sebastiani nato a Sarzana il 14/01/1971 con studio professionale in Ortonovo (SP) via Ghitella n 7, iscritto all'Albo dei Geometri della provincia di SP al n° 1212 e tecnico incaricato, sotto la propria responsabilit  e consapevole delle sanzioni penali previste dall'art 76 del DPR 28 Dicembre 2000, n 445 e successive modificazioni per le ipotesi di falsit  in atti e dichiarazioni mendaci, ai sensi e per gli effetti di cui all'art 82, comma 5, lettera a) della L R 31 2005 n° 1

D I C H I A R A

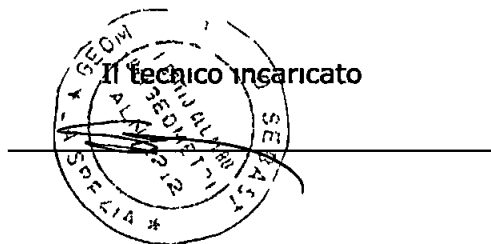
che il progetto di **VARIANTE IN CORSO D'OPERA** al Permesso di Costruire n 110 del 12/11/2008 Prot n 42551/3459, depositato dalla **Societ  2 FD srl**, relativa ad intervento edilizio di nuova costruzione e consistente in lavori di modifica delle partizioni interne limitatamente al fabbricato denominato "D" ed ubicato in Loc Corvenale via Corvenale e identificato al N C T al foglio 66 mappale 1581

E' CONFORME ALLE VIGENTI NORME IGIENICO-SANITARIE

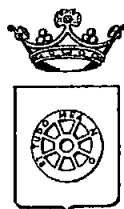
Al sensi dell'art 38 del DPR 28/12/00, n 445

☐ l'autocertificazione   depositata, gi  sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identit  del dichiarante in corso di validit 

Carrara, 19 luglio 2011



Si allega copia del documento di identit 



COMUNE DI CARRARA

SETTORE URBANISTICA e S U A P

AUTOCERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ALLE NORME IGIENICO-SANITARIE (art 82, comma 5, lettera a) della LR 1/2005 , art 47 del DPR 445/2000)

AL DIRIGENTE
DEL SETTORE URBANISTICA - SUAP
del Comune di Carrara

Il sottoscritto Geom Federico Sebastiani nato a Sarzana il 14/01/1971 con studio professionale in Ortonovo (SP) via Ghitella n 7, iscritto all'Albo dei Geometri della provincia di SP al n° 1212 e tecnico incaricato, sotto la propria responsabilit  e consapevole delle sanzioni penali previste dall'art 76 del DPR 28 Dicembre 2000, n 445 e successive modificazioni per le ipotesi di falsit  in atti e dichiarazioni mendaci, ai sensi e per gli effetti di cui all'art 82, comma 5, lettera a) della L R 31 2005 n° 1

D I C H I A R A

che il progetto di **VARIANTE IN CORSO D'OPERA** al Permesso di Costruire n 110 del 12/11/2008 Prot n 42551/3459, depositato dalla **Societ  2 FD srl**, relativa ad intervento edilizio di nuova costruzione e consistente in lavori di modifica delle partizioni interne limitatamente al fabbricato denominato "D" ed ubicato in Loc Corvenale via Corvenale e identificato al N C T al foglio 66 mappale 1581

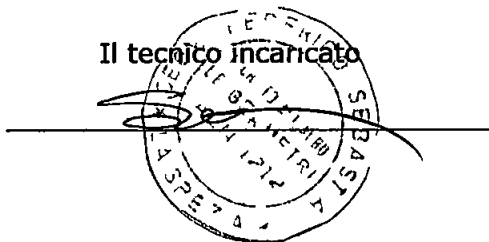
E' CONFORME ALLE VIGENTI NORME IGIENICO-SANITARIE

Ai sensi dell'art 38 del DPR 28/12/00, n 445

☐ l'autocertificazione   depositata, gi  sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identit  del dichiarante in corso di validit 

Carrara, 19 luglio 2011

Il tecnico incaricato



Si allega copia del documento di identit 

Federico Sebastiani Geometra
Albo Professionale dei Geometri della Provincia della Spezia n° 1212
Via Ghitella n 7 19034 Ortonovo | SP



RELAZIONE TECNICA

Committente 2FD s r l

Ubicazione compendio immobiliare

Comune di Carrara Loc Corvenale via Corvenale

Riferimenti catastali

*Foglio n 66 Particelle n 278, 385, 923, 1545, 1554, 1562, 1564,
1565, 1569, 1581 di mq 5 268*

Classificazione di R U Vigente

"R8 - integrazione urbana n° 15"

Intervento edilizio di progetto

*nc2 - nuova costruzione convenzionata – art 9 lettera d) delle N T A del Regolamento
Urbanistico vigente*

PREMESSA

La presente variante in c o riguarda una serie di opere eseguite all'interno del compendio immobiliare sito in Carrara localita Corvenale in via Corvenale s n c esclusivamente sul fabbricato denominato "D", tale fabbricato e attualmente distinto al Fg n 66 mappale 1581 del Catasto Urbano della prov di Massa- Carrara

Il compendio immobiliare si compone ad oggi di n 3 palazzine ad uso residenziale denominate rispettivamente fabbricato "A", "C" (gia ultimati) e "D" (in corso di ultimazione) realizzati in forza di regolare Permesso di Costruire n° 110 del 12/11/2008 e successivo Accertamento di Conformita in Sanatoria n 35 del 07/04/2011 Il tecnico istruttore è il Geom Rodolfo Pezzica

RIFERIMENTI ALLE NORME DI R U VIGENTI

L'intervento ricade in area classificata dal R U (intera u m i) "R8 - integrazione urbana"- La disciplina urbanistica di rferimento è dettata dal combinato disposto di cui all'art 9 lettera d) (nc2 nuova costruzione convenzionata) e dalla scheda n 15 di cui all'allegato D delle N T A del R U

La scelta progettuale della tipologia edilizia a "palazzina", stante quanto disposto dall'allegato A lettera a) delle N T A , prevede i seguenti parametri edilizi

- edificio plurifamiliare con numero di piani non superiore a tre, compreso il piano terra,
- altezza edifici a due piani ml 7,50, edifici a tre piani = ml 10,00,
- distanza dai confini > = a ml 5,00,
- distanza tra fabbricati > = a ml 10,00,
- distanza dalla strada = ml 7,00,

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

L'intervento in oggetto riguarda, come detto in precedenza, opere eseguite sul fabbricato denominato "D" consistenti essenzialmente nella modifica delle partizioni interne alle varie unita residenziali che lo compongono, i lavori piu consistenti riguardano le unita di testa con modifica della posizione del locale bagno

Esternamente non si rilevano modifiche di rilievo fatta eccezione per la tamponatura di un portafinestra al piano garage dell'unita "D5"

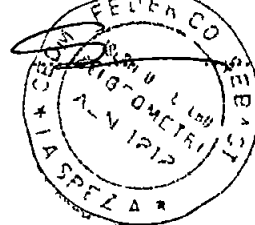
La variante in oggetto e conforme agli atti di governo del territorio di cui all'art 52 comma 2 della L R 1/05, allo strumento urbanistico generale e al regolamento urbanistico vigenti, inoltre rispetta le norme di sicurezza quelle igienico sanitarie e quelle in merito alle barriere architettoniche

La variante non comporta modifiche alla sagoma, né introduce innovazioni che incidano sulle quantita edificabili consentite dagli strumenti e dagli atti comunali, non comporta incrementi di volumetria, non incide sulle dotazioni di standard

Il progetto non pregiudica i possibili adeguamenti alle norme di cui alla legge 13/89

Carrara, 20 luglio 2011

IL PROGETTISTA



RELAZIONE TECNICA

Committente 2FD s r l

Ubicazione compendio immobiliare

Comune di Carrara Loc. Corvenale via Corvenale

Riferimenti catastali

*Foglio n° 66 Particelle n° 278 385, 923 1545, 1554, 1562, 1564,
1565, 1569, 1581 di mq 5 268*

Classificazione di R U Vigente

'R8 - integrazione urbana n° 15'

Intervento edilizio di progetto

*nc2 - nuova costruzione convenzionata - art. 9 lettera d) delle N.T.A. del Regolamento
Urbanistico vigente*



PREMESSA

La presente variante in c o riguarda una serie di opere eseguite all'interno del compendio immobiliare sito in Carrara localita Corvenale in via Corvenale s n c esclusivamente sul fabbricato denominato "D", tale fabbricato e attualmente distinto al Fg n 66 mappale 1581 del Catasto Urbano della prov di Massa- Carrara

Il compendio immobiliare si compone ad oggi di n 3 palazzine ad uso residenziale denominate rispettivamente fabbricato "A", "C" (gia ultimati) e "D" (in corso di ultimazione) realizzati in forza di regolare Permesso di Costruire n° 110 del 12/11/2008 e successivo Accertamento di Conformita in Sanatoria n 35 del 07/04/2011 Il tecnico istruttore e il Geom Rodolfo Pezzica

RIFERIMENTI ALLE NORME DI R U VIGENTI

L'intervento ricade in area classificata dal R U (intera u m i) "R8 - integrazione urbana'- La disciplina urbanistica di riferimento e dettata dal combinato disposto di cui all art 9 lettera d) (nc2 nuova costruzione convenzionata) e dalla scheda n 15 di cui all'allegato D delle N T A del R U

La scelta progettuale della tipologia edilizia a "palazzina", stante quanto disposto dall'allegato A lettera a) delle N T A , prevede i seguenti parametri edilizi

- edificio plurifamiliare con numero di piani non superiore a tre, compreso il piano terra,
- altezza edifici a due piani ml 7,50, edifici a tre piani = ml 10 00,
- distanza dai confini > = a ml 5,00,
- distanza tra fabbricati > = a ml 10,00,
- distanza dalla strada = ml 7,00,

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

L'intervento in oggetto riguarda, come detto in precedenza, opere eseguite sul fabbricato denominato "D" consistenti essenzialmente nella modifica delle partizioni interne alle varie unita residenziali che lo compongono, i lavori piu consistenti riguardano le unita di testa con modifica della posizione del locale bagno

Esternamente non si rilevano modifiche di rilievo fatta eccezione per la tamponatura di un portafinestra al piano garage dell'unita "D5"

La variante in oggetto è conforme agli atti di governo del territorio di cui all'art 52 comma 2 della L R 1/05, allo strumento urbanistico generale e al regolamento urbanistico vigenti, inoltre rispetta le norme di sicurezza, quelle igienico sanitarie e quelle in merito alle barriere architettoniche

La variante non comporta modifiche alla sagoma, né introduce innovazioni che incidano sulle quantita edificabili consentite dagli strumenti e dagli atti comunali, non comporta incrementi di volumetria, non incide sulle dotazioni di standard

Il progetto non pregiudica i possibili adeguamenti alle norme di cui alla legge 13/89

Carrara, 20 luglio 2011



DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA

PER LAVORI PRIVATI IN EDILIZIA
Rilasciato a datore di lavoro



Protocollo documento n	14542238	del	09/05/2011
Codice Identificativo Pratica (CIP) (da citare sempre nella corrispondenza)		20110046927621	

Raccomandata A/R
Spett.le SALIAJ FERDINAND
VIA DOGANA 167
19084 ORTONOVO (SP)

Consorzio/Mandatario	SALIAJ FERDINAND		
Sede legale	VIA DOGANA 167 19034 ORTONOVO (SP)		
Sede operativa/Ind attività	VIA DOGANA 167 19034 ORTONOVO (SP)		
Codice Fiscale	SLJFDN68M21Z1001	e mail	gianni.alessandroni@tin.it
C C N L applicato	Edilizia		

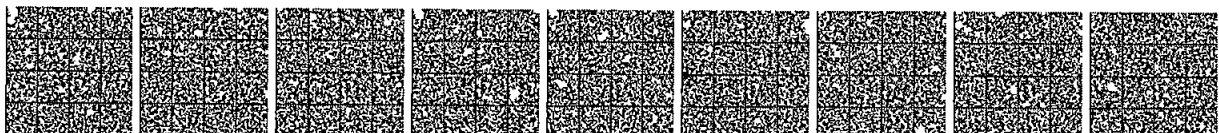
Con il presente documento si dichiara che l'impresa **RISULTA REGOLARE** ai fini del DURC in quanto

☒ INAIL Sede di LA SPEZIA	☒ È assicurata con Codice Ditta n 2687355
Risulta regolare con il versamento dei premi e accessori al 11/05/2011	
Il responsabile del procedimento PIETROBONO FABIO	
☒ INPS Sede di MASSA CARRARA	☒ È iscritta con Matricola Azienda n 4602452508
Risulta regolare con il versamento dei contributi al 30/05/2011	
Il responsabile del procedimento TONARELLI ALESSANDRA	
☒ CASSA EDILE CERT MS	☒ È iscritta con C.I. n 6049
Risulta regolare con il versamento dei contributi al 09/05/2011	
Risulta regolare con la Cassa Edile emittente	
Risulta regolare con altre Casse Edili come da esito BNI o equivalente del 18/05/2011	
Il responsabile del procedimento PAOLIERI SAVERIO	

Il presente certificato è rilasciato ai sensi dell'art 86 co 10 D Lgs n 276/2003 ed è valido 90 giorni dalla data di rilascio.
Il certificato viene rilasciato in base alle risultanze dello stato degli atti e non ha effetti liberatori per l'impresa. Rimane pertanto impregiudicata l'azione per l'accertamento ed il recupero di eventuali somme che successivamente risultassero dovute.

Emesso dalla CASSA EDILE in data 14/06/2011

Per INAIL INPS CASSA EDILE
Il Responsabile dello Sportello Unico Previdenziale
PAOLIERI SAVERIO



Ricevuta di Avvenuta Denuncia di Variazione

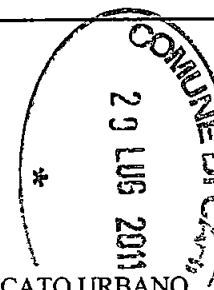
Data 30/06/2011

Ora 9:55:19

pag. 1 di 1

Catasto Fabbricati

Protocollo n MS0076982	Comune di CARRARA (Codice I6AG)	Unità a destinazione ordinaria n 12	Ditta n 1 di 1
Codice di Risccontro 00084A77P	Tipo Mappale n 75916/2011	Unità a dest speciale e particolare n	Unità in variazione n
		Beni Comuni non Censibili n 1	Unità in costituzione n 13
	Motivo della variazione DIVISIONE AMPLIAMENTO ULTIMAZIONE DI FABBRICATO URBANO		Unità in soppressione n 1



UNITA' IMMOBILIARI

Identificativo catastale	Dati di classamento proposti
--------------------------	------------------------------

Prog	Op	Sez UR	Foglio	Numero	Sub	Ubicazione	ZC	Cat	Cl	Cons	Sup Cat	Rendita
1	S		66	1581								
2	C		66	1581	1	VIA DEL CORVENALE n SNC p T	001	C06	02	34	42	77 26
	C		66	1581	2	VIA DEL CORVENALE n SNC p T	001	C06	02	24	28	54 54
4	C		66	1581	3	VIA DEL CORVENALE n SNC p T	001	C06	02	24	29	54 54
5	C		66	1581	4	VIA DEL CORVENALE n SNC p T	001	C06	02	24	28	54 54
6	C		66	1581	5	VIA DEL CORVENALE n SNC p T	001	C06	02	28	36	63 63
7	C		66	1581	6	VIA DEL CORVENALE n SNC p 1 2	001	A02	03	3 5	113	361 52
8	C		66	1581	7	VIA DEL CORVENALE n SNC p 1 2	001	A02	03	3	93	309 87
9	C		66	1581	8	VIA DEL CORVENALE n SNC p 1 2	001	A02	03	3	93	309 87
10	C		66	1581	9	VIA DEL CORVENALE n SNC p 1 2	001	A02	03	3	93	309 87
11	C		66	1581	10	VIA DEL CORVENALE n SNC p 1 2	001	A02	03	3	103	309 87
12	C		66	1581	11	VIA DEL CORVENALE n SNC p 3	001	A02	03	3	59	309 87
13	C		66	1581	12	VIA DEL CORVENALE n SNC p 3	001	A02	03	3	59	309 87
14	C		66	1581	13	VIA DEL CORVENALE n SNC p 3						

**Il responsabile F/O DOGFA
Fabrizio Natale**

Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u 1 u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 1

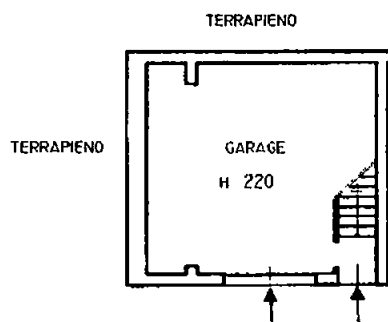
Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all albo
Geometri

Prov La Spezia

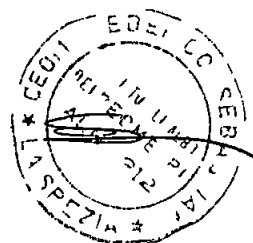
N 1212

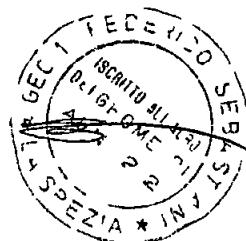
teda n 1 Scala 1 200



piano terra

N





Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u 1 u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale _____

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione _____
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 3

Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
Geometri

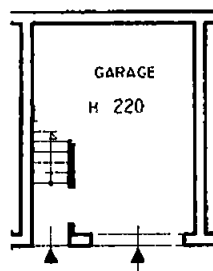
Prov La Spezia

N 1212

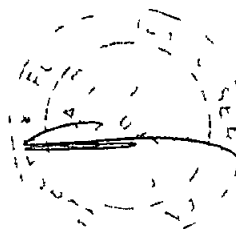
reda n 1 Scala 1 200



TERRAPIENO



piano terra



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u 1 u 1 in Comune di Carrara
Via Del Corvenale _____

civ SNC

Identificativi Catastali
Sezione _____
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 4

Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all albo
Geometri

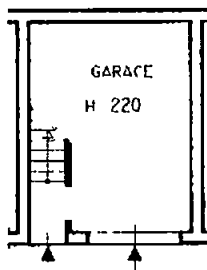
Prov La Spezia

N 1212

teda n 1 Scala 1 200

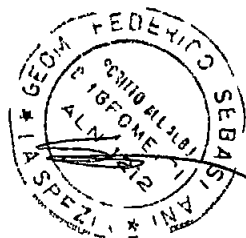


TERRAPIENO



piano terra

N



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u i u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale

cl.v SNC

Identificativi Catastali

Sezione
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 5

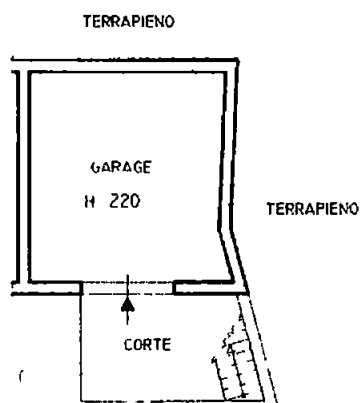
Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
Geometri

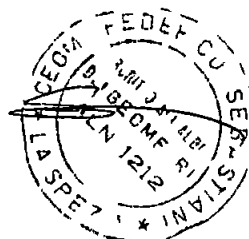
Prov La Spezia

N 1212

reda n 1 Scala 1 200



piano terra



Dichiarazione protocollo n del
 Planimetria di u i u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale

CLV SNC

Identificativi Catastali

Sezione
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 6

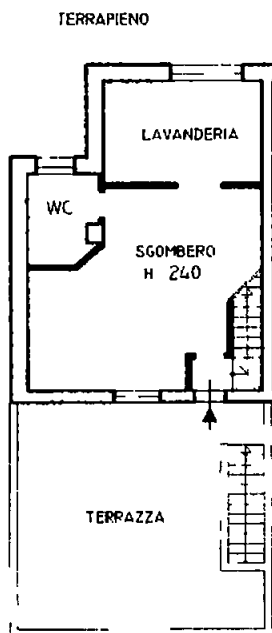
Compilata da
 Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
 Geometri

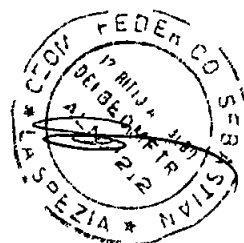
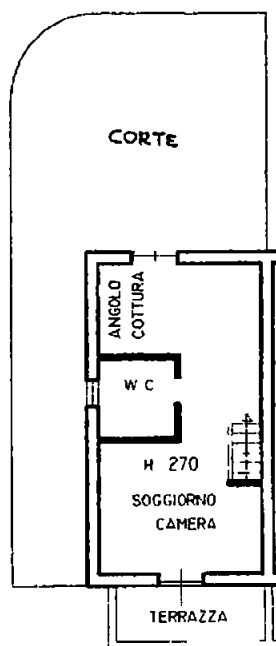
Prov La Spezia

N 1212

Reda n 1 Scala 1 200



piano primo



piano secondo

Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n del
 Planimetria di u i u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 7

Compilata da
 Sebastiani Federico

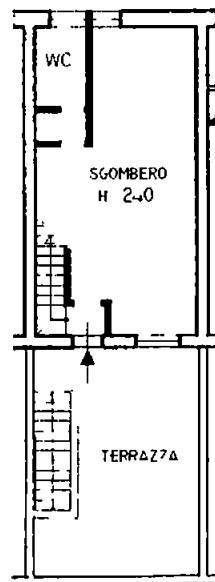
Iscritto all'albo
 Geometri

Prov La Spezia

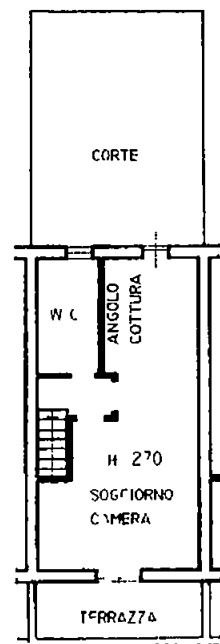
N 1212

Reda n 1 Scala 1 200

TERRAPIENO

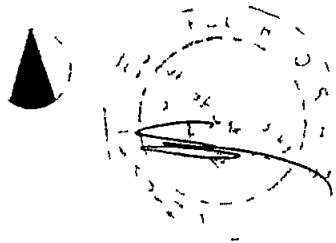


piano primo



piano secondo

N



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
 Ufficio Provinciale di
 Massa

Dichiarazione protocollo n del
 Planimetria di u i u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale

clv SNC

Identificativi Catastali

Sezione
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 8

Compilata da
 Sebastiani Federico

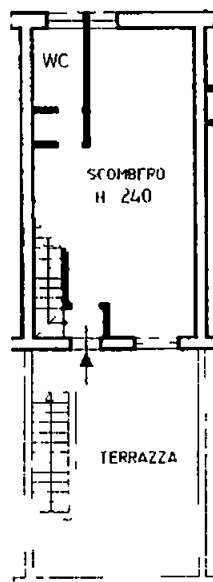
Iscritto all'albo
 Geometri

Prov La Spezia

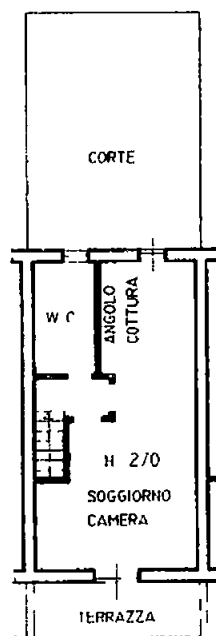
N 1212

Reda n 1 Scala 1 200

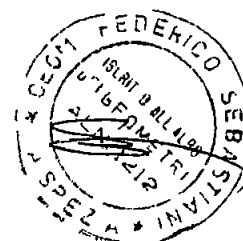
TERRAPIENO



piano primo



piano secondo



Dichiarazione protocollo n del
 Planimetria di u i u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale

clv SNC

Identificativi Catastali

Sezione
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 9

Compilata da
 Sebastiani Federico

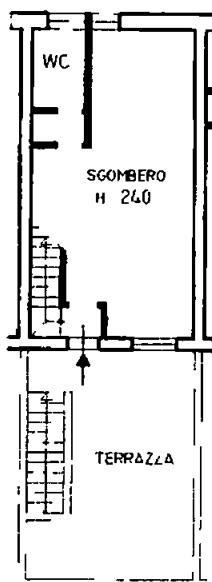
Iscritto all'albo
 Geometri

Prov La Spezia

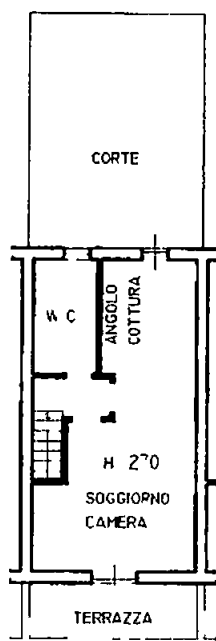
N 1212

reda n 1 Scala 1 200

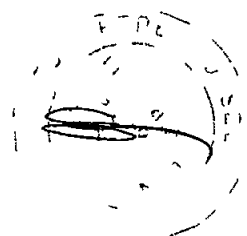
TERRAPIENO



piano primo



piano secondo



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
 Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n del
 Planimetria di u i u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 10

Compilata da
 Sebastiani Federico

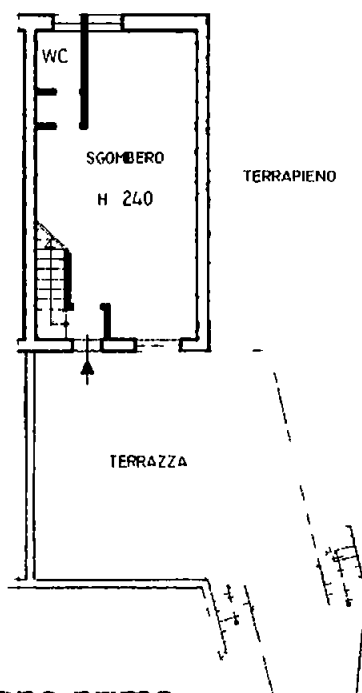
Iscritto all'albo
 Geometri

Prov La Spezia

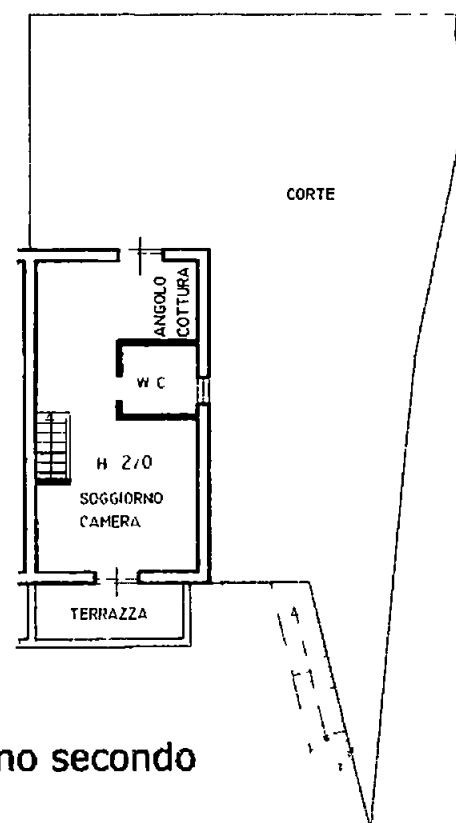
N 1212

reda n 1 Scala 1 200

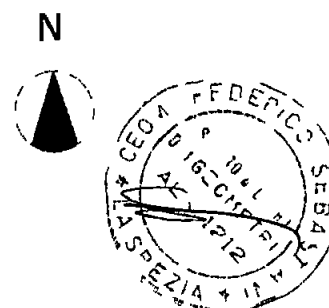
TERRAPIENO



piano primo



piano secondo



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
 Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
 Planimetria di u 1 u in Comune di Carrara
 Via Del Corvenale _____

cliv SNC

Identificativi Catastali

Sezione _____
 Foglio 66
 Particella 1581
 Subalterno 11

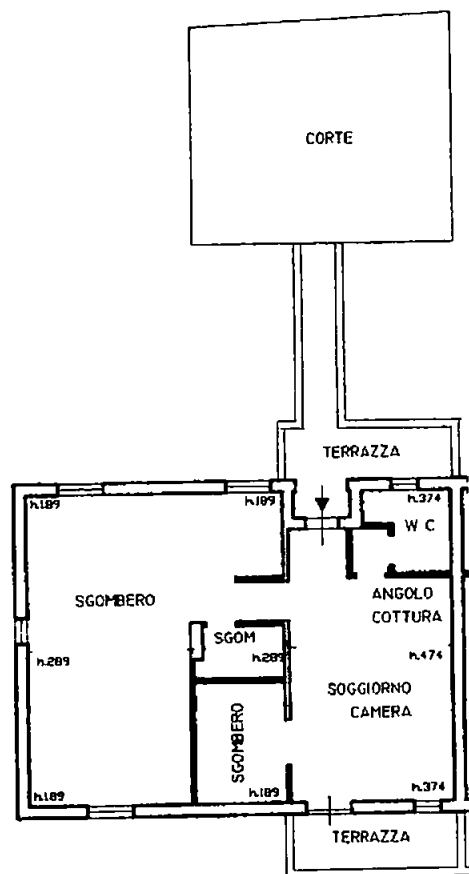
Compilata da
 Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
 Geometri

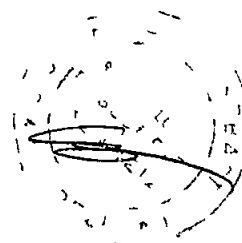
Prov La Spezia

N 1212

reda n 1 Scala 1 200



piano terzo



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u i u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali
Sezione _____
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 12

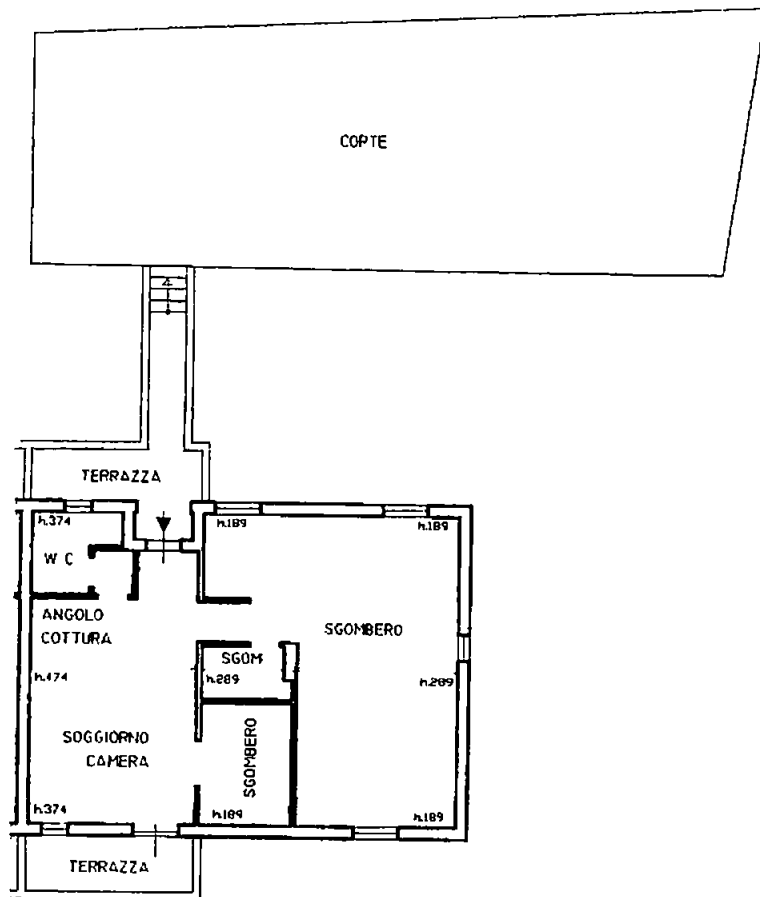
Compilata da
Sebastiani Federico
Iscritto all albo
Geometri
Prov La Spezia

N 1212

reda n 1

Scala 1 200

COMUNE DI CARRARA
29 LUG 2011



piano terzo

N



[Handwritten signature]

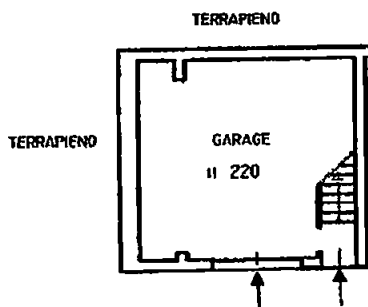
Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u i u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale olv SNC

Identificativi Catastali
Sezione
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 1

Compilata da
Sebastiani Federico
Iscritto all'albo
Geometri
Prov La Spezia N 1212

ceda n 1 Scala 1 200



piano terra



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u i u in Comune di Carrara
Via Del Corvenale

clv SNC

Identificativi Catastali

Sezione
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 2

Compilata da
Sebastiani Federico

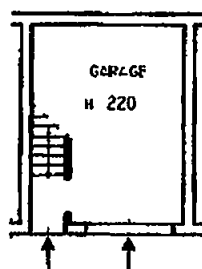
Iscritto all'albo
Geometri

Prov La Spezia

N 1212

ceda n 1 Scala 1 200

YENRAPIENO



piano terra

N



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____
Planimetria di u n u n Comune di Carrara
Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione
Foglio 66
Particella 1581
Subalterno 3

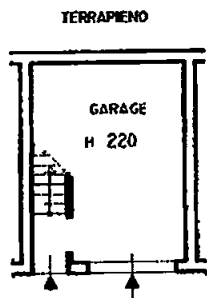
Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
Geometri

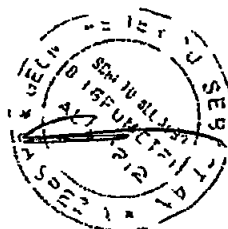
Prov La Spezia

N 1212

ceda n 1 Scala 1 200



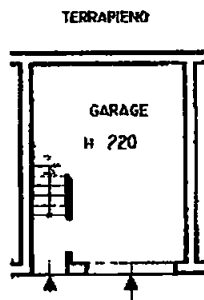
piano terra



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n _____ del _____	
Planimetria di u i u in Comune di Carrara	
Via Del Corvenale _____ civ SNC _____	
Identificativi Catastali	Compilata da
Sezione	Sebastiani Federico
Foglio 66	Isoritto all'albo
Particella 1581	Geometri
Subalterno 4	Prov La Spezia N 1212

ceda n 1 Scala 1 200



piano terra



Agenzia del Territorio
CATASTO FABBRICATI
Ufficio Provinciale di
Massa

Dichiarazione protocollo n del

Planimetria di u i u in Comune di Carrara

Via Del Corvenale

civ SNC

Identificativi Catastali

Sezione

Foglio 66

Particella 1581

Subalterno 5

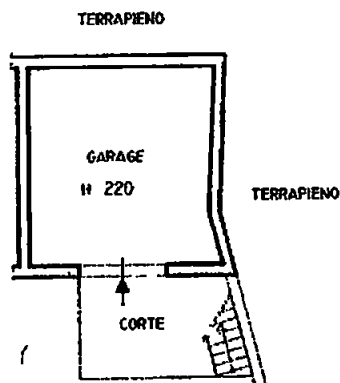
Compilata da
Sebastiani Federico

Iscritto all'albo
Geometri

Prov La Spezia

N 1212

teda n 1 Scala 1 200



piano terra



Comune di CARRARA
Provincia di MASSA CARRARA



RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59

OGGETTO: Edificio residenziale con i seguenti Rif. Catastali:
Foglio 66, Map 277-278-279-923-385
P.d.C. / D.I.A.: 110 del 12/11/2008

COMMITTENTE: 2FD s.r.l.

Carrara, lì

 **Tecnico**
Architetto
BROZZI
Fabrizio

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N..... del

TIMBRO E FIRMA

RELAZIONE TECNICA

OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

(art.3 comma 1, DD.LLgs.192/2005 e 311/2006

D.Lgs. 115/2008 - D.P.R. 59/2009)

OGGETTO: Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09: Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di CARRARA.
- Provincia di MASSA CARRARA.
- Progetto per la Edificio residenziale sito in Corvenale, Carrara (MS).
- Permesso di Costruire o D.I.A. n. 110 del 12/11/2008.
- Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".
- L'edificio è costituito in totale da n. 7 unità immobiliari.
- Committente: 2FD s.r.l.

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1 601 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 166 e precisamente dal 1/11 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.60	7.20	10.10	13.00	16.70	21.00	23.50	23.10	20.40	15.70	11.10	7.70

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

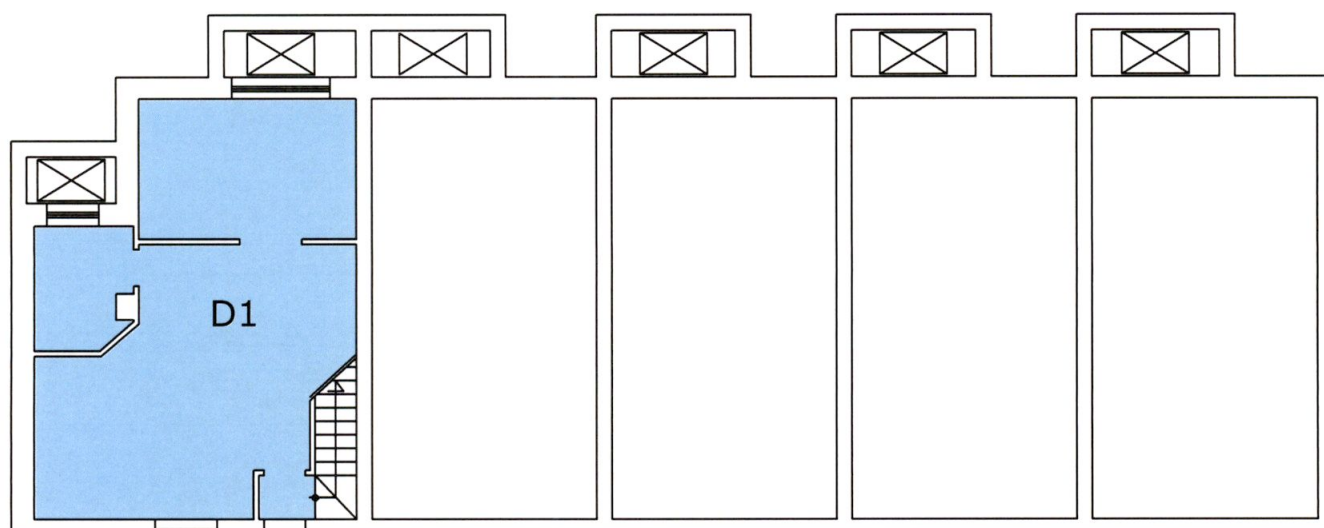
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.80	2.00	4.30	7.50	9.60	7.50	4.30	2.00	5.30
Feb	2.60	3.40	6.50	9.70	11.60	9.70	6.50	3.40	8.40
Mar	3.80	5.60	9.30	11.70	12.40	11.70	9.30	5.60	12.80
Apr	5.40	8.30	11.70	12.30	10.90	12.30	11.70	8.30	17.00
Mag	7.70	10.70	13.20	12.20	9.80	12.20	13.20	10.70	20.20
Giu	9.50	12.70	15.10	12.90	9.80	12.90	15.10	12.70	23.40
Lug	9.30	13.50	16.80	14.60	10.90	14.60	16.80	13.50	25.60
Ago	6.50	10.50	14.50	14.40	11.90	14.40	14.50	10.50	21.20
Set	4.20	7.10	11.50	13.60	13.30	13.60	11.50	7.10	15.90
Ott	3.00	4.10	7.90	11.20	13.00	11.20	7.90	4.10	10.30
Nov	2.00	2.20	4.60	7.60	9.60	7.60	4.60	2.20	5.80
Dic	1.60	1.70	4.00	7.40	9.70	7.40	4.00	1.70	4.80

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

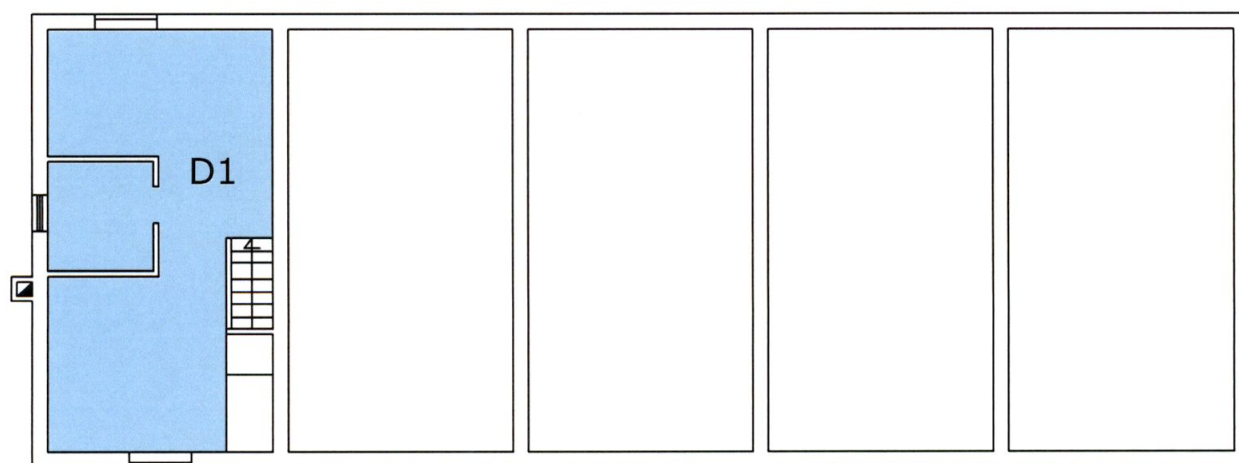
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
81.00	79.40	73.00	72.40	71.50	70.70	66.10	67.70	74.10	76.80	81.90	81.60

- La velocità media del vento è 3.50 m/s.

Unità "D1"



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: Appartamento "D1"

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 198.03 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 212.66 m².
- Rapporto S/V è pari a 1.07 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 41.82 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 82, e precisamente dal 17 Giu al 6 Set
- Il presente appartamento è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 13.25 m³.
- Superficie netta 4.42 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 12.85 m³.
- Superficie netta 4.28 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Monocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 91.19 m³.
- Superficie netta 30.40 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Vano Scale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 8.16 m³.
- Superficie netta 2.72 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **Appartamento "D1"**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC Appartamento "D1" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.54 MJ/Nm³);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.23 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC 2"**Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.23 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Monocale"**Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.82 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Vano Scale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.25 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: Appartamento "D1"

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;

- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC 2"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Monocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Vano Scale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: a Semplice Flusso
- Portata d'aria immessa [m³/h]: 0.01
- Fattore di contemporaneità delle bocchette aspiranti: 1
- Ore di Funzionamento: 24

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Risultati di calcolo relativi all'EODC Appartamento "D1", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 76.38%;
Valore LIMITE NON RICHiesto;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 80.00%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.						

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 28.83 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPi_Limite): 73.72 kWh/m²anno

- Fabbisogno di combustibile: 115.18 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 45.29 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 13.69 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 12.859 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 107.79 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 93.19 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D1"

Volume lordo	198.03 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	212.66 m ²
Rapporto di Forma S/V	1.07 1/m
Volume netto	125.46 m ³
Superficie netta	41.82 m ²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrature	6.61 m ²
Capacità Termica	5 629.98 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24CSI	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffreddamento	82 G
Fabbisogno di ACS	25.69 m ³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 240.91 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	107.79 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	93.19 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	477.36 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	45.19 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	19.76 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	763.55 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	62.61 Nm ³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.43 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 240.91 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	1 205.54 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	107.79 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	115.18 Nm ³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	12.859 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	22.019 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	28.828 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	29.673 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	912.27	1 269.80	1 375.63	1 190.36	1 038.89	402.53	6 189.48
QhVE	MJ	289.41	413.31	450.27	388.49	332.66	125.98	2 000.13
QhHT	MJ	1 201.69	1 683.11	1 825.90	1 578.85	1 371.56	528.51	8 189.61
Qsol	MJ	465.80	460.20	469.02	544.55	719.59	364.78	3 023.93
Qint	MJ	534.72	552.55	552.55	499.08	552.55	267.36	2 958.81
Qwl	kWh	61.33	63.38	63.38	57.25	63.38	30.67	339.39
Qh [MJ]	MJ	409.86	787.65	905.83	680.62	414.92	116.03	3 314.90
Qh	kWh	113.85	218.79	251.62	189.06	115.25	32.23	920.81
QRh	kWh	2.58	2.67	2.67	2.41	2.67	1.29	33.39
QIEh	kWh	5.86	11.37	13.10	9.82	5.93	1.63	47.71
QIRh	kWh	2.39	4.64	5.35	4.01	2.42	0.66	19.47
QhRD	kWh	119.51	232.14	267.40	200.48	120.93	33.23	954.61
QIDh	kWh	1.21	2.34	2.70	2.03	1.22	0.34	9.84
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	14.92	28.98	33.38	25.03	15.10	4.15	121.56
QXh	kWh	7.31	9.44	9.85	8.41	7.49	2.78	45.29
QPh	kWh	151.86	284.41	325.34	246.19	153.86	43.88	1 205.54
CMBh	Nm ³	14	27	32	24	14	4	115

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+distruzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	14	31	31	6	82
QcTR	MJ	619.32	1 202.98	1 241.47	271.10	3 334.87
QcVE	MJ	64.49	84.01	97.45	29.62	275.57
QcHT	MJ	683.81	1 286.99	1 338.91	300.72	3 610.44
QcSol	MJ	431.41	994.49	885.56	161.20	2 472.67
QcInt	MJ	249.54	552.55	552.55	106.94	1 461.58
Qc [MJ]	MJ	-288.84	-835.03	-711.20	-100.76	-1 935.84
Qc	kWh	-80.23	-231.95	-197.56	-27.99	-537.73

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	-----	22.0188	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	28.8276	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	12.8586	VERIFICATA
EPacs	-----	29.6734	NON RICHIESTA
EtaGh	-----	76.38	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	-----	-----	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano interrato)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U ≤ Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

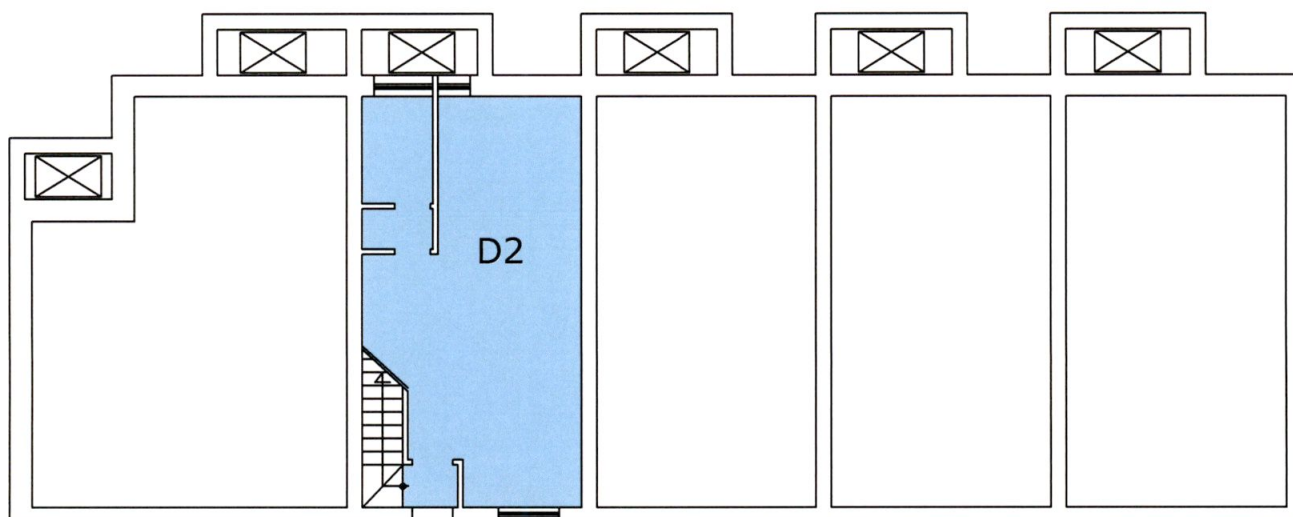
Zona: WC 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano interrato)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U ≤ Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

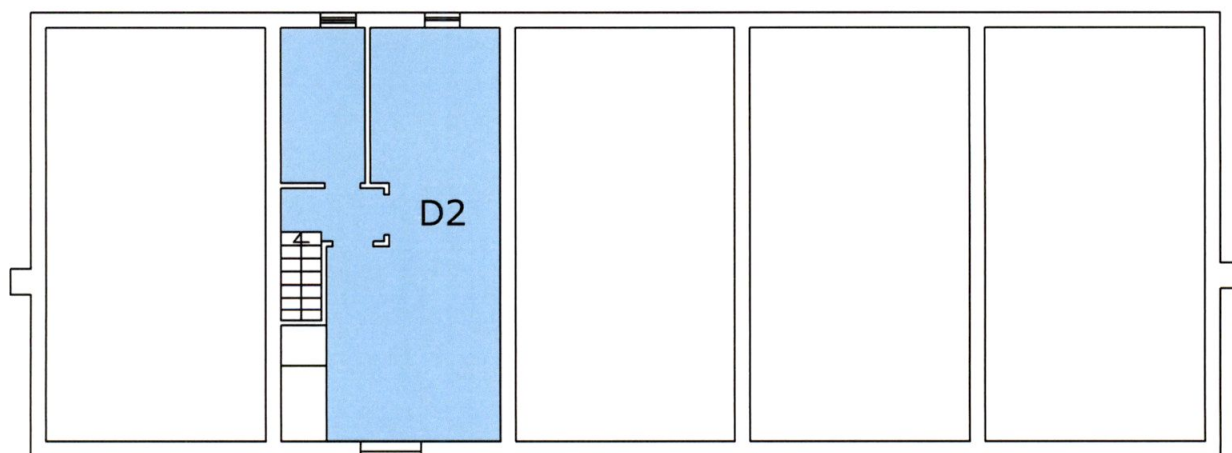
Zona: Ripostiglio

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Rip (Piano interrato)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U ≤ Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D2"



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D2"**

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 173.48 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 162.10 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.93 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 37.53 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 132, e precisamente dal 23 Mag al 1 Ott
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 8.82 m³.
- Superficie netta 2.94 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 78.22 m³.
- Superficie netta 26.07 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 15.28 m³.
- Superficie netta 5.09 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.

- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Disimpegno"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 10.27 m³.
- Superficie netta 3.42 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D2""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D2"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ($PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.25 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.89 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC 2"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.21 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Disimpegno"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.24 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "Appartamento "D2"
--

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Monolocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC 2"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Disimpegno"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D2"", oggetto del calcolo:**Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 74.97%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 77.18%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 24.08 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPI_Limite): 73.72 kWh/m²anno
- Fabbisogno di combustibile: 84.51 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 41.90 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 11.71 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 15.319 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 94.03 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 95.15 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D2"

Volume lordo	173.48 m³
Superficie lorda disperdente (1)	162.10 m²
Rapporto di Forma S/V	0.93 1/m
Volume netto	112.59 m³
Superficie netta	37.53 m²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrature	5.83 m²
Capacità Termica	4 788.69 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Generatore	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	132 G
Fabbisogno di ACS	22.41 m³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	94.03 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	95.15 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	426.86 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	39.42 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	21.95 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	686.37 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	54.62 Nm³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.20 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	903.73 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	94.03 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	84.51 Nm³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	15.319 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	18.054 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	24.080 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	29.662 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	702.64	977.29	1 058.57	916.09	799.95	310.14	4 764.69
QhVE	MJ	259.73	370.92	404.09	348.64	298.55	113.06	1 794.99
QhHT	MJ	962.37	1 348.21	1 462.67	1 264.73	1 098.50	423.20	6 559.68
Qsol	MJ	390.65	389.63	395.06	452.47	585.94	291.15	2 504.89
Qint	MJ	485.68	501.87	501.87	453.30	501.87	242.84	2 687.44
Qwl	kWh	53.51	55.29	55.29	49.94	55.29	26.75	296.06
Qh [MJ]	MJ	294.31	584.47	676.52	508.12	299.20	76.62	2 439.24
Qh	kWh	81.75	162.35	187.92	141.15	83.11	21.28	677.57
QRh	kWh	2.25	2.33	2.33	2.10	2.33	1.13	36.62
QIEh	kWh	4.18	8.42	9.77	7.32	4.25	1.06	35.01
QIRh	kWh	1.71	3.44	3.99	2.99	1.74	0.43	14.29
QhRD	kWh	85.39	171.88	199.35	149.35	86.77	21.65	690.24
QIDh	kWh	0.86	1.74	2.01	1.51	0.88	0.22	7.22
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	10.66	21.46	24.89	18.65	10.83	2.70	89.19
QXh	kWh	6.67	8.86	9.28	7.91	6.84	2.34	41.90
QPh	kWh	111.70	214.74	246.84	187.04	113.64	29.77	903.73
CMBh	Nm³	10	20	24	18	10	3	85

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	9	30	31	31	30	1	132
QcTR	MJ	291.32	782.59	623.94	653.50	825.50	33.12	3 209.97
QcVE	MJ	66.85	145.92	75.39	87.45	163.43	7.73	546.77
QcHT	MJ	358.16	928.51	699.34	740.95	988.92	40.85	3 756.73
QcSol	MJ	198.39	703.50	769.13	695.42	623.64	19.57	3 009.65
QcInt	MJ	145.70	485.68	501.87	501.87	485.68	16.19	2 137.00
Qc [MJ]	MJ	-59.46	-403.15	-675.05	-589.32	-336.76	-6.04	-2 069.78
Qc	kWh	-16.52	-111.99	-187.51	-163.70	-93.54	-1.68	-574.94

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	---	18.0540	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	24.0802	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	15.3195	VERIFICATA
EPacs	---	29.6624	NON RICHIESTA
EtaGh	---	74.97	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	---	---	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

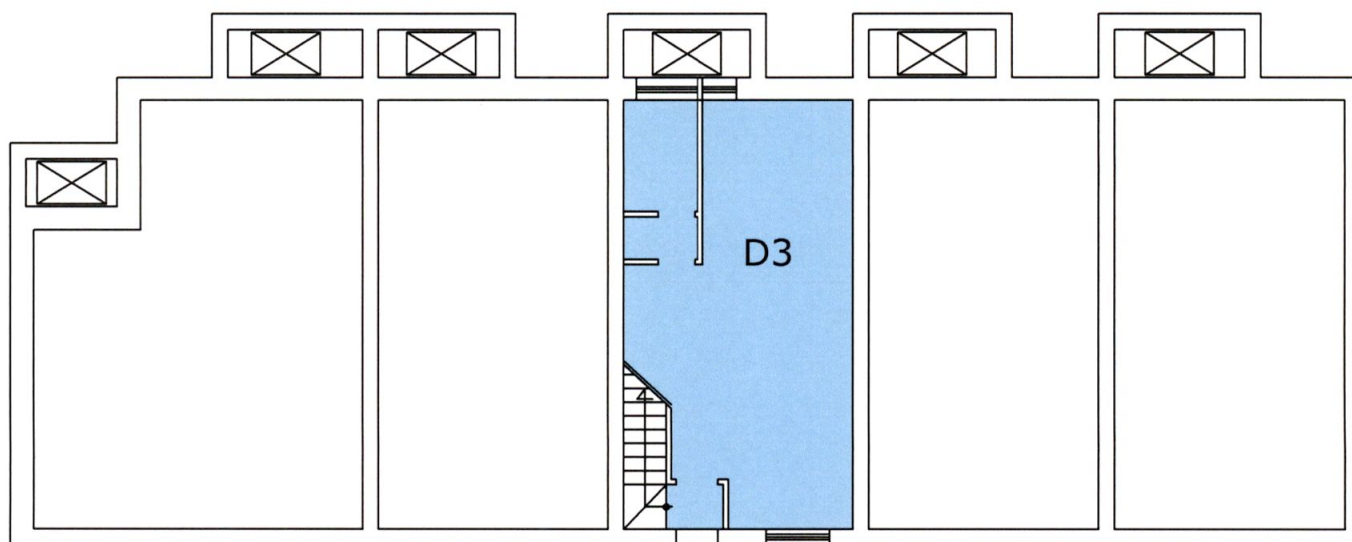
Zona: WC 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

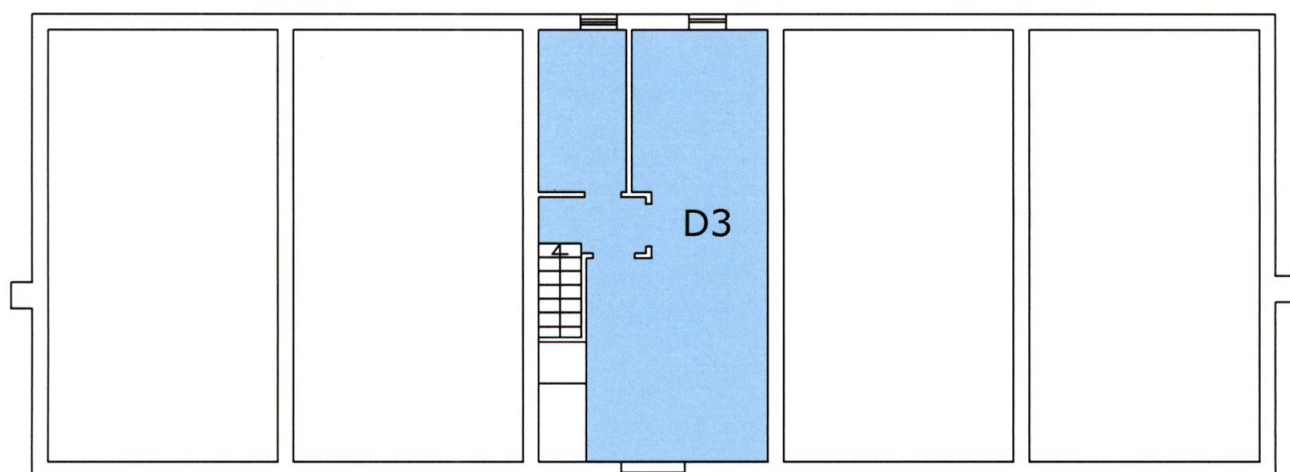
Zona: Disimpegno

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Dis. (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D3"



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "Appartamento "D3"
--

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 173.48 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 162.10 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.93 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 37.53 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 132, e precisamente dal 23 Mag al 1 Ott
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 8.82 m³.
- Superficie netta 2.94 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 78.22 m³.
- Superficie netta 26.07 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 15.28 m³.
- Superficie netta 5.09 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.

- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Disimpegno"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 10.27 m³.
- Superficie netta 3.42 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D3""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D3"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.54 MJ/Nm³);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.25 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.89 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC 2"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.21 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Disimpegno"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.24 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " Appartamento "D3" "

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Monocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC 2"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Disimpegno"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D2"", oggetto del calcolo:**Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 74.97%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 77.18%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 24.08 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPI_Limite): 73.72 kWh/m²anno
- Fabbisogno di combustibile: 84.51 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 41.90 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 11.71 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe}, invol)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe}, invol): 15.319 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe}, invol_Limite): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 94.03 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 95.15 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D3"

Volume lordo	173.48 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	162.10 m ²
Rapporto di Forma S/V	0.93 1/m
Volume netto	112.59 m ³
Superficie netta	37.53 m ²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	5.83 m ²
Capacità Termica	4 788.69 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24CSI	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	132 G
Fabbisogno di ACS	22.41 m ³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	94.03 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	95.15 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	426.86 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	39.42 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	21.95 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	686.37 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	54.62 Nm ³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.20 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	903.73 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	94.03 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	84.51 Nm ³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	15.319 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	18.054 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	24.080 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	29.662 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	702.64	977.29	1 058.57	916.09	799.95	310.14	4 764.69
QhVE	MJ	259.73	370.92	404.09	348.64	298.55	113.06	1 794.99
QhHT	MJ	962.37	1 348.21	1 462.67	1 264.73	1 098.50	423.20	6 559.68
Qsol	MJ	390.65	389.63	395.06	452.47	585.94	291.15	2 504.89
Qint	MJ	485.68	501.87	501.87	453.30	501.87	242.84	2 687.44
Qwl	kWh	53.51	55.29	55.29	49.94	55.29	26.75	296.06
Qh [MJ]	MJ	294.31	584.47	676.52	508.12	299.20	76.62	2 439.24
Qh	kWh	81.75	162.35	187.92	141.15	83.11	21.28	677.57
QRh	kWh	2.25	2.33	2.33	2.10	2.33	1.13	36.62
QIEh	kWh	4.18	8.42	9.77	7.32	4.25	1.06	35.01
QIRh	kWh	1.71	3.44	3.99	2.99	1.74	0.43	14.29
QhRD	kWh	85.39	171.88	199.35	149.35	86.77	21.65	690.24
QIDh	kWh	0.86	1.74	2.01	1.51	0.88	0.22	7.22
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	10.66	21.46	24.89	18.65	10.83	2.70	89.19
QXh	kWh	6.67	8.86	9.28	7.91	6.84	2.34	41.90
QPh	kWh	111.70	214.74	246.84	187.04	113.64	29.77	903.73
CMBh	Nm ³	10	20	24	18	10	3	85

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+ Distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	9	30	31	31	30	1	132
QcTR	MJ	291.32	782.59	623.94	653.50	825.50	33.12	3 209.97
QcVE	MJ	66.85	145.92	75.39	87.45	163.43	7.73	546.77
QcHT	MJ	358.16	928.51	699.34	740.95	988.92	40.85	3 756.73
QcSol	MJ	198.39	703.50	769.13	695.42	623.64	19.57	3 009.65
QcInt	MJ	145.70	485.68	501.87	501.87	485.68	16.19	2 137.00
Qc [MJ]	MJ	-59.46	-403.15	-675.05	-589.32	-336.76	-6.04	-2 069.78
Qc	kWh	-16.52	-111.99	-187.51	-163.70	-93.54	-1.68	-574.94

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	---	18.0540	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	24.0802	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	15.3195	VERIFICATA
EPacs	---	29.6624	NON RICHIESTA
EtaGh	---	74.97	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	---	---	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

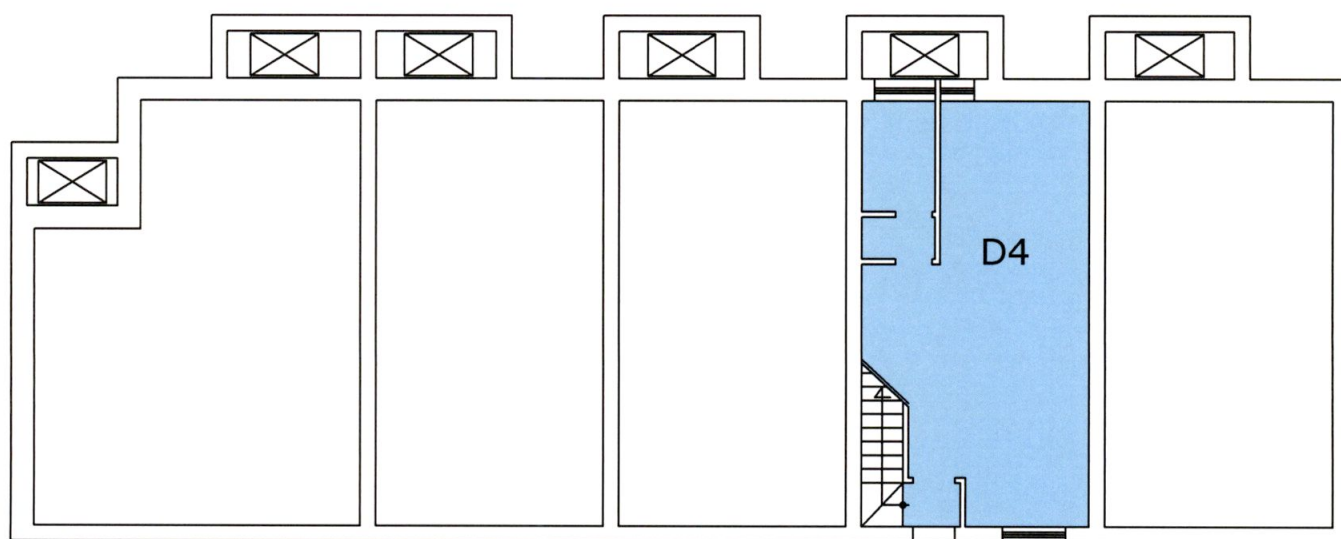
Zona: WC 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

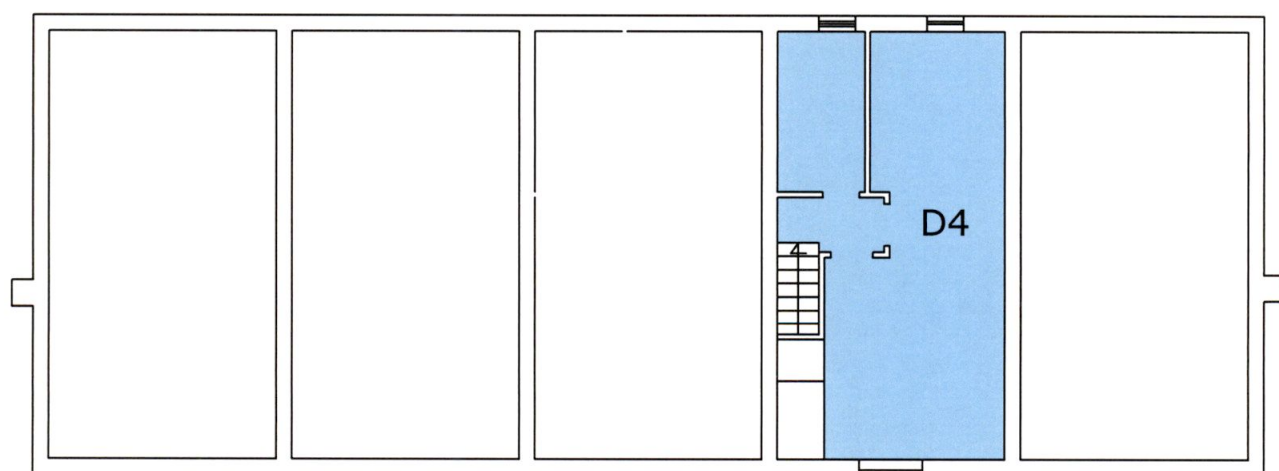
Zona: Disimpegno

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Dis. (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D4"



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D4""**

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 173.48 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 162.10 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.93 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 37.53 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 132, e precisamente dal 23 Mag al 1 Ott
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 8.82 m³.
- Superficie netta 2.94 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 78.22 m³.
- Superficie netta 26.07 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 15.28 m³.
- Superficie netta 5.09 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.

- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Disimpegno"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 10.27 m³.
- Superficie netta 3.42 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D4""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D4"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.54 MJ/Nm³);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.25 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.89 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC 2"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.21 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Disimpegno"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.24 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " Appartamento "D4" "

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Monolocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC 2"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Disimpegno"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D2"", oggetto del calcolo:**Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 74.97%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 77.18%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 24.08 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPI_Limite): 73.72 kWh/m²anno
- Fabbisogno di combustibile: 84.51 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 41.90 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 11.71 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe}, invol)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe}, invol): 15.319 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe}, invol_Limite): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 94.03 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 95.15 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D4"

Volume lordo	173.48 m³
Superficie lorda disperdente (1)	162.10 m²
Rapporto di Forma S/V	0.93 1/m
Volume netto	112.59 m³
Superficie netta	37.53 m²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	5.83 m²
Capacità Termica	4 788.69 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24CSI	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	132 G
Fabbisogno di ACS	22.41 m³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	94.03 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	95.15 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	426.86 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	39.42 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	21.95 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	686.37 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	54.62 Nm³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.20 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 113.23 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	903.73 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	94.03 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	84.51 Nm³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	15.319 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	18.054 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	24.080 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	29.662 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	702.64	977.29	1 058.57	916.09	799.95	310.14	4 764.69
QhVE	MJ	259.73	370.92	404.09	348.64	298.55	113.06	1 794.99
QhHT	MJ	962.37	1 348.21	1 462.67	1 264.73	1 098.50	423.20	6 559.68
Qsol	MJ	390.65	389.63	395.06	452.47	585.94	291.15	2 504.89
Qint	MJ	485.68	501.87	501.87	453.30	501.87	242.84	2 687.44
Qwl	kWh	53.51	55.29	55.29	49.94	55.29	26.75	296.06
Qh [MJ]	MJ	294.31	584.47	676.52	508.12	299.20	76.62	2 439.24
Qh	kWh	81.75	162.35	187.92	141.15	83.11	21.28	677.57
QRh	kWh	2.25	2.33	2.33	2.10	2.33	1.13	36.62
QIEh	kWh	4.18	8.42	9.77	7.32	4.25	1.06	35.01
QIRh	kWh	1.71	3.44	3.99	2.99	1.74	0.43	14.29
QhRD	kWh	85.39	171.88	199.35	149.35	86.77	21.65	690.24
QIDh	kWh	0.86	1.74	2.01	1.51	0.88	0.22	7.22
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	10.66	21.46	24.89	18.65	10.83	2.70	89.19
QXh	kWh	6.67	8.86	9.28	7.91	6.84	2.34	41.90
QPh	kWh	111.70	214.74	246.84	187.04	113.64	29.77	903.73
CMBh	Nm³	10	20	24	18	10	3	85

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	9	30	31	31	30	1	132
QcTR	MJ	291.32	782.59	623.94	653.50	825.50	33.12	3 209.97
QcVE	MJ	66.85	145.92	75.39	87.45	163.43	7.73	546.77
QcHT	MJ	358.16	928.51	699.34	740.95	988.92	40.85	3 756.73
QcSol	MJ	198.39	703.50	769.13	695.42	623.64	19.57	3 009.65
QcInt	MJ	145.70	485.68	501.87	501.87	485.68	16.19	2 137.00
Qc [MJ]	MJ	-59.46	-403.15	-675.05	-589.32	-336.76	-6.04	-2 069.78
Qc	kWh	-16.52	-111.99	-187.51	-163.70	-93.54	-1.68	-574.94

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	---	18.0540	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	24.0802	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	15.3195	VERIFICATA
EPacs	---	29.6624	NON RICHIESTA
EtaGh	---	74.97	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	---	---	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

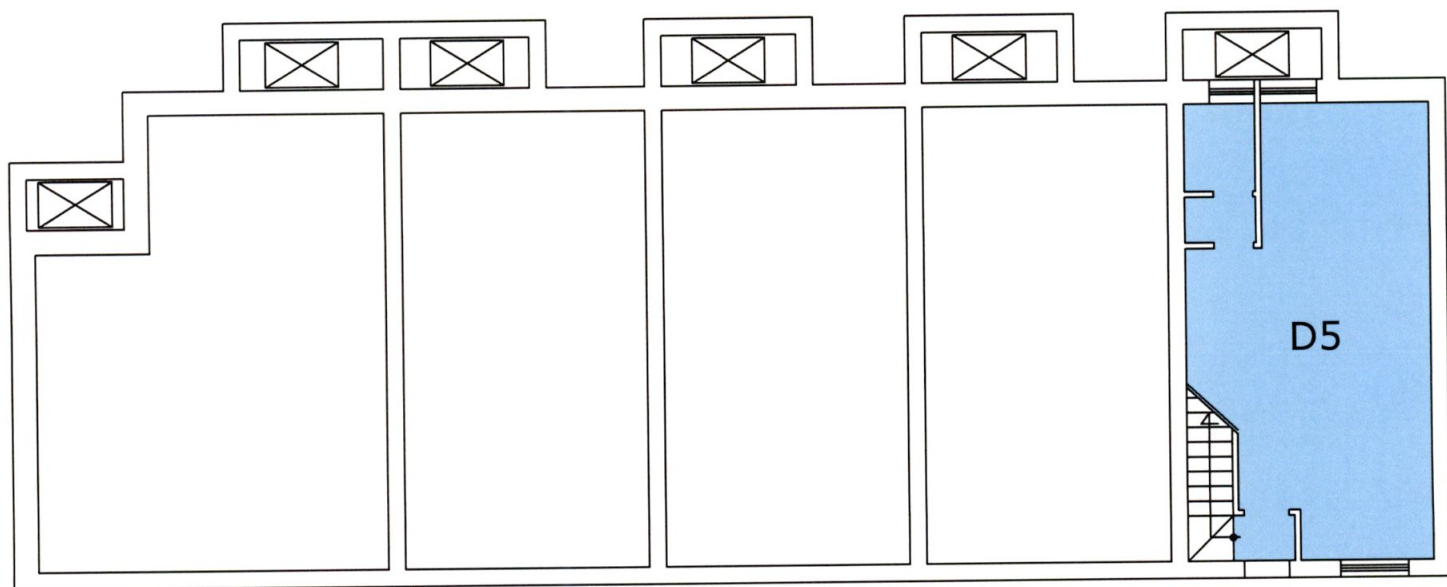
Zona: WC 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

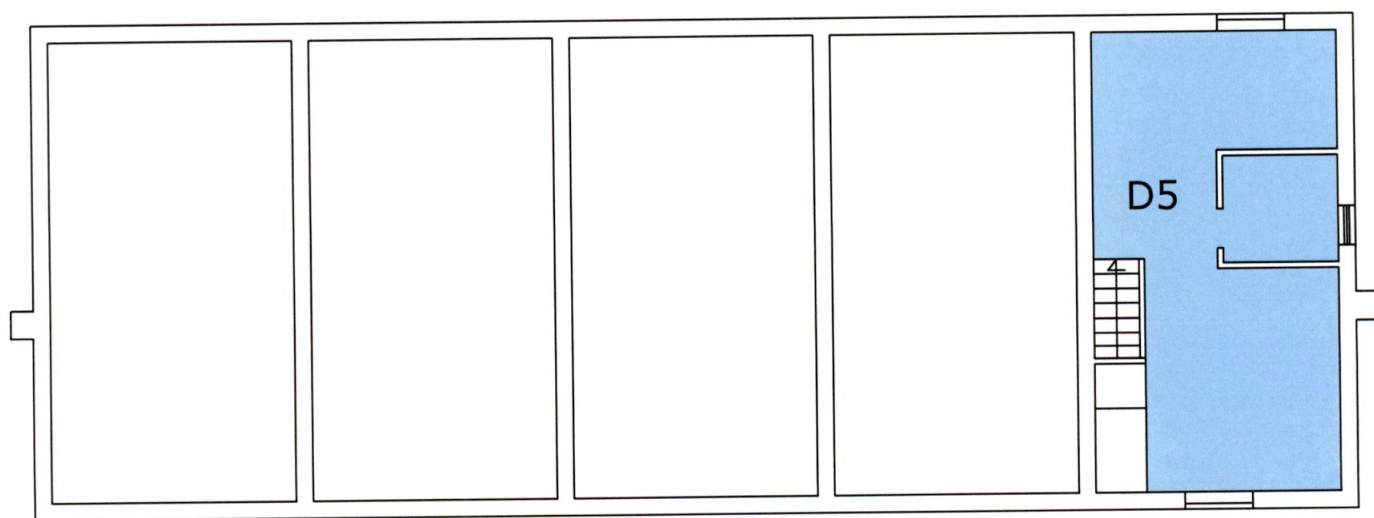
Zona: Disimpegno

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Dis. (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D5"



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D5"**

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 184.83 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 193.48 m².
- Rapporto S/V è pari a 1.05 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 39.56 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 106, e precisamente dal 31 Mag al 13 Set
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 11.63 m³.
- Superficie netta 3.88 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 5.86 m³.
- Superficie netta 1.95 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 93.28 m³.
- Superficie netta 31.09 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.

- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Vano Scale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 7.91 m³.
- Superficie netta 2.64 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D5""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24 C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D5"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ($PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.23 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC 2"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.26 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.81 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Vano Scale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.25 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " Appartamento "D5" "

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC 2"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Monolocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "Vano Scale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: a Semplice Flusso

- Portata d'aria immessa [m3/h]: 0.01
- Fattore di contemporaneità delle bocchette aspiranti: 1
- Ore di Funzionamento: 24

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D5"", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 76.10%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 79.86%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.						

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 29.56 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPI_Limite): 73.72 kWh/m²anno
- Fabbisogno di combustibile: 111.37 Nm³

- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 45.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 14.23 [kJ/m3GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 16.684 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 101.80 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 92.65 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D5"

Volume lordo	184.83 m³
Superficie lorda disperdente (1)	193.48 m²
Rapporto di Forma S/V	1.05 1/m
Volume netto	118.68 m³
Superficie netta	39.56 m²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrature	6.59 m²
Capacità Termica	4 778.20 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24 C.S.I.	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	106 G
Fabbisogno di ACS	24.26 m³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 182.16 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	101.80 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	92.65 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	452.26 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	42.67 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	19.32 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	729.90 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	59.12 Nm³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.33 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 182.16 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	1 169.45 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	101.80 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	111.37 Nm³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	16.684 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	22.498 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	29.562 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	29.883 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	872.90	1 214.31	1 315.36	1 138.28	993.86	385.27	5 919.97
QhVE	MJ	273.78	390.98	425.94	367.50	314.69	119.18	1 892.06
QhHT	MJ	1 146.68	1 605.29	1 741.30	1 505.78	1 308.54	504.44	7 812.03
Qsol	MJ	467.05	461.59	470.36	546.59	722.68	366.13	3 034.40
Qint	MJ	502.78	519.53	519.53	469.26	519.53	251.39	2 782.03
Qwl	kWh	57.92	59.85	59.85	54.06	59.85	28.96	320.50
Qh [MJ]	MJ	401.38	758.65	869.85	654.09	404.45	115.55	3 203.96
Qh	kWh	111.50	210.74	241.62	181.69	112.35	32.10	889.99
QRh	kWh	2.44	2.52	2.52	2.28	2.52	1.22	30.55
QIEh	kWh	5.74	10.96	12.58	9.44	5.78	1.63	46.13
QIRh	kWh	2.34	4.47	5.14	3.85	2.36	0.66	18.83
QhRD	kWh	117.14	223.65	256.82	192.71	117.96	33.17	924.40
QIDh	kWh	1.18	2.26	2.59	1.95	1.19	0.34	9.51
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	14.62	27.92	32.06	24.06	14.73	4.14	117.53
QXh	kWh	7.40	9.45	9.84	8.41	7.56	2.85	45.52
QPh	kWh	149.35	274.79	313.31	237.38	150.66	43.97	1 169.45
CMBh	Nm³	14	26	30	23	14	4	111

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+ Distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	1	30	31	31	13	106
QcTR	MJ	45.40	1 177.01	986.60	1 023.35	502.96	3 735.31
QcVE	MJ	7.26	153.81	79.47	92.18	64.20	396.91
QcHT	MJ	52.66	1 330.82	1 066.07	1 115.53	567.15	4 132.23
QcSol	MJ	28.71	906.78	995.33	889.26	347.64	3 167.72
QcInt	MJ	16.76	502.78	519.53	519.53	217.87	1 776.47
Qc [MJ]	MJ	-11.79	-559.18	-860.89	-731.68	-212.47	-2 376.02
Qc	kWh	-3.28	-155.33	-239.14	-203.24	-59.02	-660.01

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol		22.4976	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	29.5620	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	16.6839	VERIFICATA
EPacs		29.8831	NON RICHIESTA
EtaGh		76.10	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB			NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

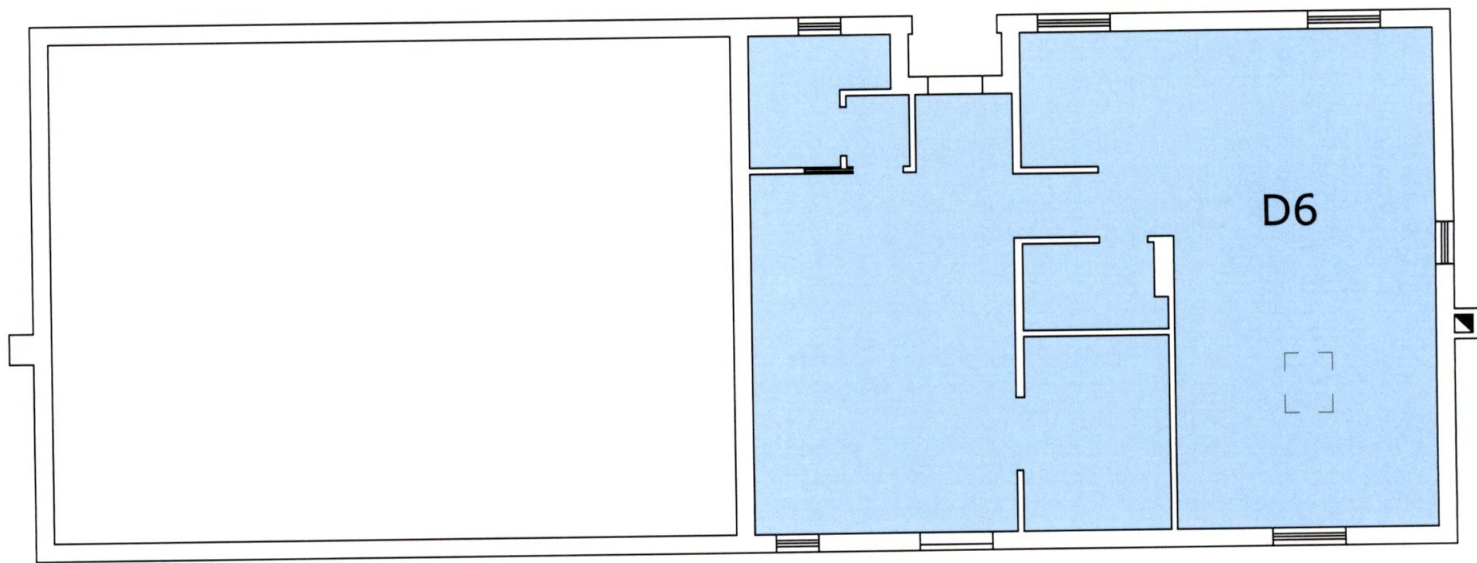
Zona: WC 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Zona: Ripostiglio

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Scale (Piano Default)					
Solaio superiore	Monolocale		0.3474		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D6"



Pianta piano primo

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D6""**

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 142.84 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 153.18 m².
- Rapporto S/V è pari a 1.07 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 33.08 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 115, e precisamente dal 29 Mag al 20 Set
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 3 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 75.13 m³.
- Superficie netta 27.83 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 10.87 m³.
- Superficie netta 4.03 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Disimpegno"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 3.32 m³.
- Superficie netta 1.23 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D6""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D6"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ($PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 2 235.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.86 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.23 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Disimpegno"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.27 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D6""**

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Monolocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Zona "Disimpegno"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D6"", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 75.63%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 79.08%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.						

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO

13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (E_{Pi}): 35.00 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pi_Limite}): 73.72 kWh/m²anno

- Fabbisogno di combustibile: 109.80 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 47.14 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 18.23 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 9.976 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 87.82 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 90.56 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D6"

Volume lordo	142.84 m³
Superficie lorda disperdente (1)	153.18 m²
Rapporto di Forma S/V	1.07 1/m
Volume netto	89.33 m³
Superficie netta	33.08 m²
Altezza media netta	2.70 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrature	4.34 m²
Capacità Termica	5 016.46 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I.	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	115 G
Fabbisogno di ACS	20.93 m³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 043.45 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	87.82 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	90.56 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	391.93 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	36.81 Nm³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	17.46 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	651.52 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	51.01 Nm³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.10 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 043.45 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	1 158.04 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	87.82 Nm³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	109.80 Nm³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	9.976 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	26.473 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	35.004 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	31.540 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	886.91	1 225.28	1 325.19	1 147.73	1 007.30	392.84	5 985.26
QhVE	MJ	206.06	294.28	320.59	276.60	236.86	89.70	1 424.09
QhHT	MJ	1 092.97	1 519.56	1 645.79	1 424.33	1 244.16	482.54	7 409.36
Qsol	MJ	441.43	448.74	450.43	508.50	639.40	304.29	2 792.78
Qint	MJ	422.01	436.07	436.07	393.87	436.07	211.00	2 335.10
Qwl	kWh	49.97	51.64	51.64	46.64	51.64	24.99	276.51
Qh [MJ]	MJ	399.67	737.54	847.14	643.57	407.26	117.82	3 152.99
Qh	kWh	111.02	204.87	235.32	178.77	113.13	32.73	875.83
QRh	kWh	2.10	2.17	2.17	1.96	2.17	1.05	33.47
QIEh	kWh	5.73	10.67	12.27	9.31	5.84	1.67	45.48
QIRh	kWh	2.34	4.35	5.01	3.80	2.38	0.68	18.56
QhRD	kWh	116.99	217.72	250.42	189.91	119.17	34.02	906.41
QIDh	kWh	1.18	2.20	2.53	1.92	1.20	0.34	9.38
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	14.61	27.18	31.26	23.71	14.88	4.25	115.88
QXh	kWh	7.75	9.66	10.04	8.64	7.97	3.09	47.14
QPh	kWh	149.96	268.52	306.47	234.69	152.93	45.47	1 158.04
CMBh	Nm³	14	26	30	22	14	4	110

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	3	30	31	31	20	115
QcTR	MJ	104.65	851.38	652.69	689.02	577.23	2 874.96
QcVE	MJ	16.72	115.77	59.81	69.38	79.72	341.39
QcHT	MJ	121.36	967.14	712.50	758.40	656.94	3 216.35
QcSol	MJ	62.78	649.29	729.01	707.86	453.79	2 602.72
QcInt	MJ	42.20	422.01	436.07	436.07	281.34	1 617.69
Qc [MJ]	MJ	-7.03	-186.43	-463.29	-400.25	-131.12	-1 188.13
Qc	kWh	-1.95	-51.79	-128.69	-111.18	-36.42	-330.04

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	-----	26.4734	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	35.0036	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	9.9759	VERIFICATA
EPacs	-----	31.5400	NON RICHIESTA
EtaGh	-----	75.63	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	-----	-----	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

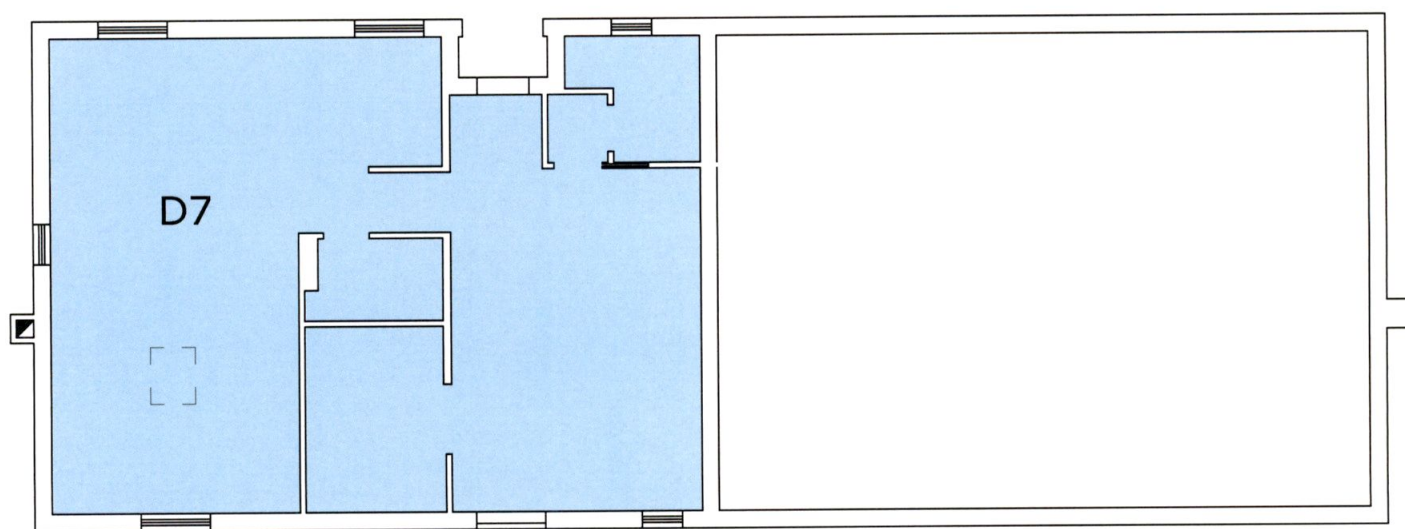
Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio inferiore	Monolocale		0.3314		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Zona: Disimpegno

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Dis. (Piano Default)					
Solaio inferiore	Monolocale		0.3314		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Unità "D7"



Pianta piano primo

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D7"**

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 155.27 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 155.46 m².
- Rapporto S/V è pari a 1.00 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 33.08 m².
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 126, e precisamente dal 29 Mag al 1 Ott
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 3 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Monolocale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 83.48 m³.
- Superficie netta 27.83 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "WC"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 12.06 m³.
- Superficie netta 4.02 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Disimpegno"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 3.69 m³.
- Superficie netta 1.23 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D7""**

Specifiche del generatore di energia "Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I." a servizio dell'EODC "Appartamento "D7"" in oggetto:

- Tipologia del generatore: standard;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 23.90 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ($PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 92.80%, valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 91.80%, valore LIMITE 84.14%.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Monolocale"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 1;
- Descrizione sintetica delle funzioni: ;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 24;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 2;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 3 576.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.86 W/m² (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "WC"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 1;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 1;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 563.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.23 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Disimpegno"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
 - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 1 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

Apporti interni:

- Apporti Interni 5.27 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Appartamento "D7""**

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Monolocale"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "WC"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Zona "Disimpegno"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Appartamento "D7"", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 75.69%;
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 79.19%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.						

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO

13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 35.51 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (EPi_Limite): 73.72 kWh/m²anno

- Fabbisogno di combustibile: 111.48 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 47.35 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 17.01 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edificio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 10.716 kWh/m²anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 30.000 kWh/m²anno

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 87.80 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 90.41 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Nell'edificio oggetto del calcolo non sono presenti tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

EOdC: Appartamento "D7"

Volume lordo	155.27 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	155.46 m ²
Rapporto di Forma S/V	1.00 1/m
Volume netto	99.23 m ³
Superficie netta	33.08 m ²
Altezza media netta	3.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	4.34 m ²
Capacità Termica	4 966.21 kJ/K
Generatore a servizio dell'EOdC: Caldaia Beretta Ciao J 24C.S.I.	
Caratteristiche del Generatore: standard, con produzione di ACS, senza accumulatore sul riscaldamento, senza accumulatore sull'ACS	
Tipo di Combustibile	Metano
Potenza termica utile nominale del generatore	23.90 kW
Percentuale di impegno del generatore	100.00 %
Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Durata del periodo di raffrescamento	126 G
Fabbisogno di ACS	20.92 m ³
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 042.92 kWh
Fabbisogno di COMBUSTIBILE per ACS	87.80 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS	90.41 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (invernale)	391.51 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (invernale)	36.80 Nm ³
Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di ACS (invernale)	17.31 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS (estivo)	651.41 kWh
Fabbisogno di Combustibile per ACS (estivo)	51.00 Nm ³
Fabbisogno di Energia Elettrica per ACS (estivo)	73.10 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Solare Termico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per ACS da Fotovoltaico	0.00 kWh
Contributo di Energia Primaria per il riscaldamento da Fotovoltaico	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per ACS	1 042.92 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria Netta per il riscaldamento	1 174.64 kWh
Combustibile risparmiato per ACS da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Combustibile risparmiato per riscaldamento da Solare Termico e Fotovoltaico	0.00 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per ACS	87.80 Nm ³
Fabbisogno di Combustibile netto per il riscaldamento	111.48 Nm ³

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Dati Prestazione Energetica

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	10.716 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	26.879 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica RISCALDAMENTO per AQE ed ACE	35.513 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed ACE	31.531 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	B

Dispersioni, Apporti solari, Apporti interni, Fabbisogni

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QhTR	MJ	878.78	1 213.95	1 312.91	1 137.10	998.04	389.26	5 930.04
QhVE	MJ	228.91	326.90	356.13	307.27	263.11	99.64	1 581.97
QhHT	MJ	1 107.69	1 540.85	1 669.05	1 444.37	1 261.15	488.90	7 512.01
Qsol	MJ	452.42	459.68	461.53	521.19	655.85	312.50	2 863.16
Qint	MJ	421.91	435.97	435.97	393.78	435.97	210.95	2 334.55
Qwl	kWh	49.96	51.62	51.62	46.63	51.62	24.98	276.44
Qh [MJ]	MJ	404.98	750.38	861.58	654.00	412.02	117.67	3 200.63
Qh	kWh	112.49	208.44	239.33	181.67	114.45	32.69	889.06
QRh	kWh	2.10	2.17	2.17	1.96	2.17	1.05	33.46
QIEh	kWh	5.81	10.86	12.48	9.46	5.91	1.66	46.18
QIRh	kWh	2.37	4.43	5.09	3.86	2.41	0.68	18.85
QhRD	kWh	118.57	221.55	254.73	193.02	120.60	33.98	920.63
QIDh	kWh	1.20	2.24	2.57	1.95	1.22	0.34	9.52
QIAh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIGNh	kWh	14.80	27.66	31.80	24.10	15.06	4.24	117.66
QXh	kWh	7.79	9.71	10.08	8.68	8.00	3.09	47.35
QPh	kWh	151.85	272.98	311.46	238.32	154.62	45.41	1 174.64
CMBh	Nm ³	14	26	30	23	14	4	111

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; Qsol = Apporti Solari; Qint = Apporti Interni; Qwl = Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS (invernale); Qh [MJ] = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; Qh = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento; QRh = Energia TOTALE (accumuli+distribuzione ACS) recuperata dal sistema di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhRD = Energia termica da fornire al sottosistema di Distribuzione del Riscaldamento; QIDh = Energia persa dal sistema di distribuzione del Riscaldamento; QIAh = Energia persa dall'accumulatore del Riscaldamento; QIGNh = Energia persa al Generatore per il sistema di Riscaldamento; QXh = Fabbisogno TOTALE di energia elettrica per il sistema di Riscaldamento; QPh = Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR; CMBh = Fabbisogno di Combustibile per il Riscaldamento senza il contributo di eventuali FR (Metano).

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaGNh	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00	89.00

EtaDh [%] = Rendimento di Distribuzione per il Riscaldamento; EtaGNh [%] = Rendimento di Generazione per il Riscaldamento;

Scambi Termici per trasmissione e ventilazione, Apporti solari ed interni, Fabbisogno ideale per il raffrescamento (Estivo)

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	3	30	31	31	30	1	126
QcTR	MJ	103.97	846.51	649.81	685.80	898.74	36.78	3 221.61
QcVE	MJ	18.57	128.60	66.44	77.07	144.03	6.82	441.53
QcHT	MJ	122.54	975.11	716.26	762.87	1 042.77	43.59	3 663.15
QcSol	MJ	64.71	669.69	751.09	727.48	697.25	22.17	2 932.39
QcInt	MJ	42.19	421.91	435.97	435.97	421.91	14.06	1 772.00
Qc [MJ]	MJ	-7.26	-196.88	-481.13	-414.64	-173.96	-2.13	-1 275.99
Qc	kWh	-2.02	-54.69	-133.65	-115.18	-48.32	-0.59	-354.44

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione per Trasmissione + Ventilazione; QcSol = Apporti Solari; QcInt = Apporti Interni; Qc = Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento;

VERIFICHE DI LEGGE

Edificio di nuova costruzione e impianti in essi installati			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
EPI, invol	-----	26.8794	NON RICHIESTA
EPI	73.7225	35.5132	VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	10.7160	VERIFICATA
EPacs	-----	31.5310	NON RICHIESTA
EtaGh	-----	75.69	NON RICHIESTA
Eta100	86.76	92.80	VERIFICATA
Eta30	84.14	91.80	VERIFICATA
EtaCOMB	-----	-----	NON RICHIESTA

EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: WC

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
WC (Piano Default)					
Solaio inferiore	Monolocale		0.3314		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

Zona: Disimpegno

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) e VERIFICA
Dis. (Piano Default)					
Solaio inferiore	Monolocale		0.3314		(16) U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) e VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

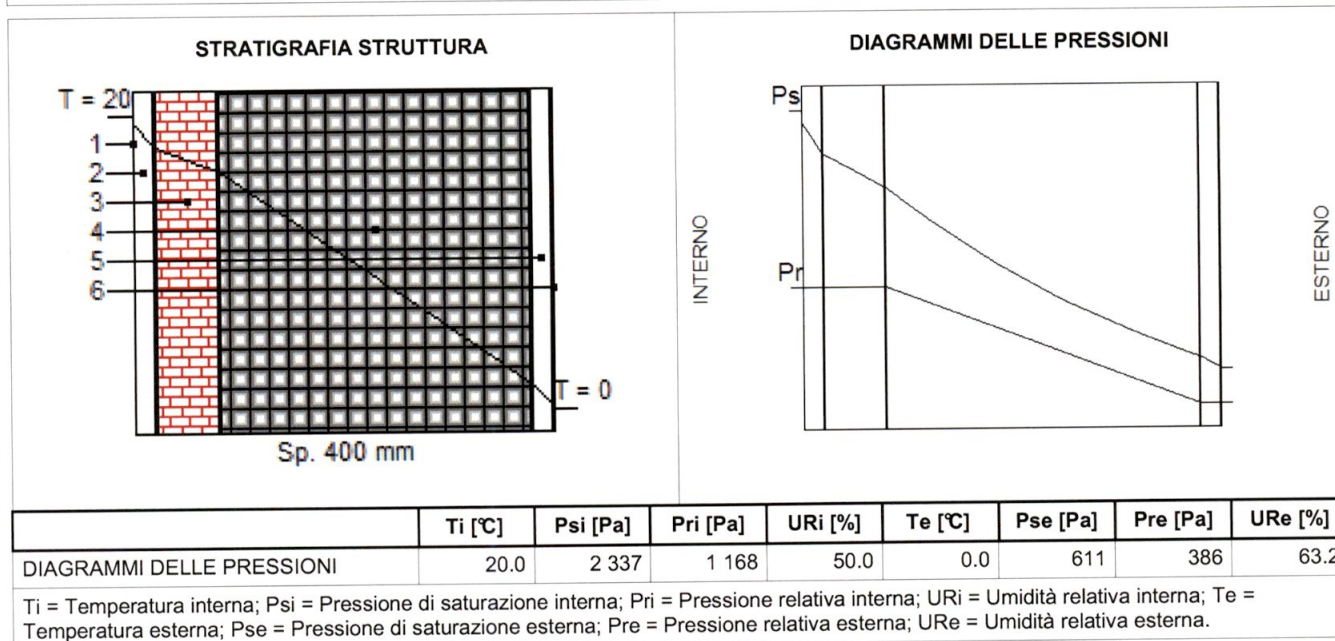
- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
- Schede con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- Schede con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.21
Descrizione Struttura: Muratura Leca blocco

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco isolante al polistirolo espanso	20	0.056	2.800	10.80	193.000	1	0.357
3	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.600.	60	0.143	2.383	36.00	36.000	840	0.420
4	Leca blocco Bioclima Zero 29t	300	0.090	0.300	360.00	0.000	840	3.333
5	Intonaco isolante al polistirolo espanso	20	0.056	2.800	10.80	193.000	1	0.357
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 4.637 m²K/W					TRASMITTANZA = 0.216 W/m²K			
SPESSORE = 400 mm			CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 16.049 kJ/m²K			MASSA SUPERFICIALE = 396 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K			FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01			SFASAMENTO = 1.82 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.00	79.40	73.00	72.40	71.50	70.70	66.10	67.70	74.10	76.80	81.90	81.60
Tcf1	6.60	7.20	10.10	13.00	16.70	21.00	23.50	23.10	20.40	15.70	11.10	7.70
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7705 (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = WC												

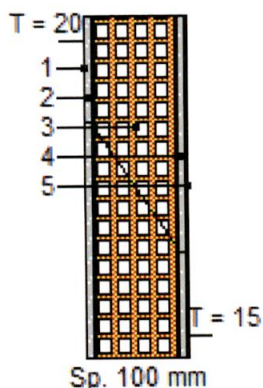
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.018

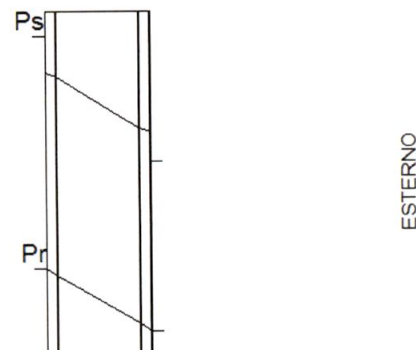
Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	62.00	20.570	840	0.200
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.488 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.048 W/m²K		
SPESSORE = 100 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 36.482 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 62 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.85 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.91				SFASAMENTO = 2.33 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	15.0	1 704	852	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale	VERIFICATA			La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale	VERIFICATA			Valore massimo ammissibile di U = Sempre verificato.								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = WC												
cf2 = Cantina												

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

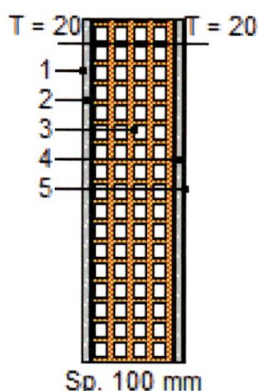
Codice Struttura: MR.01.018

Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

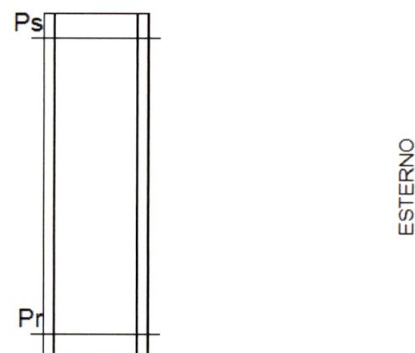
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	62.00	20.570	840	0.200
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.488 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.048 W/m²K		
SPESSORE = 100 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 36.482 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 62 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.85 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.91				SFASAMENTO = 2.33 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.013
Descrizione Struttura: Sottofinestra

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	60	0.039	0.642	1.80	3.150	1200	1.558
4	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
5	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 2.075 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.482 W/m²K

SPESSORE = 210 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 19.000 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 88 kg/m²

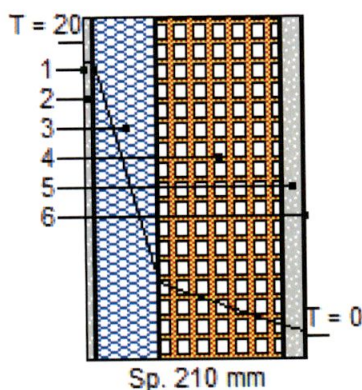
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.36 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.74

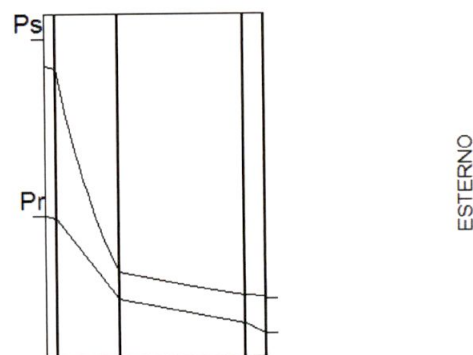
SFASAMENTO = 4.49 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	386	63.2

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.00	79.40	73.00	72.40	71.50	70.70	66.10	67.70	74.10	76.80	81.90	81.60
Tcf1	6.60	7.20	10.10	13.00	16.70	21.00	23.50	23.10	20.40	15.70	11.10	7.70
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Superficiale VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 0.7705 (mese critico: Gennaio).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = WC 2

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.015

Descrizione Struttura: Cassonetto con veletta in cls e pannello in legno foderato con pannello in polistirene .

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Pannelli di legno compensato: abete.	20	0.120	6.000	9.00	0.300	1600	0.167
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	60	0.039	0.642	1.80	3.150	1200	1.558
4	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	300	0.560	1.867	0.39	193.000	1008	0.536
5	CLS in genere - a struttura aperta - mv.1900.	80	1.060	13.250	152.00	4.825	1000	0.075
6	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 2.528 m²K/W

SPESSORE = 480 mm

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.32 W/m²K

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 17.679 kJ/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.69

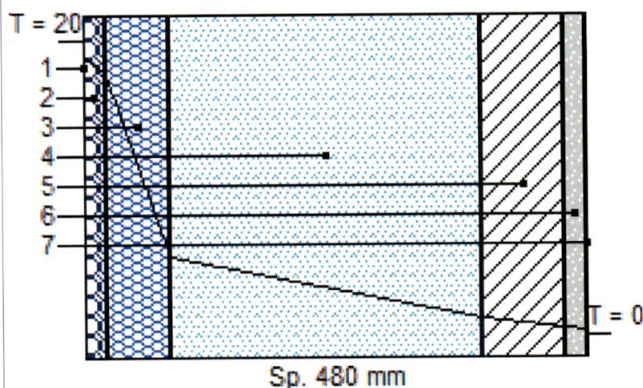
TRASMITTANZA = 0.396 W/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 163 kg/m²

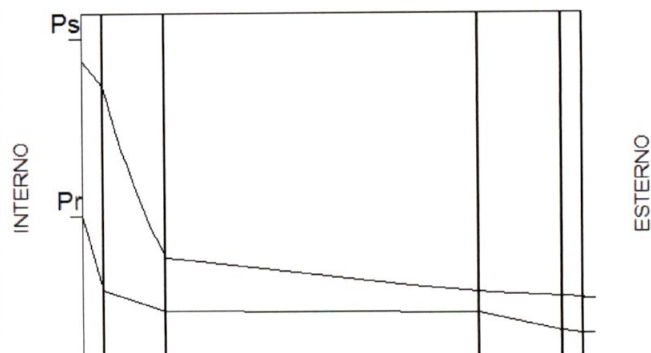
SFASAMENTO = 4.69 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	386	63.2

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.00	79.40	73.00	72.40	71.50	70.70	66.10	67.70	74.10	76.80	81.90	81.60
Tcf1	6.60	7.20	10.10	13.00	16.70	21.00	23.50	23.10	20.40	15.70	11.10	7.70
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Superficiale VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 0.7705 (mese critico: Gennaio).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = WC 2

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

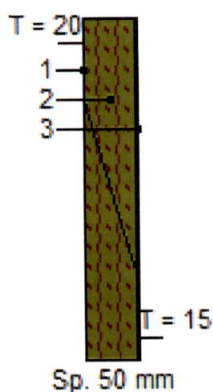
Codice Struttura: DO.02.001

Descrizione Struttura: Porta interna di legno abete

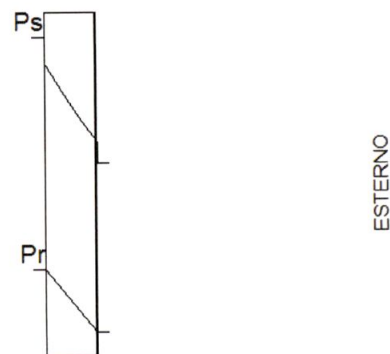
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	50	0.120	2.400	22.50	0.300	1700	0.417
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.676 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.478 W/m²K		
SPESSORE = 50 mm						MASSA SUPERFICIALE = 23 kg/m²		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	15.0	1 704	852	50.0

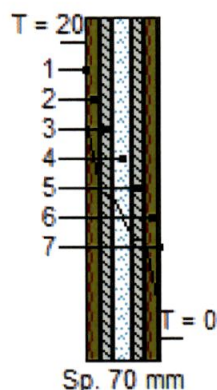
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

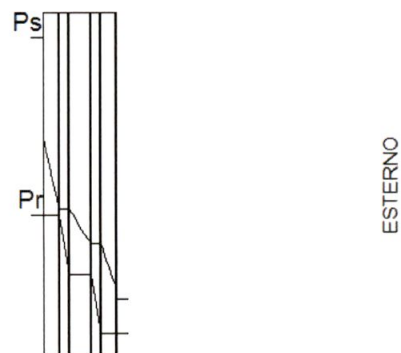
Codice Struttura: DO.03.001
 Descrizione Struttura: Portoncino Blindato

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
3	Acciaio inossidabile.	10	17.000	1 700.000	80.00	0.000	500	0.001
4	Aria in quiete a 293 K	20	0.260	13.000	0.03	193.000	1008	0.077
5	Acciaio inossidabile.	10	17.000	1 700.000	80.00	0.000	500	0.001
6	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 0.498 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.008 W/m²K		
SPESSORE = 70 mm						MASSA SUPERFICIALE = 174 kg/m²		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	386	63.2

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: DO.02.001
 Descrizione Struttura: Porta interna di legno abete

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	50	0.120	2.400	22.50	0.300	1700	0.417
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 0.676 m²K/W

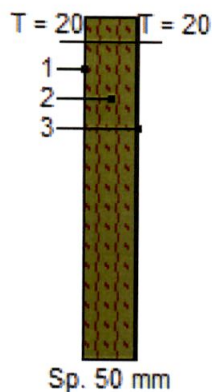
TRASMITTANZA = 1.478 W/m²K

SPESSORE = 50 mm

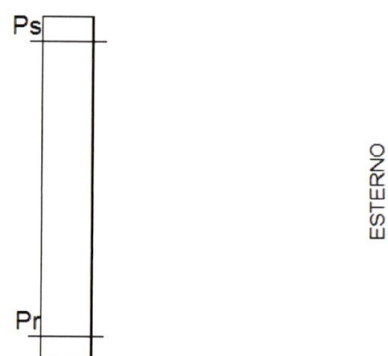
MASSA SUPERFICIALE = 23 kg/m²

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.04.14
Descrizione Struttura: Solaio Corvenale

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		10.000			0	0.100
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	20	0.120	6.000	9.00	0.300	1700	0.167
3	CLS di perlite e di vermiculite - a struttura aperta-umidità dal 8%-10%- mv.250.	100	0.090	0.900	25.00	62.500	1000	1.111
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	20	0.036	1.800	0.60	3.150	1200	0.556
5	CLS cellulare da autoclave - a struttura aperta - umidità dal 4% al 5% - mv.700.	40	0.213	5.313	28.00	22.500	1000	0.188
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 200	200		3.333	277.00	18.000	840	0.300
7	Intonaco isolante al polistirolo espanso	20	0.056	2.800	10.80	193.000	1	0.357
8	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

RESISTENZA = 2.879 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.347 W/m²K

SPESSORE = 400 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA = 25.114 kJ/m²K

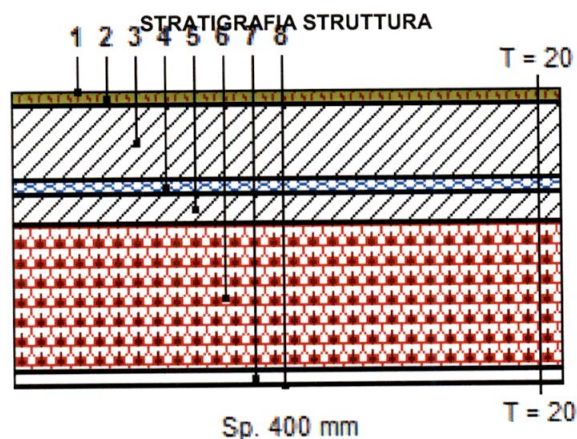
MASSA SUPERFICIALE = 340 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.08

SFASAMENTO = 13.08 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI

Pr	Ps

	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

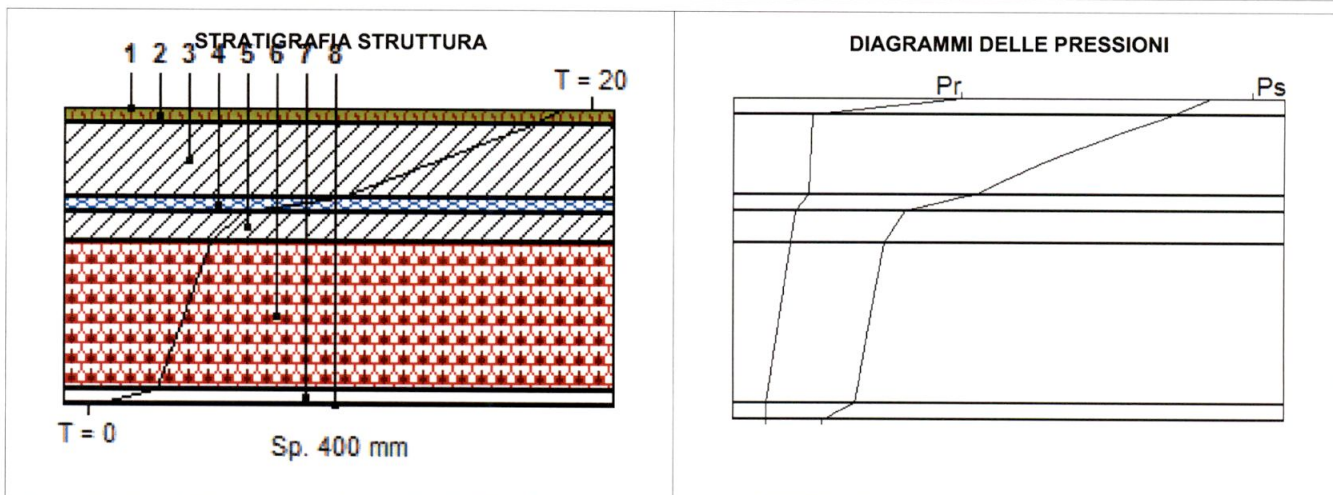
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.04.14
 Descrizione Struttura: Solaio Corvenale

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	20	0.120	6.000	9.00	0.300	1700	0.167
3	CLS di perlite e di vermiculite - a struttura aperta-umidità dal 8%-10%- mv.250.	100	0.090	0.900	25.00	62.500	1000	1.111
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	20	0.036	1.800	0.60	3.150	1200	0.556
5	CLS cellulare da autoclave - a struttura aperta - umidità dal 4% al 5% - mv.700.	40	0.213	5.313	28.00	22.500	1000	0.188
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 200	200		3.333	277.00	18.000	840	0.300
7	Intonaco isolante al polistirolo espanso	20	0.056	2.800	10.80	193.000	1	0.357
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.888 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.346 W/m²K		
SPESSORE = 400 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 21.771 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 340 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.09				SFASAMENTO = 13.33 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	386	63.2

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	81.00	79.40	73.00	72.40	71.50	70.70	66.10	67.70	74.10	76.80	81.90	81.60
Tcf2	6.60	7.20	10.10	13.00	16.70	21.00	23.50	23.10	20.40	15.70	11.10	7.70
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7705 (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = WC												
cf2 = Esterno												

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.04.14
 Descrizione Struttura: Solaio Corvenale

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	20	0.120	6.000	9.00	0.300	1700	0.167
3	CLS di perlite e di vermiculite - a struttura aperta-umidità dal 8%-10%- mv.250.	100	0.090	0.900	25.00	62.500	1000	1.111
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	20	0.036	1.800	0.60	3.150	1200	0.556
5	CLS cellulare da autoclave - a struttura aperta - umidità dal 4% al 5% - mv.700.	40	0.213	5.313	28.00	22.500	1000	0.188
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 200	200		3.333	277.00	18.000	840	0.300
7	Intonaco isolante al polistirolo espanso	20	0.056	2.800	10.80	193.000	1	0.357
8	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169

RESISTENZA = 3.018 m²K/W

SPESSORE = 400 mm

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K

CAPACITA' TERMICA AREICA = 21.725 kJ/m²K

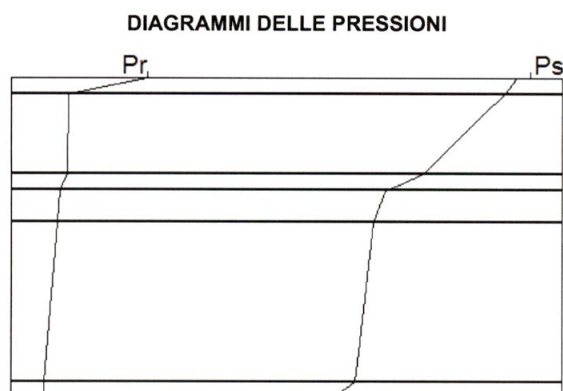
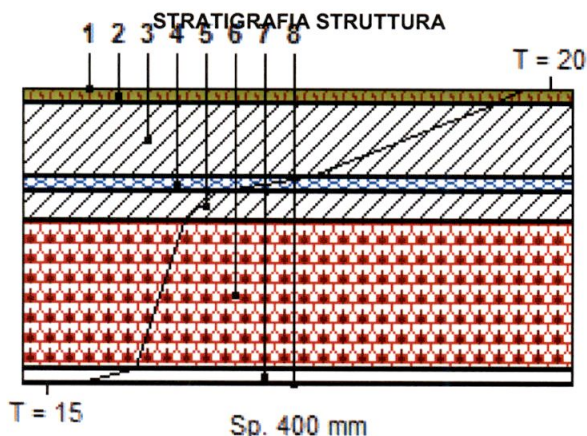
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07

TRASMITTANZA = 0.331 W/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 340 kg/m²

SFASAMENTO = 13.47 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	15.0	1 704	852	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Superficiale VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = Sempre verificato.

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Monolocale

cf2 = Cantina

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 1.20 m; H = 2.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.620	0.900	9.000	1.624	2.018	0.060	1.979	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3571
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.130 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	7.700 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.505 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.979 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.624 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 1.90 m; H = 0.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	0.800	0.720	5.200	1.624	2.018	0.060	2.016	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4737
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.130 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	7.700 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.496 m ² K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.016 W/m ² K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.624 W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 1.00 m; H = 0.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.350	0.450	3.400	1.902	2.466	0.060	2.474	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.5625
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.404 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.474 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.902 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 1.20 m; H = 2.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.620	0.900	9.000	1.902	2.466	0.060	2.317	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3571
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.432 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.317 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.902 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.002
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in legno a due ante, e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 0.70 m; H = 1.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.320	0.450	4.000	1.301	2.466	0.060	2.293	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.5844
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.436 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.293 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.301 W/m²K

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Architetto Fabrizio Brozzi , iscritto all' Ordine degli Architetti della Provincia di Massa Carrara al n° 430, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115 e al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

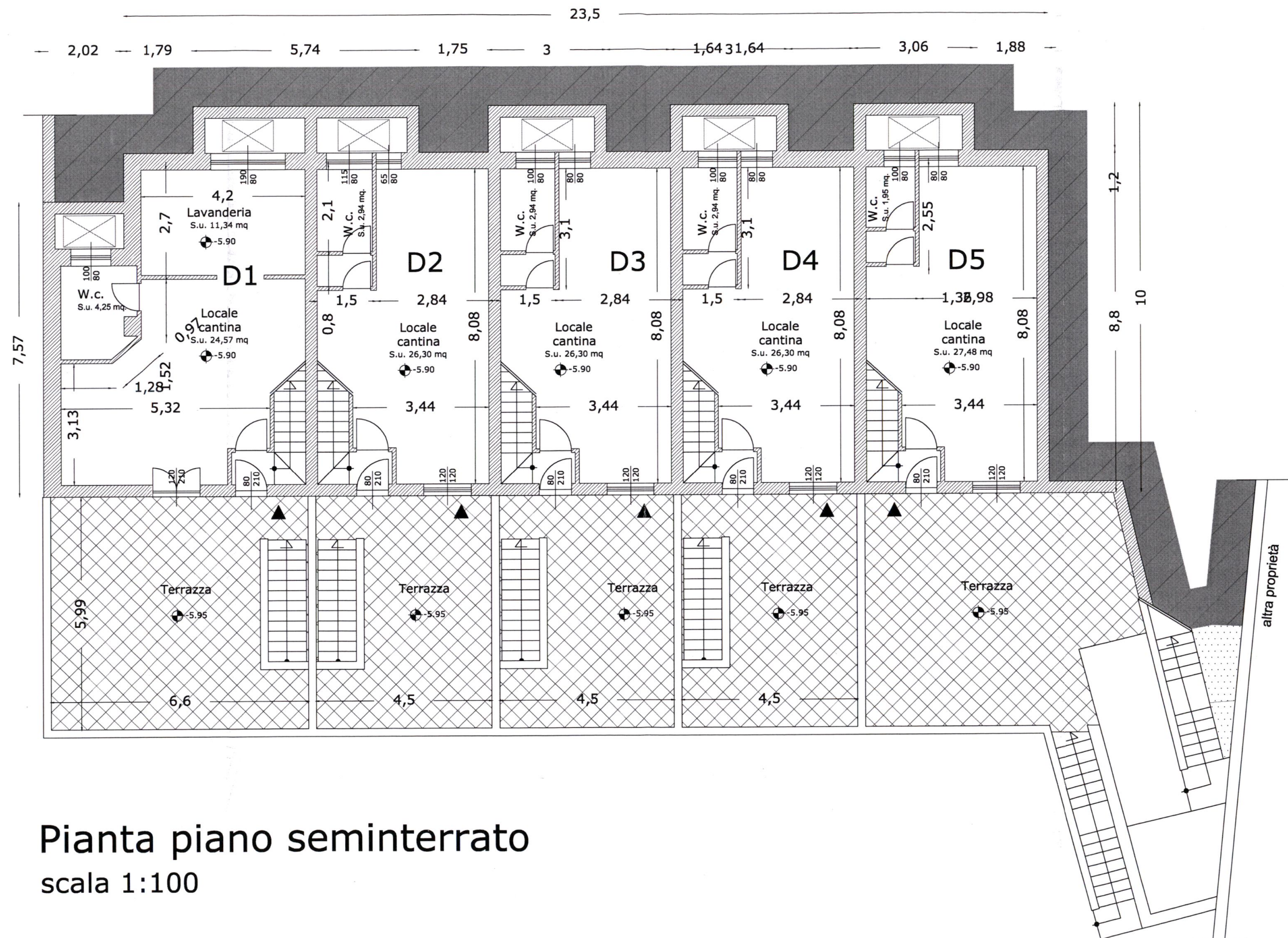
Carrara,

Il progettista

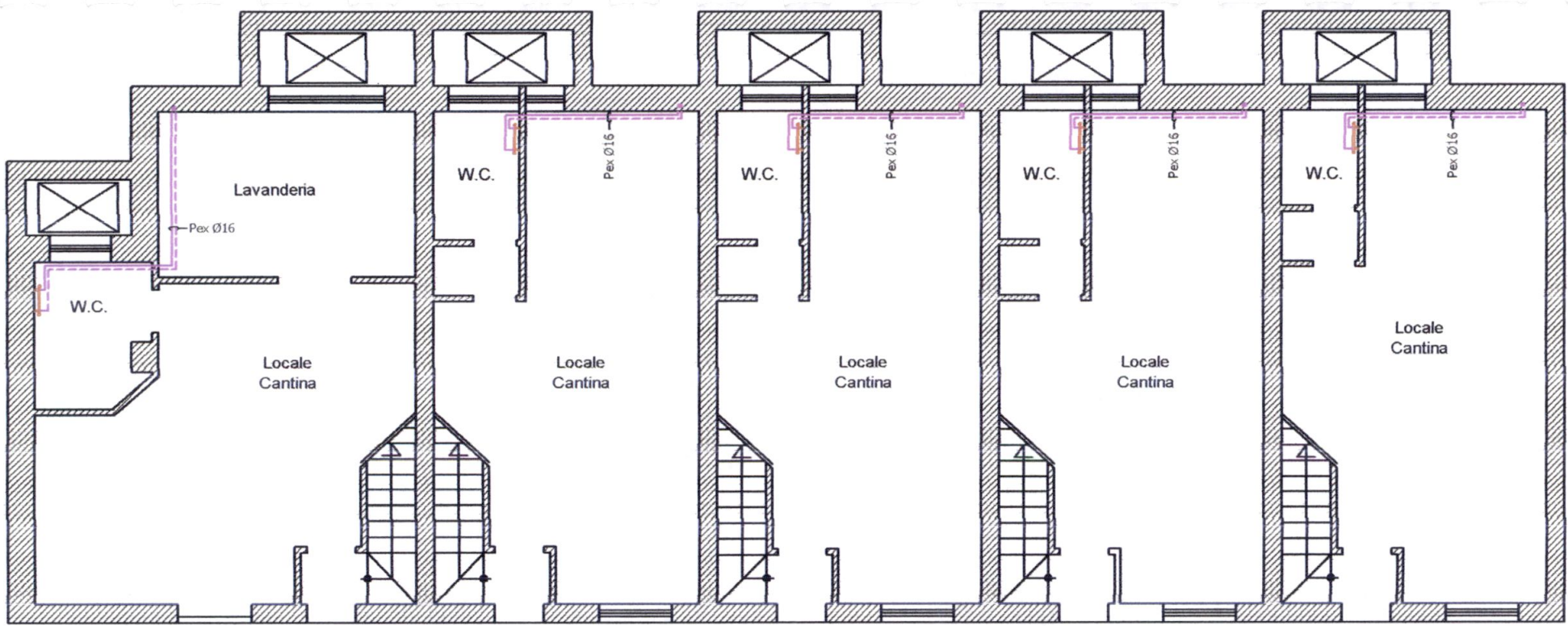


Architetto
BROZZI
Fabrizio

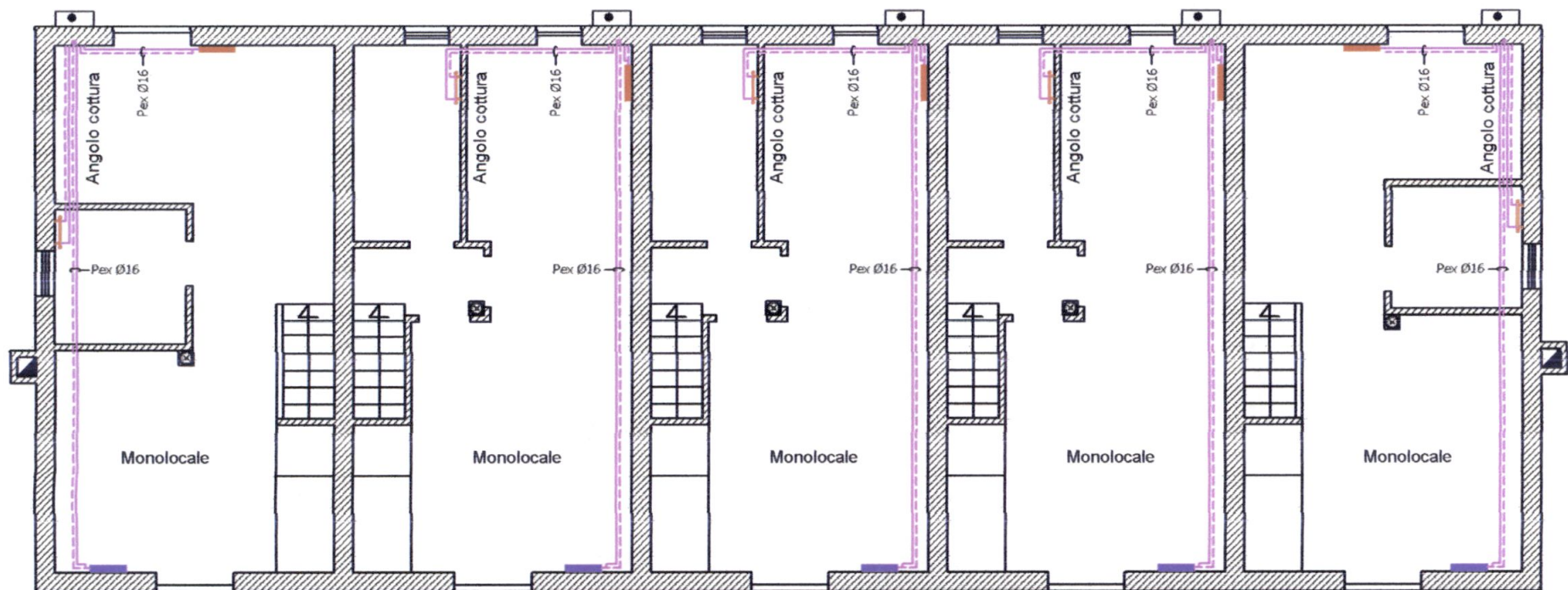
(timbro e firma)



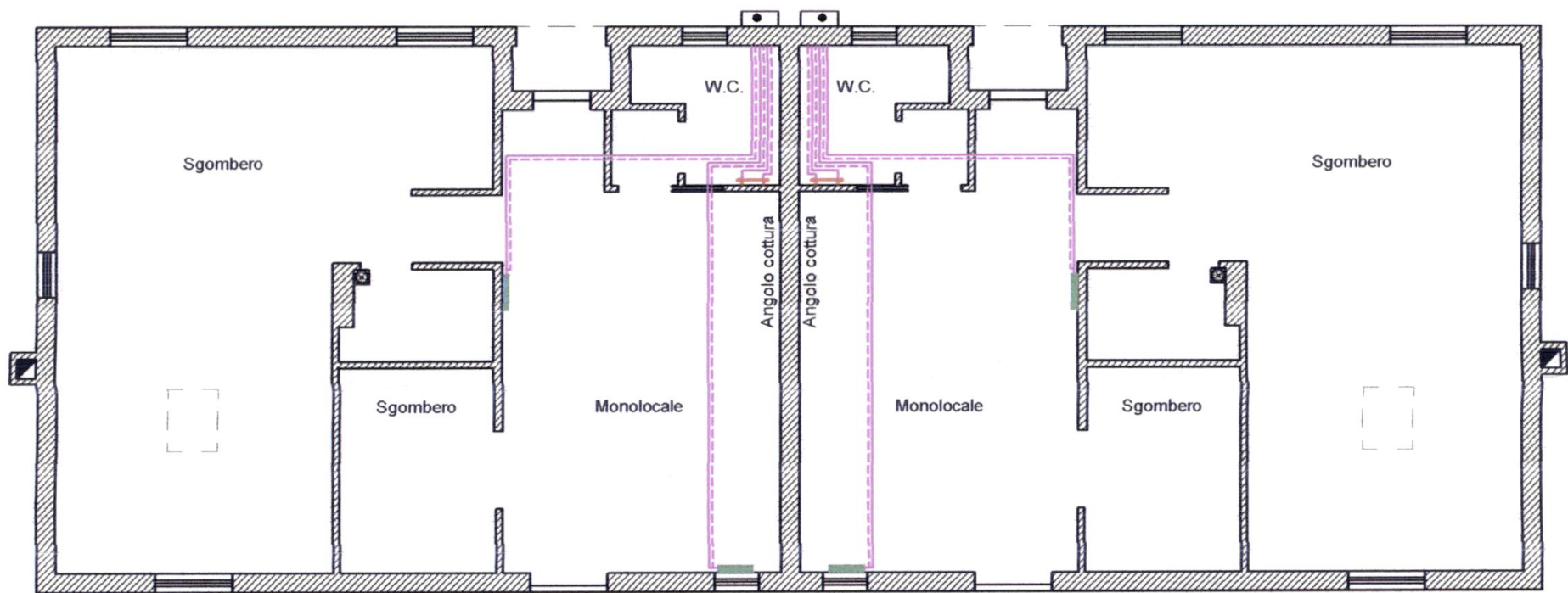
Pianta piano seminterrato
scala 1:100



Pianta piano seminterrato



Pianta piano terra



Pianta piano primo

Schemi impianto di riscaldamento

CALDAIA (TUTTE LE UNITA')	
TIPO	BERETTA MURALE CIAO J 24 C.S.I.
PORTATA TERMICA MAX RISCALDAMENTO (kW)	25.8
PORTATA TERMICA MAX SANITARIO (kW)	25.8
RENDIMENTO P _{max}	92.8 %

CORPO RISCALDANTE	N. ELEM.	COLORE
RADIATORE LINEAL Q 700	7	Orange
RADIATORE LINEAL Q 700	8	Purple
RADIATORE LINEAL Q 700	12	Green
TERMOARREDO CLARIS T, MIT-120-050	1	Orange

NOTE
TUTTI I CORPI SCALDANTI DOVRANNO ESSERE DOTATI DI STAFFE DI SOSTEGNO, VALVOLE TERMOSTATICHE, DETENTORI, VALVOLE DI SFIATO.

LEGENDA	
	TUBAZIONE DISTRIBUZIONE
	RISCALDAMENTO
	RADIATORE ALLUMINIO
	SCALDASALVETTE
	CALDAIA + COLLETTORE
	CRONOTERMOSTATO