

Comune di Carrara



Legge 09/01/1991 n.10

**Relazione di calcolo sul rispetto delle prescrizioni in materia
di contenimento del consumo energetico negli edifici in
conformità alle Linee Guida Nazionali per la certificazione
energetica degli edifici**

Locali commerciali 1

Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli edifici

Ai sensi dell'articolo 8, comma 1 del decreto legislativo n.192/2005, la documentazione progettuale di cui all'articolo 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10, deve essere compilata secondo le modalità stabilite con decreto del Ministro delle Attività Produttive di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.

Il Decreto del 26/06/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico ha definito i nuovi schemi e le modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto, in funzione delle diverse tipologie di lavori: nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti, interventi di riqualificazione energetica.

La presente relazione tecnica viene redatta in conformità ai seguenti Decreti Ministeriali ed alle norme Norme UNI richiamate dalla normativa vigente:

- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412 (GU 96 del 14/10/1993), Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
- Decreto del 6 agosto 1994 (GU 203 del 31/08/1994), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici negli edifici
- Decreto del 16 maggio 1995 (GU 119 del 24/05/1995), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica n. 412/1993, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n.660 (GU 302 del 27/12/1999), Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n.551 (GU 81 del 06/04/2000), Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 attuazione della direttiva 2002/91/CE (GU n. 222 del 23-9-2005- Suppl.to Ordinario n. 158), al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 30/05/2008 n.115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Legge 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale (GURI 3 agosto 2013, n. 181)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)

I parametri e gli algoritmi utilizzati per il calcolo del fabbisogno energetico stagionale sono esclusivamente quelli riportati nella normativa tecnica vigente e vengono, di seguito, riportati sinteticamente.

- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3 2010: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- Norma UNI EN ISO 13790 - 2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- Norma UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione

termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata

- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- Norma UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo, attuativa dell'art.8 comma 3
- Norma UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- Norma UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- Norma UNI 10351 - Materiali da costruzione - valori della conduttività e permeabilità al vapore
- Norma UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- Norma UNI EN ISO 14683 - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

I dati climatici di riferimento sono quelli contenuti nella norma UNI 10349 e nel DPR 26 Agosto 1993, n.412 e s.m.i.: valori medi mensili delle temperature dell'aria esterna, degli irraggiamenti solari, delle velocità del vento. Nel caso delle località non comprese nell'elenco riportato dalla stessa normativa, viene eseguita l'interpolazione dei dati della località di riferimento sulla base delle formule riportate nella UNI 10349-1:2016.

Il flusso termico che attraversa le superfici esterne dell'edificio viene calcolato sulla base della differenza tra la temperatura dell'aria interna e delle temperature medie mensili del periodo di riscaldamento. Come periodo convenzionale di riscaldamento e di raffrescamento viene assunto il periodo dell'anno individuato dalle date di accensione e di spegnimento dell'impianto di riscaldamento indicate nel D.P.R. 26 agosto 1993, n.412 dalla UNI 10349-1:2016. Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio viene considerata convenzionalmente l'accensione degli impianti termici durante per 24 ore del giorno per tutti i giorni del periodo di climatizzazione.

L'edificio sottoposto alla verifica è il sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume riscaldato da un unico impianto termico. L'edificio è suddiviso in zone termiche riscaldate, non riscaldate o a temperatura costante.

La classificazione dell'edificio viene individuata sulla base della destinazione d'uso e delle indicazioni del DPR 26 agosto 1993 n.412. e s.m.i.

Viene calcolata la quantità di calore ceduta all'esterno a causa dei ricambi d'aria per la ventilazione degli ambienti, sia nel caso di ventilazione naturale che forzata.

Nella valutazione del fabbisogno energetico dell'edificio vengono considerati anche i contributi positivi provenienti dalle sorgenti di energia termica all'interno dello stesso edificio, quali la presenza di sorgenti interne (persone, luci, apparecchiature varie e quello dovuto all'irraggiamento solare sulle superfici opache e finestrate).

Vengono calcolati i rendimenti di emissione, regolazione, distribuzione e generazione dell'impianto, secondo le metodologie contenute nella norma UNI TS 11300-2:2014.

L'energia termica ed elettrica prodotte da fonte rinnovabile viene determinata con l'utilizzo della norma UNI TS 11300-4.

A partire dal fabbisogno energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento di ciascuna zona termica e per la produzione dell'acqua calda sanitaria, attraverso le norme UNI TS 11300-2:2014 e UNI TS 11300-3:2010, viene calcolato il fabbisogno di energia primaria dell'edificio.

Vengono, infine, effettuate tutte le verifiche prescritte dal Decreto del 26/06/2015 sui "requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici" e determinata la classificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ai sensi del Decreto del 26/06/2015 sulle "Linee guida per la certificazione energetica".

Data, 21 Ottobre 2016

Il progettista
Architetto
CONTARINI
Maria Grazia



Progetto

Dati generali

Progetto	Locali commerciali 1
Ambito di intervento	Riqualificazione energetica
Committente (proprietà)	FRANCA NICODEMI
Indirizzo	VIALE G. GALILEI 111
Telefono	
E-mail	
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Coefficienti di conversione in energia primaria	Combustibili fossili
fp,ren	0,00
fp,nren	1,05
fp,tot	1,05
	Energia elettrica da rete
fp,ren	0,47
fp,nren	1,95
fp,tot	2,42

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	EDIFICIO A 2 PIANI F.T.
Categoria	E.5 Attività commerciali e assimilabili
Volume lordo riscaldato [m ³]	99,71
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m ²]	132,98
Area utile del pavimento [m ²]	28,12
Numero dei piani	1
Numero unità immobiliari	1
Anno di costruzione	1930
Indirizzo	VIALE G. GALILEI
Numero civico	111
Interno	1
Piano	T
Codice catastale	
Catasto del comune di	CARRARA
Foglio	78
Particella	575
Sub	

Scheda dati climatici

Comune **CARRARA**
 Provincia **MS**
 Regione **Toscana**
 Codice catasto **B832**
 Codice ISTAT **045003**
 CAP **54033**
 Altezza sul livello del mare [m] **100**
 Latitudine **44°03'**
 Longitudine **10°03'**
 Gradi giorno [GG] **1.601**
 Zona climatica **D**
 Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni] **166**
 Velocità media del vento [m/s] **0,0**
 Zona di vento **1**
 Temperatura esterna di riferimento **0,0**
 [°C]
 Latitudine GIS **44,0467**
 Longitudine GIS **10,0330**
 Temperatura esterna media annuale **15,4**
 [°C]

Tabelle della temp. media mensile dell'aria, dell'irradiazione su sup. orizzontali e verticali e delle pressioni parziali del vapore d'acqua

Mese	T [°C]	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]					Pv,e [Pa]
		Diffusa	Diretta	Globale	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N	
Gen	7,8	3,4	2,2	5,6	9,0	6,7	4,2	2,4	2,9	785
Feb	8,4	4,1	3,7	7,8	9,9	8,2	5,8	3,4	3,1	756
Mar	11,3	6,1	5,3	11,4	9,9	9,5	8,0	5,5	4,2	997
Apr	12,9	7,4	7,6	15,0	9,4	10,5	10,0	7,7	5,4	1001
Mag	18,6	8,3	9,1	17,4	8,1	10,5	11,3	9,4	6,5	2165
Giu	21,4	9,8	11,5	21,3	8,5	12,0	13,6	11,8	8,2	1717
Lug	24,1	10,9	10,6	21,5	9,4	12,5	13,7	11,9	8,6	1912
Ago	23,9	9,7	9,3	19,0	10,4	12,3	12,4	10,0	7,1	2056
Set	19,7	6,9	5,9	12,8	9,5	9,7	8,7	6,4	4,7	1708
Ott	16,7	4,7	3,9	8,6	9,1	8,0	6,2	4,0	3,3	1618
Nov	12,5	3,6	2,1	5,7	7,8	6,1	4,2	2,6	2,8	1248
Dic	8,7	2,5	1,3	3,8	6,2	4,5	2,8	1,7	2,1	845



Generatore di energia termica

Tipo generatore	pompa di calore
Potenza nominale [kW]	3,1
Temperatura esterna nominale [°C]	7,0
COP riferito alla temperatura esterna nominale	3,28
Lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna [m]	3,0
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna [%]	100
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità esterna [%]	100
Percentuale portata acqua rispetto alla nominale [%]	100
Percentuale di glicole aggiunto all'acqua [%]	0
Differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso ed in uscita all'evaporatore o al condensatore [°C]	5
Tipologia di sistema	Ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
Tipologia di macchina	A compressione di vapore
Tipologia di azionamento	Elettrico
Velocità del ventilatore	Alta (nominale)
Fattore di sporcamento [m²K/kW]	0,04403
Temperatura limite di funzionamento della sorgente fredda Theta cutoff,min [°C]	0,0
Temperatura limite di funzionamento del pozzo caldo Theta cutoff,max [°C]	20,0
Temperatura bivalente (intervento di integrazione termica) Theta bival [°C]	0,0
Temperatura limite di disattivazione del riscaldamento Theta H,off [°C]	0,0
Temperatura limite di disatt. ACS Theta W,off [°C]	0,0
Temperatura di progetto di mandata [°C]	45,0
Temperatura di progetto di ritorno [°C]	40,0

Provvede anche al raffrescamento estivo

EER in condizioni di riferimento

Fattore di carico [%]	T. aria est. bulbo secco [°C]	EER
100	35	3,22
75	30	2,66
50	25	2,94
25	20	2,83

Potenza dichiarata della PDC [kW]

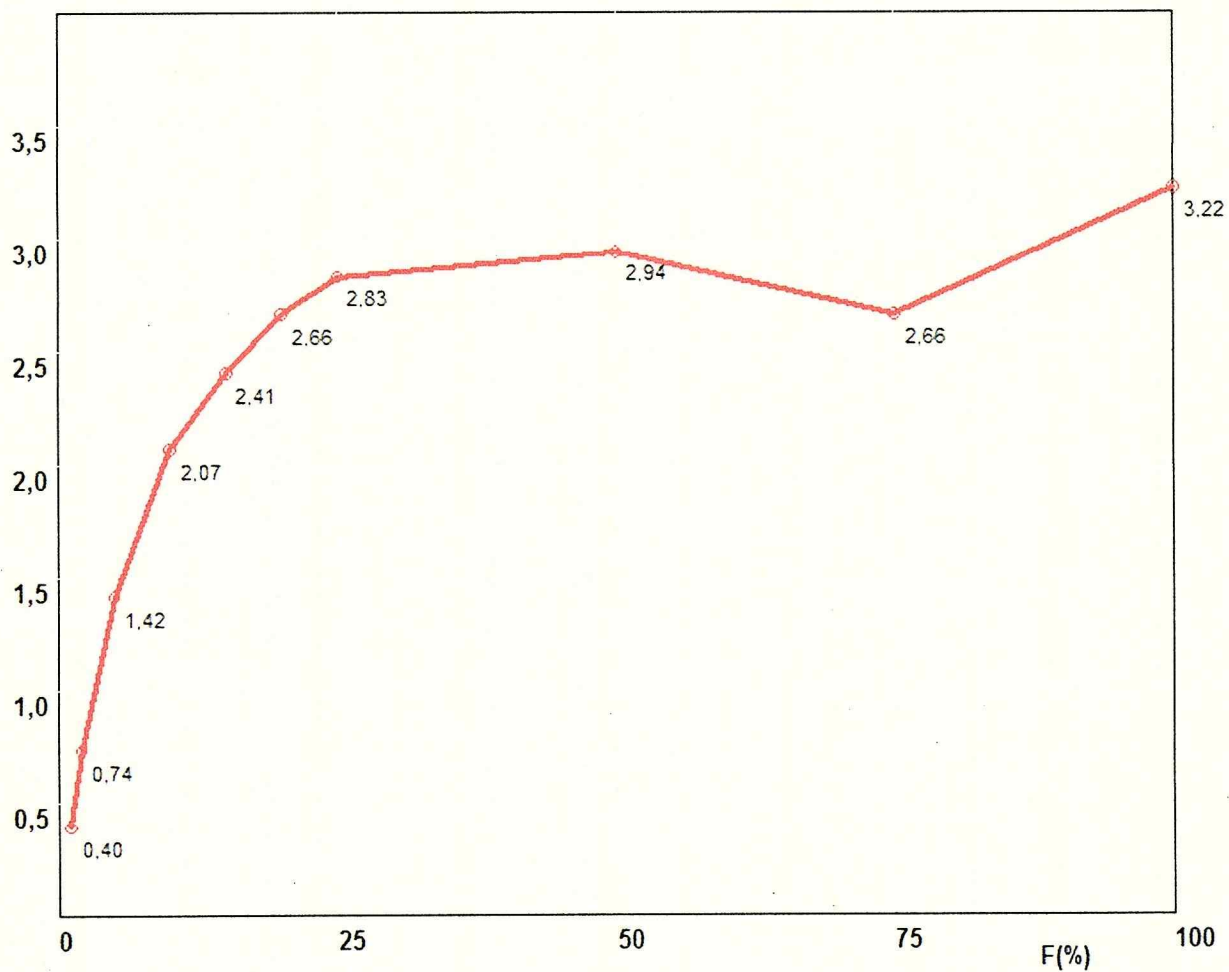
Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°C]		
	35	45	55
-7	3,88	3,62	3,36
2	4,71	4,48	4,25
7	6,42	6,18	5,74
12	7,25	6,91	6,51

15	7,47	7,13	6,76
20	7,60	7,33	7,04
35	7,60	7,33	7,04

COP dichiarato della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]		
	35	45	55
-7	2,36	1,90	1,55
2	2,82	2,31	1,91
7	3,69	2,97	2,38
12	4,12	3,25	2,60
15	4,24	3,33	2,65
20	4,25	3,36	2,69
35	4,25	3,36	2,69

Valori di EER in funzione del fattore di carico



COP max teorico della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°C]		
	35	45	55
-7	8,25	6,78	5,80
2	8,15	6,72	5,77
7	7,96	6,63	5,72
12	7,88	6,59	5,70
15	7,85	6,58	5,69
20	7,85	6,58	5,69
35	7,85	6,58	5,69

Rendimento secondo principio

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°C]		
	35	45	55
-7	0,32166	0,31055	0,29285
2	0,30200	0,31221	0,30849
7	0,33529	0,35474	0,34813
12	0,30751	0,33711	0,34070
15	0,27519	0,31400	0,32302
20	0,20688	0,26403	0,28691
35	-	0,10561	0,16395

Calcolo dei BIN mensili (periodo di riscaldamento)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
h	744	672	744	360	-	-	-	-	-	-	720	744
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	18											
2 [°C]	27	17										
3 [°C]	38	27										
4 [°C]	51	38										18
5 [°C]	63	51	20	6								31
6 [°C]	73	63	30	10								50
7 [°C]	79	73	43	14								70
8 [°C]	80	77	58	19							14	89
9 [°C]	76	76	71	24							28	101
10 [°C]	68	70	82	29							48	103
11 [°C]	57	60	86	33							72	93
12 [°C]	44	47	85	36							94	76
13 [°C]	33	35	77	36							107	56
14 [°C]	22	23	65	35							107	36
15 [°C]	14	15	51	32							92	21
16 [°C]			37	27							70	
17 [°C]			25	22							46	
18 [°C]			15	17							27	
19 [°C]				12							13	
20 [°C]				9								
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Kbin.mese

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Ciu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]	0,00049	0,00014		0,00001								0,00002
-4 [°C]	0,00109	0,00036	0,00002	0,00003								0,00007
-3 [°C]	0,00229	0,00087	0,00005	0,00008								0,00025
-2 [°C]	0,00450	0,00196	0,00014	0,00018								0,00078
-1 [°C]	0,00826	0,00411	0,00036	0,00041	0,00001	0,00001						0,00213
0 [°C]	0,01421	0,00799	0,00089	0,00088	0,00002	0,00002						0,00525
1 [°C]	0,02288	0,01439	0,00202	0,00177	0,00006	0,00004					0,00002	0,00009
2 [°C]	0,03451	0,02407	0,00424	0,00338	0,00013	0,00008	0,00001				0,00003	0,00015
3 [°C]	0,04873	0,03734	0,00825	0,00607	0,00028	0,00015	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00034	0,00277
4 [°C]	0,06443	0,05373	0,01488	0,01032	0,00056	0,00030	0,00005	0,00002	0,00003	0,00005	0,00115	0,04019
5 [°C]	0,07977	0,07173	0,02488	0,01656	0,00110	0,00055	0,00010	0,00004	0,00007	0,00015	0,00338	0,06354
6 [°C]	0,09249	0,08884	0,03855	0,02512	0,00205	0,00100	0,00020	0,00009	0,00019	0,00045	0,00870	0,08995
7 [°C]	0,10041	0,10207	0,05534	0,03601	0,00364	0,00172	0,00038	0,00019	0,00047	0,00124	0,01953	0,11404
8 [°C]	0,10207	0,10879	0,07363	0,04876	0,00616	0,00287	0,00070	0,00039	0,00106	0,00308	0,03828	0,12947
9 [°C]	0,09716	0,10757	0,09079	0,06240	0,00994	0,00460	0,00123	0,00074	0,00225	0,00691	0,06550	0,13163
10 [°C]	0,08660	0,09868	0,10373	0,07545	0,01528	0,00713	0,00209	0,00137	0,00447	0,01403	0,09781	0,11985
11 [°C]	0,07228	0,08397	0,10982	0,08620	0,02242	0,01063	0,00343	0,00243	0,00829	0,02581	0,12751	0,09772
12 [°C]	0,05649	0,06629	0,10775	0,09306	0,03136	0,01529	0,00541	0,00412	0,01437	0,04301	0,14509	0,07135
13 [°C]	0,04134	0,04855	0,09797	0,09493	0,04182	0,02119	0,00824	0,00668	0,02329	0,06490	0,14411	0,04665
14 [°C]	0,02833	0,03299	0,08254	0,09149	0,05318	0,02830	0,01210	0,01039	0,03528	0,08869	0,12494	0,02732
15 [°C]	0,01818	0,02079	0,06445	0,08332	0,06448	0,03643	0,01713	0,01549	0,04996	0,10975	0,09455	0,01432
16 [°C]	0,01092	0,01216	0,04663	0,07170	0,07455	0,04519	0,02339	0,02212	0,06611	0,12301	0,06245	0,00673
17 [°C]	0,00615	0,00659	0,03127	0,05830	0,08219	0,05404	0,03080	0,03028	0,08179	0,12485	0,03601	0,00283
18 [°C]	0,00324	0,00332	0,01943	0,04479	0,08641	0,06229	0,03909	0,03970	0,09457	0,11476	0,01812	0,00107
19 [°C]	0,00160	0,00155	0,01119	0,03251	0,08661	0,06919	0,04785	0,04989	0,10221	0,09553	0,00796	0,00036
20 [°C]	0,00074	0,00067	0,00597	0,02230	0,08278	0,07407	0,05648	0,06007	0,10325	0,07202	0,00305	0,00011
21 [°C]	0,00032	0,00027	0,00295	0,01445	0,07545	0,07643	0,06427	0,06931	0,09749	0,04917	0,00102	0,00003
22 [°C]	0,00013	0,00010	0,00135	0,00885	0,06556	0,07601	0,07053	0,07662	0,08604	0,03040	0,00030	0,00001
23 [°C]	0,00005	0,00003	0,00057	0,00512	0,05433	0,07285	0,07462	0,08116	0,07097	0,01702	0,00008	
24 [°C]	0,00002	0,00001	0,00023	0,00280	0,04293	0,06730	0,07613	0,08239	0,05472	0,00863	0,00002	

Gradi ora dei BIN mensili

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	342											
2 [°C]	489	308										
3 [°C]	652	451										302
4 [°C]	811	611										501
5 [°C]	941	765	293	95								743
6 [°C]	1019	884	424	134								982
7 [°C]	1027	943	565	179							188	1156
8 [°C]	964	928	694	223							340	1211
9 [°C]	841	841	785	262							533	1129
10 [°C]	681	701	815	288							723	934
11 [°C]	512	537	777	296							848	686
12 [°C]	356	377	677	284							858	445
13 [°C]	228	242	539	254							746	255
14 [°C]	134	141	389	210							554	128
15 [°C]	72	74	253	159							349	
16 [°C]			147	109							185	
17 [°C]			74	67							80	
18 [°C]			31	34							27	
19 [°C]				12								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Distribuzione del fabbisogno applicato sui BIN

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	49											
2 [°C]	71	43										
3 [°C]	94	64										44
4 [°C]	117	86										73
5 [°C]	136	108	38	11								107
6 [°C]	147	125	55	16								142
7 [°C]	149	133	73	21							24	167
8 [°C]	139	131	90	26							44	175
9 [°C]	122	118	102	31							69	163
10 [°C]	99	99	106	34							93	135
11 [°C]	74	76	101	35							109	99
12 [°C]	51	53	88	33							111	64
13 [°C]	33	34	70	30							96	37
14 [°C]	19	20	50	25							72	18
15 [°C]	10	10	33	19							45	
16 [°C]			19	13							24	
17 [°C]			10	8							10	
18 [°C]			4	4							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Controllo TOL e T cut off

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	49											
2 [°C]	71	43										
3 [°C]	94	64										44
4 [°C]	117	86										73
5 [°C]	136	108	38	11								107
6 [°C]	147	125	55	16								142
7 [°C]	149	133	73	21							24	167
8 [°C]	139	131	90	26							44	175
9 [°C]	122	118	102	31							69	163
10 [°C]	99	99	106	34							93	135
11 [°C]	74	76	101	35							109	99
12 [°C]	51	53	88	33							111	64
13 [°C]	33	34	70	30							96	37
14 [°C]	19	20	50	25							72	18
15 [°C]	10	10	33	19							45	
16 [°C]			19	13							24	
17 [°C]			10	8							10	
18 [°C]			4	4							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Potenza pompa di calore

	Cen	Feb	Mar	Apr	Mag	Ciu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	4,4											
2 [°C]	4,5	4,5										
3 [°C]	4,8	4,8										4,8
4 [°C]	5,2	5,2										5,2
5 [°C]	5,5	5,5	5,5	5,5								5,5
6 [°C]	5,6	5,6	5,6	5,6								5,6
7 [°C]	6,2	6,2	6,2	6,2							6,2	6,2
8 [°C]	6,3	6,3	6,3	6,3							6,3	6,3
9 [°C]	6,5	6,5	6,5	6,5							6,5	6,5
10 [°C]	6,6	6,6	6,6	6,6							6,6	6,6
11 [°C]	6,8	6,8	6,8	6,8							6,8	6,8
12 [°C]	6,9	6,9	6,9	6,9							6,9	6,9
13 [°C]	7,0	7,0	7,0	7,0							7,0	7,0
14 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,1	7,1
15 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,1	
16 [°C]			7,2	7,2							7,2	
17 [°C]			7,2	7,2							7,2	
18 [°C]			7,3	7,3							7,3	
19 [°C]				7,3								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno che può essere soddisfatto dalla pompa di calore in funzione della sua potenza [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	49											
2 [°C]	71	43										
3 [°C]	94	64										44
4 [°C]	117	86										73
5 [°C]	136	108	38	11								107
6 [°C]	147	125	55	16								142
7 [°C]	149	133	73	21							24	167
8 [°C]	139	131	90	26							44	175
9 [°C]	122	118	102	31							69	163
10 [°C]	99	99	106	34							93	135
11 [°C]	74	76	101	35							109	99
12 [°C]	51	53	88	33							111	64
13 [°C]	33	34	70	30							96	37
14 [°C]	19	20	50	25							72	18
15 [°C]	10	10	33	19							45	
16 [°C]			19	13							24	
17 [°C]			10	8							10	
18 [°C]			4	4							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]	1.311,9	1.099,0	836,8	305,4	-	-	-	-	-	-	700,8	1.225,3
Fabbisogno da integrare con altro sottosistema a di generazione e [kWh]	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	-	-	-	-	-	100,0%	100,0%

Totale fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]: 5.479,0 (100,0%)
Totale fabbisogno da integrare con altro sottosistema di generazione [kWh]: - ()

Fattore di carico effettivo della pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,63											
2 [°C]	0,58	0,57										
3 [°C]	0,51	0,50										0,51
4 [°C]	0,45	0,44										0,45
5 [°C]	0,39	0,38	0,35	0,32								0,39
6 [°C]	0,35	0,34	0,31	0,28								0,35
7 [°C]	0,30	0,30	0,27	0,25								0,30
8 [°C]	0,27	0,27	0,25	0,22							0,27	0,27
9 [°C]	0,25	0,24	0,22	0,20							0,24	0,22
10 [°C]	0,22	0,21	0,20	0,18							0,22	0,25
11 [°C]	0,19	0,19	0,17	0,16							0,20	0,22
12 [°C]	0,17	0,16	0,15	0,14							0,17	0,19
13 [°C]	0,15	0,14	0,13	0,12							0,15	0,17
14 [°C]	0,12	0,12	0,11	0,10							0,13	0,15
15 [°C]	0,10	0,10	0,09	0,08							0,11	0,12
16 [°C]			0,07	0,07							0,09	
17 [°C]			0,05	0,05							0,07	
18 [°C]			0,04	0,03							0,05	
19 [°C]				0,02							0,04	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Rendimenti secondo principio effettivi

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,312											
2 [°C]	0,312	0,312										
3 [°C]	0,321	0,321										0,321
4 [°C]	0,329	0,329										0,329
5 [°C]	0,338	0,338	0,338	0,338								0,338
6 [°C]	0,346	0,346	0,346	0,346								0,346
7 [°C]	0,355	0,355	0,355	0,355								0,355
8 [°C]	0,351	0,351	0,351	0,351							0,355	0,355
9 [°C]	0,348	0,348	0,348	0,348							0,351	0,351
10 [°C]	0,344	0,344	0,344	0,344							0,348	0,348
11 [°C]	0,341	0,341	0,341	0,341							0,344	0,344
12 [°C]	0,337	0,337	0,337	0,337							0,341	0,341
13 [°C]	0,329	0,329	0,329	0,329							0,337	0,337
14 [°C]	0,322	0,322	0,322	0,322							0,329	0,329
15 [°C]	0,314	0,314	0,314	0,314							0,322	0,322
16 [°C]			0,304	0,304							0,314	
17 [°C]			0,294	0,294							0,304	
18 [°C]			0,284	0,284							0,294	
19 [°C]				0,274							0,284	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP massimo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	7,23											
2 [°C]	7,40	7,40										
3 [°C]	7,58	7,58										7,58
4 [°C]	7,76	7,76										7,76
5 [°C]	7,95	7,95	7,95	7,95								7,95
6 [°C]	8,16	8,16	8,16	8,16								8,16
7 [°C]	8,37	8,37	8,37	8,37							8,37	8,37
8 [°C]	8,60	8,60	8,60	8,60							8,60	8,60
9 [°C]	8,84	8,84	8,84	8,84							8,84	8,84
10 [°C]	9,09	9,09	9,09	9,09							9,09	9,09
11 [°C]	9,36	9,36	9,36	9,36							9,36	9,36
12 [°C]	9,64	9,64	9,64	9,64							9,64	9,64
13 [°C]	9,94	9,94	9,94	9,94							9,94	9,94
14 [°C]	10,26	10,26	10,26	10,26							10,26	10,26
15 [°C]	10,61	10,61	10,61	10,61							10,61	
16 [°C]			10,97	10,97							10,97	
17 [°C]			11,36	11,36							11,36	
18 [°C]			11,78	11,78							11,78	
19 [°C]				12,24								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										2,43
4 [°C]	2,55	2,55										2,55
5 [°C]	2,69	2,69	2,69	2,69								2,69
6 [°C]	2,82	2,82	2,82	2,82								2,82
7 [°C]	2,97	2,97	2,97	2,97							2,97	2,97
8 [°C]	3,02	3,02	3,02	3,02							3,02	3,02
9 [°C]	3,07	3,07	3,07	3,07							3,07	3,07
10 [°C]	3,13	3,13	3,13	3,13							3,13	3,13
11 [°C]	3,19	3,19	3,19	3,19							3,19	3,19
12 [°C]	3,25	3,25	3,25	3,25							3,25	3,25
13 [°C]	3,28	3,28	3,28	3,28							3,28	3,28
14 [°C]	3,30	3,30	3,30	3,30							3,30	3,30
15 [°C]	3,33	3,33	3,33	3,33							3,33	
16 [°C]			3,34	3,34							3,34	
17 [°C]			3,34	3,34							3,34	
18 [°C]			3,35	3,35							3,35	
19 [°C]				3,35								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

COP effettivo corretto tenendo conto del fattore di carico effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										2,43
4 [°C]	2,55	2,55										2,55
5 [°C]	2,69	2,69	2,69	2,69								2,69
6 [°C]	2,82	2,82	2,82	2,32								2,82
7 [°C]	2,97	2,45	2,43	2,41							2,43	2,97
8 [°C]	2,47	2,47	2,45	2,43							2,45	2,47
9 [°C]	2,49	2,49	2,47	2,46							2,47	2,49
10 [°C]	2,52	2,51	2,50	2,48							2,50	2,52
11 [°C]	2,54	2,54	2,53	2,51							2,53	2,54
12 [°C]	2,57	2,57	2,56	2,55							2,56	2,57
13 [°C]	2,58	2,57	2,56	2,55							2,56	2,57
14 [°C]	2,58	2,58	2,57	2,56							2,57	2,58
15 [°C]	2,58	2,58	2,57	2,57							2,57	
16 [°C]			2,56	2,56							2,56	
17 [°C]			2,55	2,55							2,55	
18 [°C]			2,54	2,54							2,54	
19 [°C]				2,53								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno di energia in ingresso alla pompa di calore [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	22											
2 [°C]	31	19										
3 [°C]	39	26										18
4 [°C]	46	34										28
5 [°C]	51	40	14	4								40
6 [°C]	52	44	19	7								50
7 [°C]	50	54	30	9							10	56
8 [°C]	50	53	37	11							10	71
9 [°C]	49	48	41	12							28	65
10 [°C]	39	39	42	14							37	54
11 [°C]	29	30	40	14							43	39
12 [°C]	20	21	34	13							43	25
13 [°C]	13	13	27	12							38	14
14 [°C]	8	8	20	10							28	7
15 [°C]	4	4	13	7							18	
16 [°C]			7	5							9	
17 [°C]			4	3							4	
18 [°C]			2	2							1	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]	508,0	432,4	330,0	122,0	-	-	-	-	-	-	277,3	468,4
COP medio mensile	2,58	2,54	2,54	2,50							2,53	2,62
Fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]	1.229,3	1.046,4	798,7	295,3	-	-	-	-	-	-	671,0	1.133,6

Totale fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]: 2.138,1

Totale COP medio mensile: 2,55

Totale fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]: 5.174,3

Produzione di acqua calda sanitaria

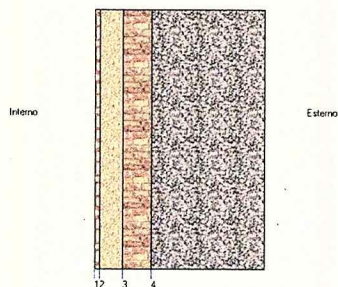
Tipo sistema	Non integrato nel generatore per il riscaldamento
Temperatura acqua di rete [°C]	15,5
Temperatura di erogazione [°C]	40,0
Acqua calda richiesta [l/giorno]	6
Tipologia del sistema	Inst. dopo L. 373/76 rete distr. in amb. tot. climatizzato
Tipo di apparecchio	Bollitore elettrico ad accumulo
Serbatoio di accumulo	All'interno del generatore
Ubicazione del serbatoio	All'interno dell'ambiente riscaldato
Produzione mediante fonti rinnovabili	0,0%
	[%]

Struttura edilizia di progetto Codice S1

Descrizione	Pavimento non isolato controterra
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,709
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,585
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	5,882
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,170
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	100000,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,000
Spessore totale $[m]$	0,45
Massa frontale $[kg/m^2]$	787,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
	1	Piastrelle di porcellana (UNI 10351)	66,667	0,015	0,015
	2	Massetto in cemento	15,000	0,067	0,060
	3	Massetto in cls	12,000	0,083	0,075
	4	ghiaia lavata	4,000	0,250	0,300

Schema



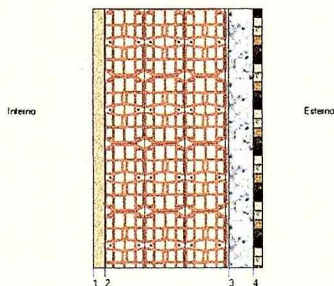
Struttura edilizia di progetto Codice S2

Descrizione	Solaio di interpiano
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,585
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,631
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040
Spessore totale [m]	0,28
Massa frontale $[kg/m^2]$	466,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. [m]
1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
2	solaio misto gettato in opera (h=14+4 cm, L=33 cm)	3,300	0,303	0,200
3	Cls a struttura chiusa, di argille espanse	8,750	0,114	0,040
4	Piastrelle	66,667	0,015	0,015

Schema



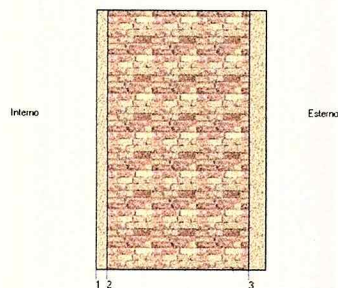
Struttura edilizia di progetto Codice S3

Descrizione	Parete esterna in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,746	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,573	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale [m]	0,30	
Massa frontale $[kg/m^2]$	540,00	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	45,000	0,022	0,020
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	2,880	0,347	0,250
3	Malta di calce o di calce e cemento	30,000	0,033	0,030

Schema

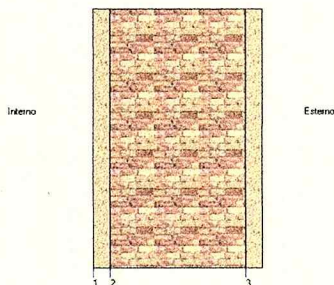


Struttura edilizia di progetto Codice S4

Descrizione	Perete divisoria in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	2,703	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,370	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale [m]	0,15	
Massa frontale $[kg/m^2]$	270,00	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. [m]
	1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
	2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	6,000	0,167	0,120
	3	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema



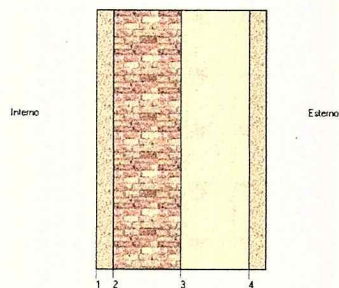
Struttura edilizia di progetto Codice S5

Descrizione	Parete con isolante termico, in mattoni pieni di laterizio ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	0,617	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	1,620	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale $[m]$	0,15	
Massa frontale $[kg/m^2]$	169,80	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	12,000	0,083	0,060
3	pannelli di sughero	0,750	1,333	0,060
4	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S6

Descrizione	Infisso metallico con taglio termico (200x250 cm)
Tipologia	Superfici vetrate
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,977
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,506
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	8,000
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,125
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante $[m^2 K/W]$	-
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme $[W/m^2 K]$	1,977
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante $[W/m^2 K]$	1,977

Serramenti componenti la struttura	N.	Ag $[m^2]$	Af $[m^2]$	Ap $[m^2]$	Ug $[W/m^2 K]$	Uf $[W/m^2 K]$	Up $[W/m^2 K]$
	1	4,08	0,92	0,000	1,600	2,800	0,000

Legenda

Ag	Area vetro
Af	Area telaio
Ap	Area pannello
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
Up	Trasmittanza termica del pannello

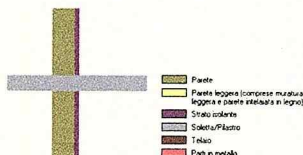
Ponte termico di progetto Codice P1

Tipologia **UNI 14683 - Angoli**
Descrizione **Tipo: C3 - angolo tra pareti sporgenti con isolamento interno**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,000**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P2

Tipologia **UNI 14683 - Balconi**
Descrizione **Tipo: B3 - balcone, sbalzo e parete con isolamento interno interrotto dalle citate strutture**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P3

Tipologia **UNI 14683 - Pareti interne**
Descrizione **Tipo: IW3 - parete interna con innesto su parete esterna con isolamento interno interrotto**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,550**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P4

Tipologia **UNI 14683 - Pavimenti**
Descrizione **Tipo: F3 - pavimento non isolato con parete esterna con isolamento interno interrotto da pavimento**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P5

Tipologia **UNI 14683 - Serramenti**
Descrizione **Tipo: W09 - serramento a filo intermedio su par. ester. con isolam. inter. che non copre la mazzetta**

Trasmittanza lineica [W/m K] **0,200**

Schema



Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	20,0
Volume netto riscaldato [m³]	96,45
Volume lordo riscaldato [m³]	99,71
Superficie interna [m²]	132,98
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	28,12
Numero ricambi d'aria equivalenti [1/h]:	0,6
Capacità termica specifica [kJ//m² K]	Calcolata
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,995
Note descrittive	
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
	Impianto di raffrescamento
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Controllo sing. ambiente - regolazione mod. banda 2°C

Zona non riscaldata numero 1

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,60
Note descrittive	vano cantina

Strutture disperdenti

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	R [m² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Note descrittive
1	S1	ZT01	29,07	1,709	0,585	NS	terreno	opaca	
2	S2	ZT01	29,07	1,585	0,631	NS	interno	opaca	
3	S3	ZT01	16,03	1,746	0,573	E	esterno	opaca	
4	S3	ZT01	28,55	1,746	0,573	N	esterno	opaca	
5	S4	ZT01	15,88	2,703	0,370		ZNR01	opaca	
6	S4	ZT01	17,14	2,703	0,370	NS	interno	opaca	
7	S5	ZT01	4,40	0,617	1,620	NS	interno	opaca	
8	S6	ZT01	5,00	1,977	0,506	E	esterno	vetrata	

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture opache)

N.	Fer	Coeff. Ass.	Ang. ostr. [°]	Ang. agg. o. [°]	Ang. agg. v. [°]	A. eq. Gen [m²]	A. eq. Feb [m²]	A. eq. Mar [m²]	A. eq. Apr [m²]	A. eq. Mag [m²]	A. eq. Giu [m²]	A. eq. Lug [m²]	A. eq. Ago [m²]	A. eq. Set [m²]	A. eq. Ott [m²]	A. eq. Nov [m²]	A. eq. Dic [m²]
3	1,0	0,3	0,0	25,6	0,0	0,30	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30
4	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture vetrate)

N.	g	Fc	Ft	Ang. ostr. [°]	Ang. agg. o. [°]	Ang. agg. v. [°]	A. eq. Gen [m²]	A. eq. Feb [m²]	A. eq. Mar [m²]	A. eq. Apr [m²]	A. eq. Mag [m²]	A. eq. Giu [m²]	A. eq. Lug [m²]	A. eq. Ago [m²]	A. eq. Set [m²]	A. eq. Ott [m²]	A. eq. Nov [m²]	A. eq. Dic [m²]
8	0,75	0,25	0,82	0,0	25,6	0,0	1,43	1,51	1,18	1,08	1,09	1,00	1,01	1,01	1,06	1,08	1,40	1,48

Determinazione della trasmittanza globale per le strutture adiacenti al terreno

Struttura edilizia numero: 1

Trasmittanza globale struttura-terreno [W/m² K]: **0,769**

Ambiente confinante: **Pavimento controterra**

Fattore di correzione b tr,g: **0,45**

Ponti termici

N.	Codice	Struttura	L [m]	KI [W/m K]	Note descrittive
1	P2	2	5,03	0,800	
2	P3	4	3,43	0,550	
3	P4	1	9,41	0,800	
4	P5	3	9,00	0,200	

Legenda

- S** Superficie
- K** Trasmittanza totale
- R** Resistenza termica totale
- Esp.** Esposizione
- ZT** Zona termica
- ZTC** Zona a temperatura costante
- ZNR** Zona non riscaldata
- Fer** Coefficiente di riduzione per il flusso emesso verso la volta celeste
- g** Coefficiente di trasmissione solare del vetro
- Fc** Fattore di schermatura
- Ft** Fattore di riduzione per il telaio
- L** Lunghezza
- KI** Trasmittanza lineica

Fabbisogno energetico

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,D	833,0	715,6	595,0	235,3							496,9	771,8	3.647,6
QH,v	171,1	147,0	122,2	48,3							102,1	158,5	749,3
QH,g	272,4	234,0	194,6	76,9							162,5	252,4	1.192,8
QH,u	234,7	201,6	167,6	66,3							140,0	217,5	1.027,7
QH,a													
Trasm.	1.340,2	1.151,2	957,3	378,5							799,3	1.241,7	5.868,1
Extraflusso	66,5	65,9	64,3	35,3							48,3	65,0	345,3
Extrafl.da U													
Qsol,op	25,9	27,4	41,1	25,0							24,1	18,4	162,0
QH,tr	1.380,8	1.189,7	980,5	388,7							823,5	1.288,2	6.051,4

Apporti energetici [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Qint	167,4	151,2	167,4	81,0							162,0	167,4	896,2
Qsol,op	25,9	27,4	41,1	25,0							24,1	18,4	162,0
Qsol,w	52,1	67,7	81,0	45,3							48,7	36,2	331,0

Fabbisogno energetico per il riscaldamento H [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,nd	1.165,6	976,5	743,5	271,3							622,7	1.088,7	4.868,3
Qlrrh,W d	0,4	0,3	0,4	0,2							0,3	0,4	1,9
Qlrrh,W	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
Q'H	1.165,6	976,5	743,5	271,3							622,7	1.088,7	4.868,3
Qh,l,e	74,4	62,3	47,5	17,3							39,7	69,5	310,7
Qh,l,rg	6,2	5,2	4,0	1,5							3,3	5,8	26,0
QH,d,out	1.229,3	1.046,4	798,7	295,3							671,0	1.133,6	5.174,3
Ql,d	65,6	54,9	41,8	15,3							35,0	61,3	274,0
QH,d in,out	1.311,9	1.099,0	836,8	305,4							700,8	1.225,3	5.479,0
QH,d,in													
QH,l,qn													
QH,gn,in	283,6	237,6	180,9	66,0							151,5	264,9	1.184,6
EH,aux	508,0	432,4	330,0	122,0							277,3	468,4	2.138,1

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria W [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QW,nd	4,9	4,5	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	58,2
QW,l,er													
QW,l,d	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,7
QW,l,s													
QW,gn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,sol,out													
QW,gn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,l,gn	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	20,9
QW,gn,in	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
QW,l,irh	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
EW,aux													

Legenda

QH,D	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
QH,v	Energia termica scambiata per ventilazione
QH,g	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
QH,u	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
QH,a	Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante
Trasm.	Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione
Extraflusso	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Extrafl. da U	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dai componenti edilizi degli ambienti non climatizzati
Qsol,op	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione e irraggiamento nel caso di riscaldamento
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetriati

Riscaldamento

QH,nd	Fabbisogno energetico
Qlrrh,W d	Energia recuperata dall'ACS
Qlrrh,W	Perdite recuperate dall'ACS
Q'H	Fabbisogno netto di energia
Qh,l,e	Perdite di emissione
Qh,l,rg	Perdite di regolazione
QH,d,out	Fabb. di en. in uscita rete distrib.
Ql,d	Perdite di distribuzione
QH,d in,out	Fabb. di en. in ingr. rete distrib.
QH,d,in	Fabb. di en. in uscita al gener.
QH,l,gn	Perdite di generazione
QH,gn,in	Fabb. di en. in ingr. al gener.
EH,aux	Fabb. ausiliari elettrici
EH,ph,in	Fabb. di en. in ingresso alla PDC

Acqua calda sanitaria

QW,nd	Fabbisogno energetico
QW,l,er	Perdite di erogazione
QW,l,d	Perdite di distribuzione
QW,l,s	Perdite di accumulo
QW,gn,out	Fabb. richiesto alla generazione
QW,sol,out	Energia prod. dell'imp. solare
Q'W,gn,out	Fabb. di integrazione
QW,l,gn	Perdite di generazione
QW,gn,in	Fabb. all'ingr. della generazione
QW,lrrh	Perdite totali recuperate
EW,aux	Fabb. ausiliari elettrici

Ventilazione

Eve,rip	Energia per il ventil. di ripresa
Eve,man	Energia per il ventil. di mandata
Eve,el	Fabbisogno energ. per ventilazione

Illuminazione

EL,int,a	Energia per illuminazione interna
EL,int,p	Energia parassita interna
EL,int	Fabbisogno energ. di ill. interna
EL,est	Fabbisogno energ. di ill. esterna
EL	Fabbisogno energ. per l'illuminazione

Trasporto di persone o cose

EA	Fabb. energ. per ascensori
EH	Fabb. energ. per piattaforme elev.
EG	Fabb. energ. per montacarichi
ES	Fabb. energ. per scale mobili
EM	Fabb. energ. per marciapiedi mob.
ET	Fabb. energ. per trasp. persone o cose

Fabbisogno energetico - Dettaglio riscaldamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	2,68	2,42	2,68	1,30	-	-	-	-	-	-	2,59	2,68	14,34
t est. [°C]	7,8	8,4	11,3	12,5	-	-	-	-	-	-	12,5	8,7	-
QH,tr [kWh]	1.380,8	1.189,7	980,5	388,7	-	-	-	-	-	-	823,5	1.288,2	6.051,4
QH,ve [kWh]	171,1	147,0	122,2	51,0	-	-	-	-	-	-	102,1	158,5	751,9
Qint [kWh]	167,4	151,2	167,4	81,0	-	-	-	-	-	-	162,0	167,4	896,2
Qsol,w [kWh]	52,1	67,7	81,0	45,3	-	-	-	-	-	-	48,7	36,2	331,0
gamma H	0,14	0,16	0,23	0,29	-	-	-	-	-	-	0,23	0,14	-
eta H,gn	0,96	0,96	0,96	0,94	-	-	-	-	-	-	0,96	0,96	-
QH,nd [kWh]	1.335,9	1.122,4	863,6	320,6	-	-	-	-	-	-	722,9	1.246,5	5.611,9

Legenda

t	Tempo
t est	Temperature esterne effettive
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QH,ve	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma H	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
eta H,gn	Fattore di utilizzazione degli apporti termici per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
QH,nd	Fabbisogno ideale per il riscaldamento

Fabbisogno energetico - Dettaglio raffrescamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	-	-	-	-	-	-	2,33	1,64	-	-	-	-	3,97
t _{est} [°C]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QC _{tr} [kWh]	-	-	-	-	-	-	185,8	144,2	-	-	-	-	330,0
QC _{ve} [kWh]	-	-	-	-	-	-	23,7	18,4	-	-	-	-	42,1
Q _{int} [kWh]	-	-	-	-	-	-	145,8	102,6	-	-	-	-	248,4
Q _{sol,w} [kWh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gamma C	-	-	-	-	-	-	1,17	1,01	-	-	-	-	-
eta C _{ls}	-	-	-	-	-	-	0,93	0,87	-	-	-	-	-
QC _{nd} [kWh]	-	-	-	-	-	-	51,5	22,4	-	-	-	-	73,9

Legenda

t	Tempo
t _{est}	Temperature esterne effettive
QC _{tr}	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QC _{ve}	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Q _{int}	Apporti energetici interni
Q _{sol,w}	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma C	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
eta C _{ls}	Fattore di utilizzazione dello scambio di energia termica per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
QC _{nd}	Fabbisogno ideale per il raffrescamento

Fabbisogno energetico - Bilancio energetico

Fabbisogno in uscita dai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	1.312	1.099	837	305	-	-	-	-	-	-	701	1.225	5.479
H (PDC)(elettrica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W (termica)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	63
H+W (termica)	1.317	1.104	842	311	5	5	5	5	5	5	706	1.231	5.542
C (termica)	-	-	-	-	-	-	70	33	-	-	-	-	102

Fabbisogno in ingresso ai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H (PDC)(elettrica)	508	432	330	122	-	-	-	-	-	-	277	468	2.138
W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
H+W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
C (elettrica)	-	-	-	-	-	-	62	40	-	-	-	-	101

Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	283,6	237,6	180,9	66,0	-	-	-	-	-	-	151,5	264,9	1.184,6
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	283,6	237,6	180,9	66,0	-	-	-	-	-	-	151,5	264,9	1.184,6

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	791,6	670,0	511,0	188,1	-	-	-	-	-	-	428,8	733,3	3.322,8
C	-	-	-	-	-	-	61,5	39,9	-	-	-	-	101,4
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	798,7	676,4	518,1	194,9	7,1	6,9	68,6	47,0	6,9	7,1	435,7	740,5	3.508,0

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) ripartizione percentuale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	99,1%	99,0%	98,6%	96,5%	-	-	-	-	-	-	98,4%	99,0%	94,7%
C	-	-	-	-	-	-	89,6%	84,9%	-	-	-	-	2,9%
W	0,9%	1,0%	1,4%	3,5%	100,0%	100,0%	10,4%	15,1%	100,0%	100,0%	1,6%	1,0%	2,4%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Producibilità di impianti in situ [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Ener. term. da solare term.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. elettrica da fotovoltaico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. estratta da PDC	804	667	507	183	-	-	-	-	-	-	424	757	3.341
Energia elettrica da cogenerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Producibilità di impianti in situ divise per servizio [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica immediatamente utilizzata [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica in eccesso [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica da integrare con la rete [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	791,6	670,0	511,0	188,1	-	-	-	-	-	-	428,8	733,3	3.322,8
C	-	-	-	-	-	-	61,5	39,9	-	-	-	-	101,4
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	798,7	676,4	518,1	194,9	7,1	6,9	68,6	47,0	6,9	7,1	435,7	740,5	3.508,0

Nearby fossile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nearby elettrica [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	791,6	670,0	511,0	188,1	-	-	-	-	-	-	428,8	733,3	3.322,8
C	-	-	-	-	-	-	61,5	39,9	-	-	-	-	101,4
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	798,7	676,4	518,1	194,9	7,1	6,9	68,6	47,0	6,9	7,1	435,7	740,5	3.508,0

Fabbisogno energetico - Energia primaria

Rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.175,9	981,5	746,9	271,7	-	-	-	-	-	-	625,1	1.101,5	4.902,6
C	-	-	-	-	-	-	28,9	18,8	-	-	-	-	47,7
W	3,3	3,0	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	39,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.179,3	984,5	750,2	274,9	3,3	3,2	32,3	22,1	3,2	3,3	628,3	1.104,8	4.989,7

Non rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.543,7	1.306,5	996,4	366,7	-	-	-	-	-	-	836,2	1.430,0	6.479,4
C	-	-	-	-	-	-	119,9	77,8	-	-	-	-	197,8
W	13,9	12,5	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	163,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.557,5	1.319,0	1.010,2	380,1	13,9	13,4	133,8	91,7	13,4	13,9	849,6	1.443,9	6.840,6

Totale [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	2.719,6	2.288,0	1.743,3	638,4	-	-	-	-	-	-	1.461,2	2.531,5	11.382,0
C	-	-	-	-	-	-	148,9	96,6	-	-	-	-	245,5
W	17,2	15,6	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	202,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	2.736,8	2.303,5	1.760,5	655,1	17,2	16,7	166,1	113,8	16,7	17,2	1.477,9	2.548,7	11.830,2

Percentuale energia rinnovabile su totale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	43,2%	42,9%	42,8%	42,6%	-	-	-	-	-	-	42,8%	43,5%	43,1%
C	-	-	-	-	-	-	19,4%	19,4%	-	-	-	-	19,4%
W	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	43,1%	42,7%	42,6%	42,0%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	42,5%	43,3%	42,2%

Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Fabbisogno energetico - Indici di prestazione energetica

Rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	174,3	174,3
C	1,7	1,7
W	1,4	1,4
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	177,4	177,4

Non rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	230,4	230,4
C	7,0	7,0
W	5,8	5,8
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	243,3	243,3

Totale [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	404,8	404,8
C	8,7	8,7
W	7,2	7,2
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	420,7	420,7

* Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Rendimenti termici

Rendimento di emissione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,940	0,940	0,940	0,940	-	-	-	-	-	-	0,940	0,940

Rendimento di regolazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,995	0,995	0,995	0,995	-	-	-	-	-	-	0,995	0,995

Rendimento di distribuzione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	0,950	0,950	0,950	0,950	-	-	-	-	-	-	0,950	0,950

COP Pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	2,582	2,542	2,535	2,502	-	-	-	-	-	-	2,528	2,616

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

	Valori calcolati	Limiti di legge
Involucro edilizio		
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione $H'T$ [W/m ² K]	1,01	0,53
$Asol,est/Asup\ utile$	0,036	0,040
Riscaldamento		
$EP_{H,nd}$ [kWh/m ²]	173,13	50,35
Et_{aH}	0,751	0,660
EP_H (nren) [kWh/m ²]	230,42	76,27
EP_H (tot) [kWh/m ²]	404,76	129,95
Produzione acqua calda sanitaria		
$EP_{W,nd}$ [kWh/m ²]	2,07	2,07
Et_{aW}	0,356	0,356
EP_W (nren) [kWh/m ²]	5,81	0,00
EP_W (tot) [kWh/m ²]	7,21	0,00
Raffrescamento		
$EP_{C,nd}$ [kWh/m ²]	3,55	12,05
Et_{aC}	0,505	0,638
EP_C (nren) [kWh/m ²]	7,03	18,89
EP_C (tot) [kWh/m ²]	8,73	23,44
Ventilazione		
EP_V (nren) [kWh/m ²]	0,00	0,00
EP_V (tot) [kWh/m ²]	0,00	0,00
Illuminazione		
EP_L (nren) [kWh/m ²]	0,00	0,00
EP_L (tot) [kWh/m ²]	0,00	0,00
Trasporto di persone o cose		
EP_T (nren) [kWh/m ²]	0,00	0,00
EP_T (tot) [kWh/m ²]	0,00	0,00
Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto		
EP_{gl} (nren) [kWh/m ²]	243,26	95,16
EP_{gl} (tot) [kWh/m ²]	420,71	153,39
Fonti rinnovabili		
Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	19,42	50,00
Copertura risc.+ACS+raff. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	42,18	35,00
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	-	0,4

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

Involucro edilizio	
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione $H'T$	Verifica non richiesta
$Asol,est/Asup\ utile$	Verifica non richiesta
Riscaldamento	
$EP_{H,nd}$	Verifica non richiesta
Et_{aH}	Verifica non richiesta
Produzione acqua calda sanitaria	
Et_{aW}	Verifica non richiesta
Raffrescamento	
$EP_{C,nd}$	Verifica non richiesta
Et_{aC}	Verifica non richiesta

Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto

EP_{gl,nd}

Verifica non richiesta

Fonti rinnovabili

Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

Copertura risc.+ACS+raffr. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

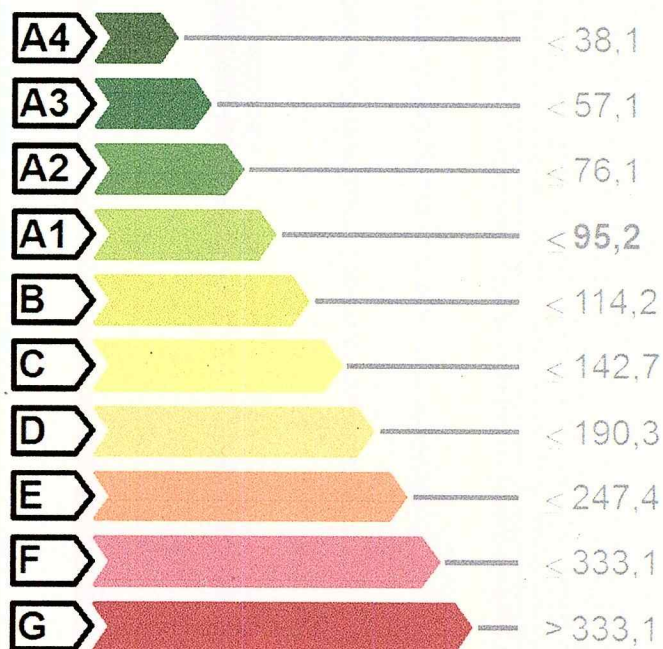
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]

Verifica non richiesta

Legenda

H _T	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
A _{sol,est} /A _{sup utile}	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile
EP _{H,nd}	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
EP _{C,nd}	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento
EP _{W,nd}	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
E _{taH}	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
E _{taW}	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
E _{taC}	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
EP _H (nren)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _C (nren)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _W (nren)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria non rinnovabile
EP _V (nren)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _L (nren)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _{gl} (nren)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria non rinnovabile
EP _H (tot)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria totale
EP _C (tot)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria totale
EP _W (tot)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria totale
EP _V (tot)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria totale
EP _L (tot)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria totale
EP _{gl} (tot)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria totale

Scala di classificazione della prestazione energetica calcolata in base all'edificio di riferimento [kWh/m² anno]



Valore limite della trasmittanza termica U

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	U [W/m² K]	Tipo	Verifica	Mass. Front. [kg/m²]
1	S1	ZT01	29,07	0,769	0,320 opaca		NO	787,50
2	S2	ZT01	29,07	1,585	0,800 opaca		NO	466,50
3	S3	ZT01	16,03	1,746	0,340 opaca		NO	540,00
4	S3	ZT01	28,55	1,746	0,340 opaca		NO	540,00
5	S4	ZT01	15,88	2,703	0,340 opaca		NO	270,00
6	S4	ZT01	17,14	2,703	0,800 opaca		NO	270,00
7	S5	ZT01	4,40	0,617	0,800 opaca		SI	169,80
8	S6	ZT01	5,00	1,977	2,000 vetrata		SI	

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del D.P.R. 412/93, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), punto 1, quest'ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali verifica, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva sia maggiore o uguale a 290 [W/m²], che il valore della massa superficiale delle pareti opache verticali, orizzontali o inclinate sia superiore a 230 [kg/m²].

Parametri dinamici delle strutture opache

N.	Codice	Zona	S [m²]	Tipo	Yie [W/m²K]	Yie lim [W/m²K]	Verifica	Fa	Sfas. [h]	Qualità prest.
3	S3	ZT01	16,03	verticale E	0,538	0,120	NO	0,308	9,33	III
4	S3	ZT01	28,55	verticale N	0,538		Non richiesta	0,308	9,33	III

Trasmissione solare strutture vetrate

N.	Codice	Zona	S [m²]	Esp.	g gl+sh	g gl+sh lim.	Verifica	Note
8	S6	ZT01	5,00	E	0,19	0,35	SI	

Prestazione energetica

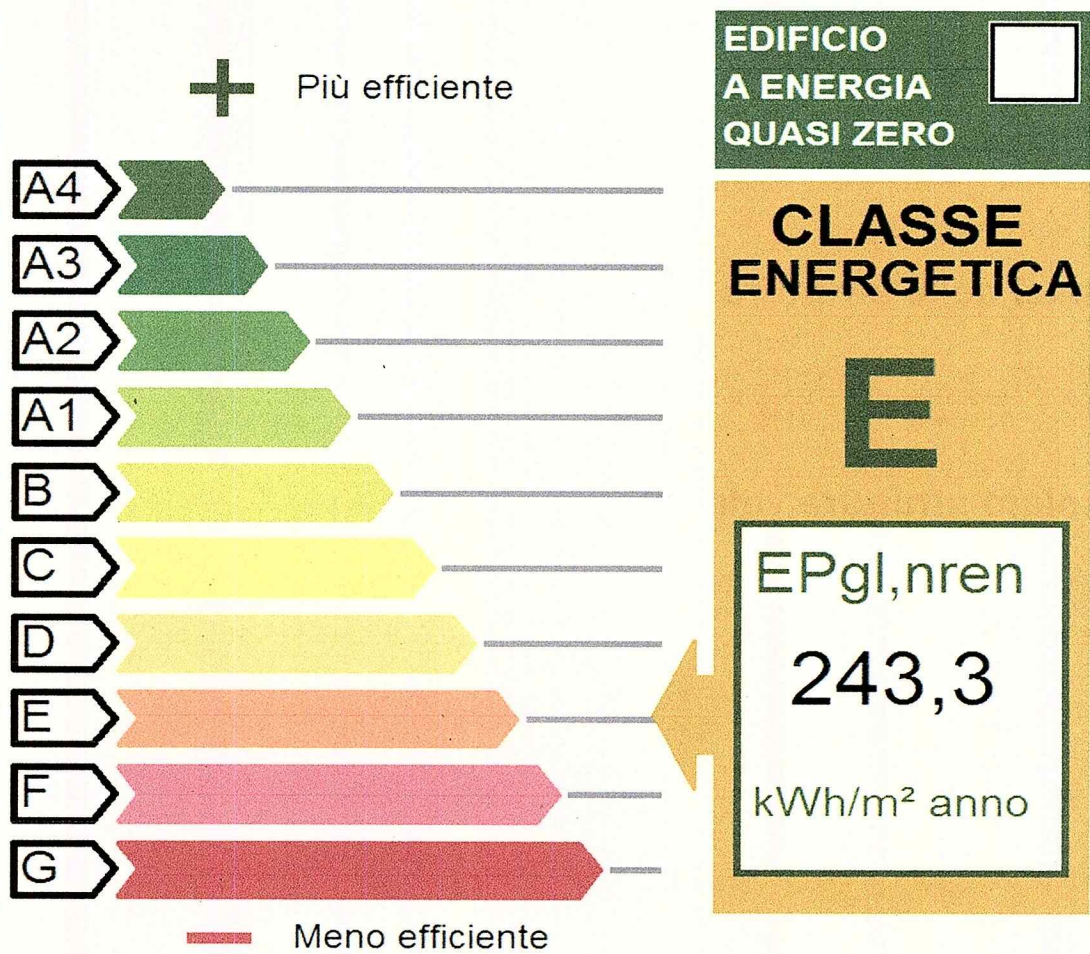
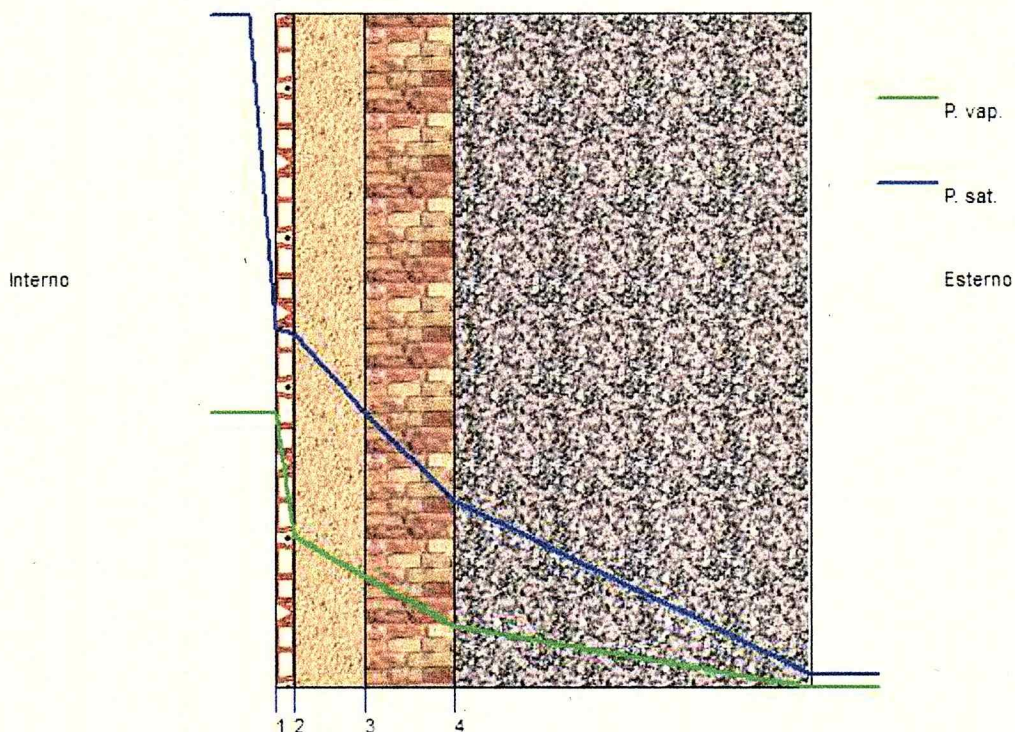


Diagramma di Glaser

Diagramma di Glaser per la struttura edilizia: "Pavimento non isolato controterra"



Descrizione: **Pavimento non isolato controterra**

Categoria: **Sup. opache orizz.**

Trasmittanza totale [$\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$]: **1,709**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [$^{\circ}\text{C}$]: **20,0**

Temperatura esterna [$^{\circ}\text{C}$]: **-5,0**

Umidità relativa interna: **50%**

Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [$^{\circ}\text{C}$]: **20,0**

Temperatura esterna [$^{\circ}\text{C}$]: **20,0**

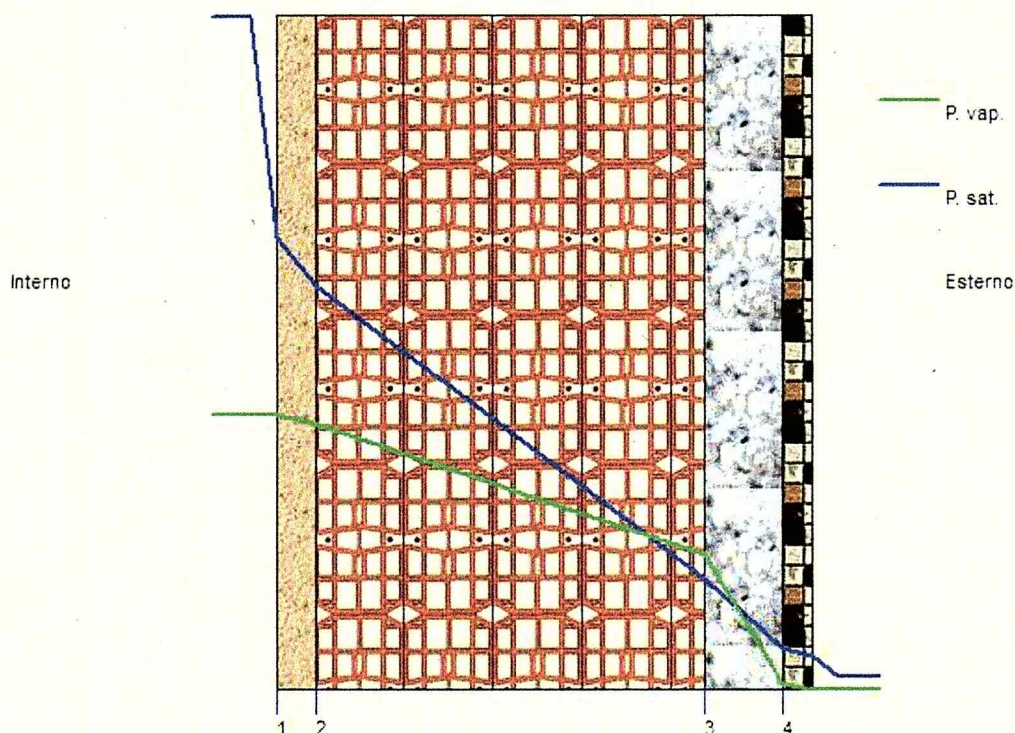
Umidità relativa interna: **80%**

Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [$\text{m}^2\text{s Pa/kg}$]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2.338	1.169
	Strato liminare interno		1.420	1.169
1	Piastrelle di porcellana (UNI 10351)	$15,0 \times 10^{-9}$	1.404	810
2	Massetto in cemento	$5,0 \times 10^{-9}$	1.168	691
3	Massetto in cls	$6,3 \times 10^{-9}$	915	541
4	ghiaia lavata	$7,5 \times 10^{-9}$	402	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

Diagramma di Glaser

Diagramma di Glaser per la struttura edilizia: "Solaio di interpiano"



Descrizione: **Solaio di interpiano**
 Categoria: **Sup. opache orizz.**
 Trasmittanza totale [W/m² K]: **1,585**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [°C]: **20,0**
 Temperatura esterna [°C]: **-5,0**
 Umidità relativa interna: **50%**
 Umidità relativa esterna: **90%**

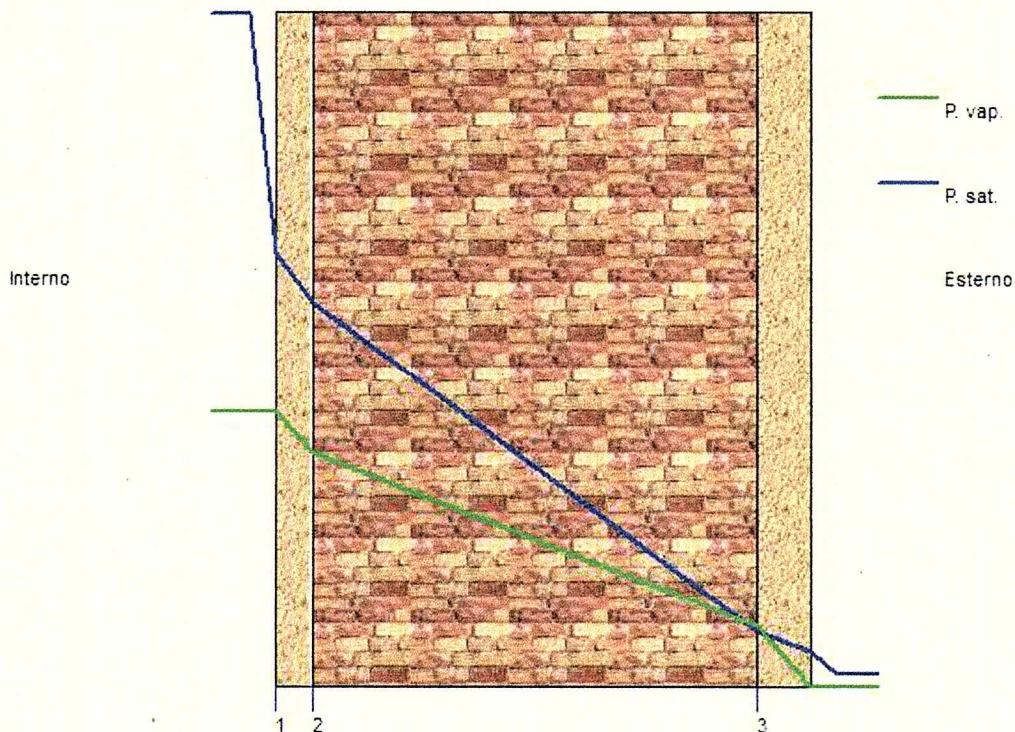
Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [°C]: **20,0**
 Temperatura esterna [°C]: **20,0**
 Umidità relativa interna: **80%**
 Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m ² s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2.338	1.169
	Strato liminare interno		1.689	1.169
1	Intonaco di calce e gesso	1,1 x 10 ⁻⁹	1.549	1.142
2	solaio misto gettato in opera (h=14+4 cm, L=33 cm)	15,6 x 10 ⁻⁹	691	760
3	Cls a struttura chiusa, di argille espanse	15,4 x 10 ⁻⁹	483	382
4	Piastrelle	0,8 x 10 ⁻⁹	460	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

Diagramma di Glaser

Diagramma di Glaser per la struttura edilizia: "Parete esterna in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco"



Descrizione: **Parete esterna in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco**

Categoria: **Sup. opache vert.**

Trasmittanza totale [$W/m^2 K$]: **1,746**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [$^{\circ}C$]: **20,0**

Temperatura esterna [$^{\circ}C$]: **-5,0**

Umidità relativa interna: **50%**

Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [$^{\circ}C$]: **20,0**

Temperatura esterna [$^{\circ}C$]: **20,0**

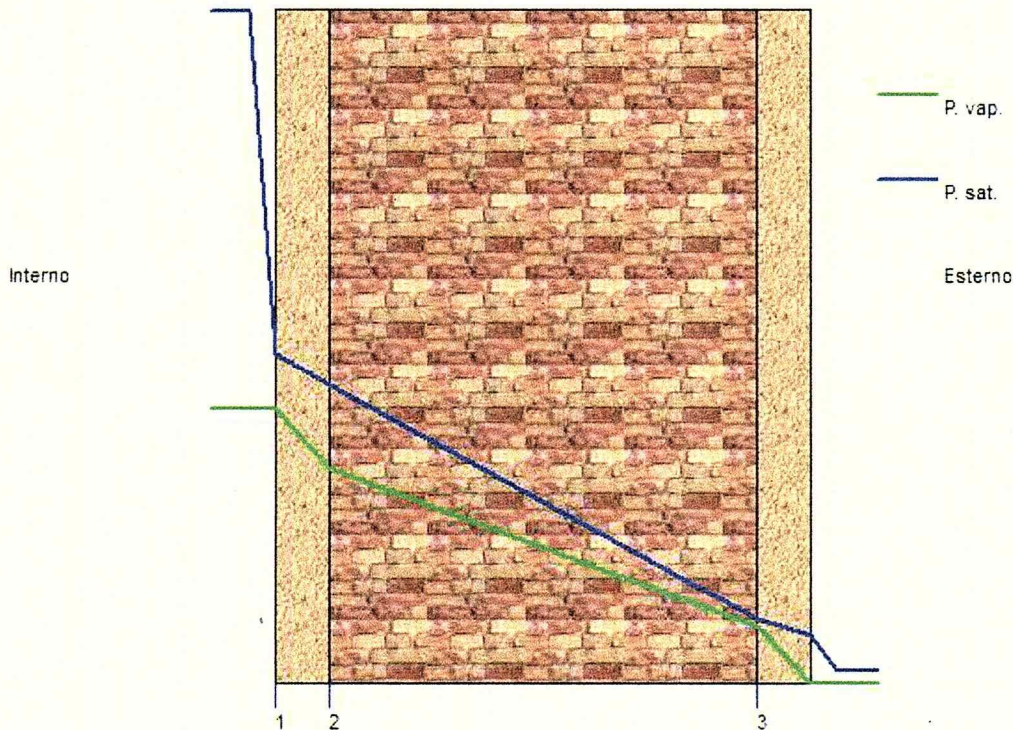
Umidità relativa interna: **80%**

Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m^2s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2.338	1.169
	Strato liminare interno		1.633	1.169
1	Malta di calce o di calce e cemento	$1,7 \times 10^{-9}$	1.488	1.048
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	$6,9 \times 10^{-9}$	526	543
3	Malta di calce o di calce e cemento	$2,5 \times 10^{-9}$	466	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

Diagramma di Glaser

Diagramma di Glaser per la struttura edilizia: "Perete divisoria in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco"



Descrizione: **Perete divisoria in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco**

Categoria: **Sup. opache vert.**

Trasmittanza totale [W/m² K]: **2,703**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [°C]: **20,0**

Temperatura esterna [°C]: **-5,0**

Umidità relativa interna: **50%**

Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [°C]: **20,0**

Temperatura esterna [°C]: **20,0**

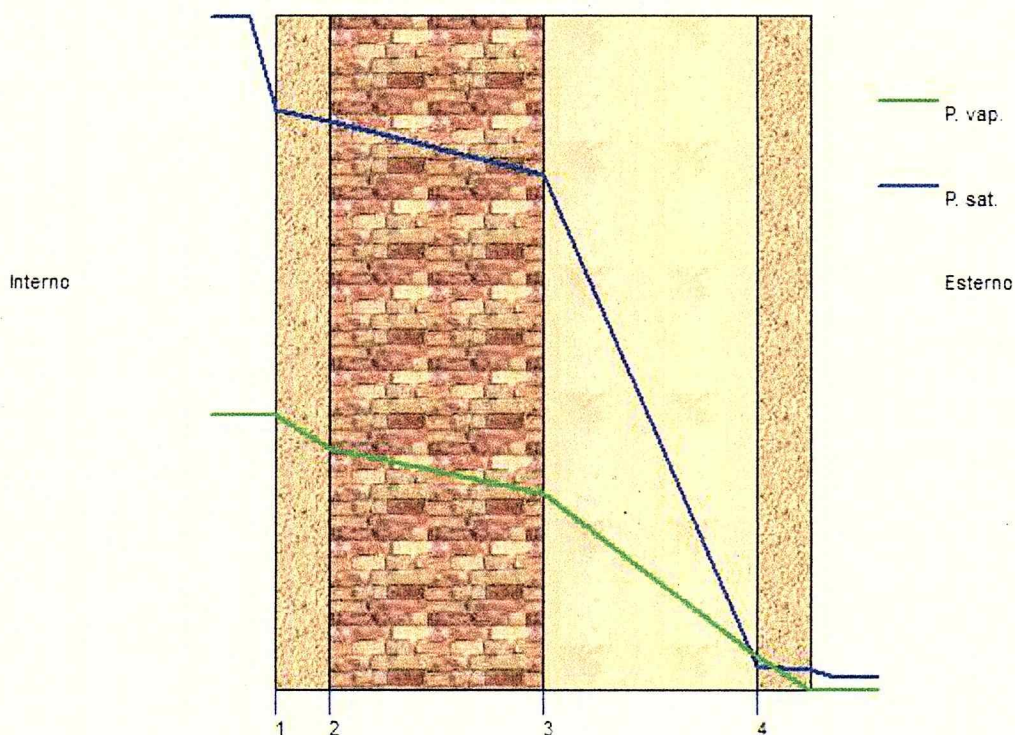
Umidità relativa interna: **80%**

Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2.338	1.169
	Strato liminare interno		1.331	1.169
1	Malta di calce o di calce e cemento	$1,3 \times 10^9$	1.236	996
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	$3,3 \times 10^9$	554	535
3	Malta di calce o di calce e cemento	$1,3 \times 10^9$	505	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

Diagramma di Glaser

Diagramma di Glaser per la struttura edilizia: "Parete con isolante termico, in mattoni pieni di laterizio ed intonaco"



Descrizione: **Parete con isolante termico, in mattoni pieni di laterizio ed intonaco**

Categoria: **Sup. opache vert.**

Trasmittanza totale [W/m² K]: **0,617**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [°C]: **20,0**

Temperatura esterna [°C]: **-5,0**

Umidità relativa interna: **50%**

Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [°C]: **20,0**

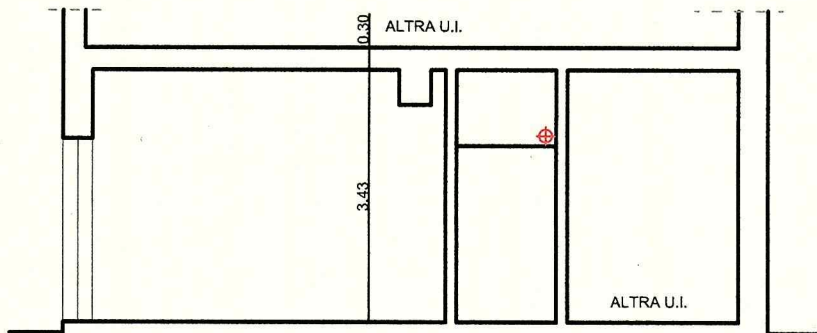
Temperatura esterna [°C]: **20,0**

Umidità relativa interna: **80%**

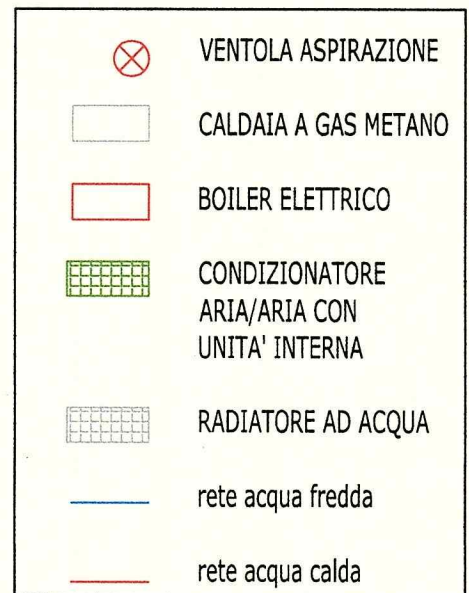
Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2.338	1.169
	Strato liminare interno		2.063	1.169
1	Malta di calce o di calce e cemento	$1,3 \times 10^{-9}$	2.031	1.070
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	$1,7 \times 10^{-9}$	1.872	937
3	pannelli di sughero	$6,0 \times 10^{-9}$	433	461
4	Malta di calce o di calce e cemento	$1,3 \times 10^{-9}$	424	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

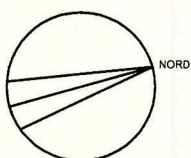
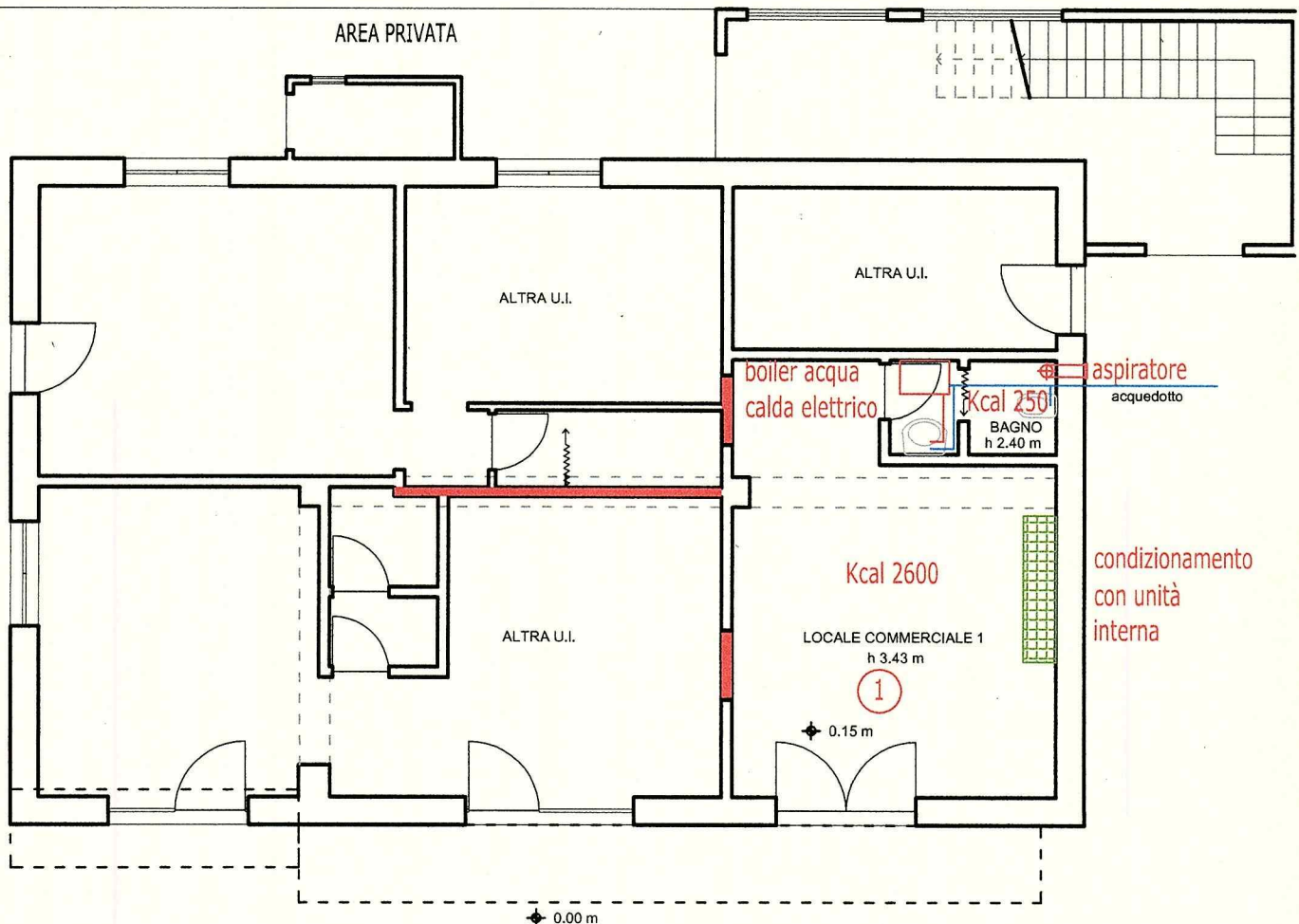
PROGETTO IMPIANTI LOCALE COMMERCIALE 1



Sezione trasversale



Pianta



AREA PRIVATA
verso
VIALE G. GALILEI



Architetto
CONTARINI
Maria Grazia

Relazione tecnica di cui al c.1 dell'art.8 del D.Lgs. n. 192/95
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo
energetico degli edifici

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CARRARA Provincia MS
Progetto per la realizzazione di Locali commerciali 1
Edificio pubblico <> sì <X> no
Sito in CARRARA
Foglio: 78
Particella: 575
Subalterni:
SCIA n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie): E.5

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i) FRANCA NICODEMI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio _____

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) Arch. Sara Venturi

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 1601

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °K: 0,0

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °K 0,0

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 99,7

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 132,98

Rapporto S/V 1/m 1,33

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 28,1

Valore di progetto della temperatura interna invernale °C 20,0

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale % 50

Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <X> no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 99,7

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 132,98

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 28,1

Valore di progetto della temperatura interna estiva °C 26,0

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva % 80
Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <x> no

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <> sì <x> no
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture <> sì <x> no

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) <> sì <x> no

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi _____

Filtro di sicurezza <> sì <x> no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria <> sì <x> no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto <> sì <x> no

Caldaia/Generatore di aria calda

-

Pompa di calore : <X> elettrica <> a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): aria

Potenza termica utile riscaldamento

Potenza elettrica assorbita 3,1

Coefficiente di prestazione (COP) 3,28

Indice di efficienza energetica (EER) 3,22

Impianti di micro-cogenerazione

-

Teleriscaldamento/teleraffrescamento

-

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

Tipo di conduzione invernale prevista: modulante

Tipo di conduzione estiva prevista: modulante

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: più di tre

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi 1, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

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

-

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), Tipo, Potenza termica nominale (quando applicabile)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

-
-

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

-

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

-

i) Schemi funzionali degli impianti termici

(In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

-

5.3 Impianti solari termici

-

5.4 Impianti di illuminazione

-

5.5 Altri impianti

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ ambiente non riscaldato/terreno)

- Caratteristiche del materiale isolante

inserimento [] cappotto esterno [] cappotto interno [x] intercapedine spessore (cm) 6 tipo pannello sughero

- Trasmissione ante operam (W/m²K)

- Trasmissione post operam (W/m²K)

- Trasmissione periodica Yie (p.o.) (W/m²K)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
Confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 2 : 1,585 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 6 : 2,703 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 7 : 0,617 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: VERIFICA

Verifica termoigrometrica

(Vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone:

Zona 1

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: 56,36 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 2,00 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 0,51

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

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

- H'T: 1,01 coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789);

H'T,L: 0,53 coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005);

Verifica $H_T < H_{T,L}$: NON VERIFICA

- η_H : 0,751 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;

$\eta_{H,limite}$: 0,660 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$: VERIFICA

- η_W : 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;

$\eta_{W,limite}$: 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$: VERIFICA

- η_C : 0,505 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

$\eta_{C,limite}$: 0,638 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$: NON VERIFICA

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

-

d) Impianti fotovoltaici

-

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (Q_{del}):

- energia rinnovabile ($Q_{Pgl,ren}$): 4.990 [kWh]

- energia esportata (Q_{exp}): - [kWh]

- energia rinnovabile in situ: - [kWh]

* - fabbisogno annuale globale di energia primaria ($Q_{Pgl,tot}$): 11.830 [kWh]

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [x] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005.

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

Data 21 Ottobre 2016

Firma



Architetto
CONTARINI
Maria Grazia





Comune di Carrara

Legge 09/01/1991 n.10

**Relazione di calcolo sul rispetto delle prescrizioni in materia
di contenimento del consumo energetico negli edifici in
conformità alle Linee Guida Nazionali per la certificazione
energetica degli edifici**

Locali commerciali 2

Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli edifici

Ai sensi dell'articolo 8, comma 1 del decreto legislativo n.192/2005, la documentazione progettuale di cui all'articolo 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10, deve essere compilata secondo le modalità stabilite con decreto del Ministro delle Attività Produttive di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.

Il Decreto del 26/06/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico ha definito i nuovi schemi e le modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto, in funzione delle diverse tipologie di lavori: nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti, interventi di riqualificazione energetica.

La presente relazione tecnica viene redatta in conformità ai seguenti Decreti Ministeriali ed alle norme Norme UNI richiamate dalla normativa vigente:

- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412 (GU 96 del 14/10/1993), Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
- Decreto del 6 agosto 1994 (GU 203 del 31/08/1994), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici negli edifici
- Decreto del 16 maggio 1995 (GU 119 del 24/05/1995), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica n. 412/1993, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n.660 (GU 302 del 27/12/1999), Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n.551 (GU 81 del 06/04/2000), Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 attuazione della direttiva 2002/91/CE (GU n. 222 del 23-9-2005- Suppl.to Ordinario n. 158), al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 30/05/2008 n.115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Legge 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale (GURI 3 agosto 2013, n. 181)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)

I parametri e gli algoritmi utilizzati per il calcolo del fabbisogno energetico stagionale sono esclusivamente quelli riportati nella normativa tecnica vigente e vengono, di seguito, riportati sinteticamente.

- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3 2010: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- Norma UNI EN ISO 13790 - 2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- Norma UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione

termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata

- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- Norma UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo, attuativa dell'art.8 comma 3
- Norma UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- Norma UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- Norma UNI 10351 - Materiali da costruzione - valori della conduttività e permeabilità al vapore
- Norma UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- Norma UNI EN ISO 14683 - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

I dati climatici di riferimento sono quelli contenuti nella norma UNI 10349 e nel DPR 26 Agosto 1993, n.412 e s.m.i.: valori medi mensili delle temperature dell'aria esterna, degli irraggiamenti solari, delle velocità del vento. Nel caso delle località non comprese nell'elenco riportato dalla stessa normativa, viene eseguita l'interpolazione dei dati della località di riferimento sulla base delle formule riportate nella UNI 10349-1:2016.

Il flusso termico che attraversa le superfici esterne dell'edificio viene calcolato sulla base della differenza tra la temperatura dell'aria interna e delle temperature medie mensili del periodo di riscaldamento. Come periodo convenzionale di riscaldamento e di raffrescamento viene assunto il periodo dell'anno individuato dalle date di accensione e di spegnimento dell'impianto di riscaldamento indicate nel D.P.R. 26 agosto 1993, n.412 dalla UNI 10349-1:2016. Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio viene considerata convenzionalmente l'accensione degli impianti termici durante per 24 ore del giorno per tutti i giorni del periodo di climatizzazione.

L'edificio sottoposto alla verifica è il sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume riscaldato da un unico impianto termico. L'edificio è suddiviso in zone termiche riscaldate, non riscaldate o a temperatura costante.

La classificazione dell'edificio viene individuata sulla base della destinazione d'uso e delle indicazioni del DPR 26 agosto 1993 n.412. e s.m.i.

Viene calcolata la quantità di calore ceduta all'esterno a causa dei ricambi d'aria per la ventilazione degli ambienti, sia nel caso di ventilazione naturale che forzata.

- Nella valutazione del fabbisogno energetico dell'edificio vengono considerati anche i contributi positivi provenienti dalle sorgenti di energia termica all'interno dello stesso edificio, quali la presenza di sorgenti interne (persone, luci, apparecchiature varie e quello dovuto all'irraggiamento solare sulle superfici opache e finestrate).

- Vengono calcolati i rendimenti di emissione, regolazione, distribuzione e generazione dell'impianto, secondo le metodologie contenute nella norma UNI TS 11300-2:2014.

L'energia termica ed elettrica prodotte da fonte rinnovabile viene determinata con l'utilizzo della norma UNI TS 11300-4.

A partire dal fabbisogno energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento di ciascuna zona termica e per la produzione dell'acqua calda sanitaria, attraverso le norme UNI TS 11300-2:2014 e UNI TS 11300-3:2010, viene calcolato il fabbisogno di energia primaria dell'edificio.

Vengono, infine, effettuate tutte le verifiche prescritte dal Decreto del 26/06/2015 sui "requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici" e determinata la classificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ai sensi del Decreto del 26/06/2015 sulle "Linee guida per la certificazione energetica".

Data, 21 Ottobre 2016

Il progettista
Architetto
CONTARINI
Maria Grazia



Progetto

Dati generali

Progetto	Locali commerciali 2
Ambito di intervento	Riqualificazione energetica
Committente (proprietà)	FRANCA NICODEMI
Indirizzo	VIALE G. GALILEI 111
Telefono	
E-mail	
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Coefficienti di conversione in energia primaria	Combustibili fossili
fp,ren	0,00
fp,nren	1,05
fp,tot	1,05
	Energia elettrica da rete
fp,ren	0,47
fp,nren	1,95
fp,tot	2,42

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	EDIFICIO A 2 PIANI F.T.
Categoria	E.5 Attività commerciali e assimilabili
Volume lordo riscaldato [m³]	99,71
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m²]	132,98
Area utile del pavimento [m²]	41,21
Numero dei piani	1
Numero unità immobiliari	1
Anno di costruzione	1930
Indirizzo	VIALE G. GALILEI
Numero civico	111
Interno	1
Piano	T
Codice catastale	
Catasto del comune di	CARRARA
Foglio	78
Particella	575
Sub	

Scheda dati climatici

Comune **CARRARA**
 Provincia **MS**
 Regione **Toscana**
 Codice catasto **B832**
 Codice ISTAT **045003**
 CAP **54033**
 Altezza sul livello del mare [m] **100**
 Latitudine **44°03'**
 Longitudine **10°03'**
 Gradi giorno [GG] **1.601**
 Zona climatica **D**
 Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni] **166**
 Velocità media del vento [m/s] **0,0**
 Zona di vento **1**
 Temperatura esterna di riferimento **0,0**
 [°C]
 Latitudine GIS **44,0467**
 Longitudine GIS **10,0330**
 Temperatura esterna media annuale **15,4**
 [°C]

Tabelle della temp. media mensile dell'aria, dell'irradiazione su sup. orizzontali e verticali e delle pressioni parziali del vapore d'acqua

Mese	T [°C]	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]					Pv,e [Pa]
		Diffusa	Diretta	Globale	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N	
Gen	7,8	3,4	2,2	5,6	9,0	6,7	4,2	2,4	2,9	785
Feb	8,4	4,1	3,7	7,8	9,9	8,2	5,8	3,4	3,1	756
Mar	11,3	6,1	5,3	11,4	9,9	9,5	8,0	5,5	4,2	997
Apr	12,9	7,4	7,6	15,0	9,4	10,5	10,0	7,7	5,4	1001
Mag	18,6	8,3	9,1	17,4	8,1	10,5	11,3	9,4	6,5	2165
Giu	21,4	9,8	11,5	21,3	8,5	12,0	13,6	11,8	8,2	1717
Lug	24,1	10,9	10,6	21,5	9,4	12,5	13,7	11,9	8,6	1912
Ago	23,9	9,7	9,3	19,0	10,4	12,3	12,4	10,0	7,1	2056
Set	19,7	6,9	5,9	12,8	9,5	9,7	8,7	6,4	4,7	1708
Ott	16,7	4,7	3,9	8,6	9,1	8,0	6,2	4,0	3,3	1618
Nov	12,5	3,6	2,1	5,7	7,8	6,1	4,2	2,6	2,8	1248
Dic	8,7	2,5	1,3	3,8	6,2	4,5	2,8	1,7	2,1	845



Generatore di energia termica

Tipo generatore	pompa di calore
Potenza nominale [kW]	6,2
Temperatura esterna nominale [°C]	7,0
COP riferito alla temperatura esterna nominale	3,28
Lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna [m]	3,0
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna [%]	100
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità esterna [%]	100
Percentuale portata acqua rispetto alla nominale [%]	100
Percentuale di glicole aggiunto all'acqua [%]	0
Differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso ed in uscita all'evaporatore o al condensatore [°C]	5
Tipologia di sistema	Ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
Tipologia di macchina	A compressione di vapore
Tipologia di azionamento	Elettrico
Velocità del ventilatore	Alta (nominale)
Fattore di sporcamento [m²K/kW]	0,04403
Temperatura limite di funzionamento della sorgente fredda Theta cutoff,min [°C]	0,0
Temperatura limite di funzionamento del pozzo caldo Theta cutoff,max [°C]	20,0
Temperatura bivalente (intervento di integrazione termica) Theta bival [°C]	0,0
Temperatura limite di disattivazione del riscaldamento Theta H,off [°C]	0,0
Temperatura limite di disatt. ACS Theta W,off [°C]	0,0
Temperatura di progetto di mandata [°C]	45,0
Temperatura di progetto di ritorno [°C]	40,0

Provvede anche al raffrescamento estivo

EER in condizioni di riferimento

Fattore di carico [%]	T. aria est. bulbo secco [°C]	EER
100	35	3,22
75	30	3,00
50	25	2,94
25	20	2,83

Potenza dichiarata della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°C]		
	35	45	55
-7	3,88	3,62	3,36
2	4,71	4,48	4,25
7	6,42	6,18	5,74
12	7,25	6,91	6,51

15	7,47	7,13	6,76
20	7,60	7,33	7,04
35	7,60	7,33	7,04

COP dichiarato della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]

35

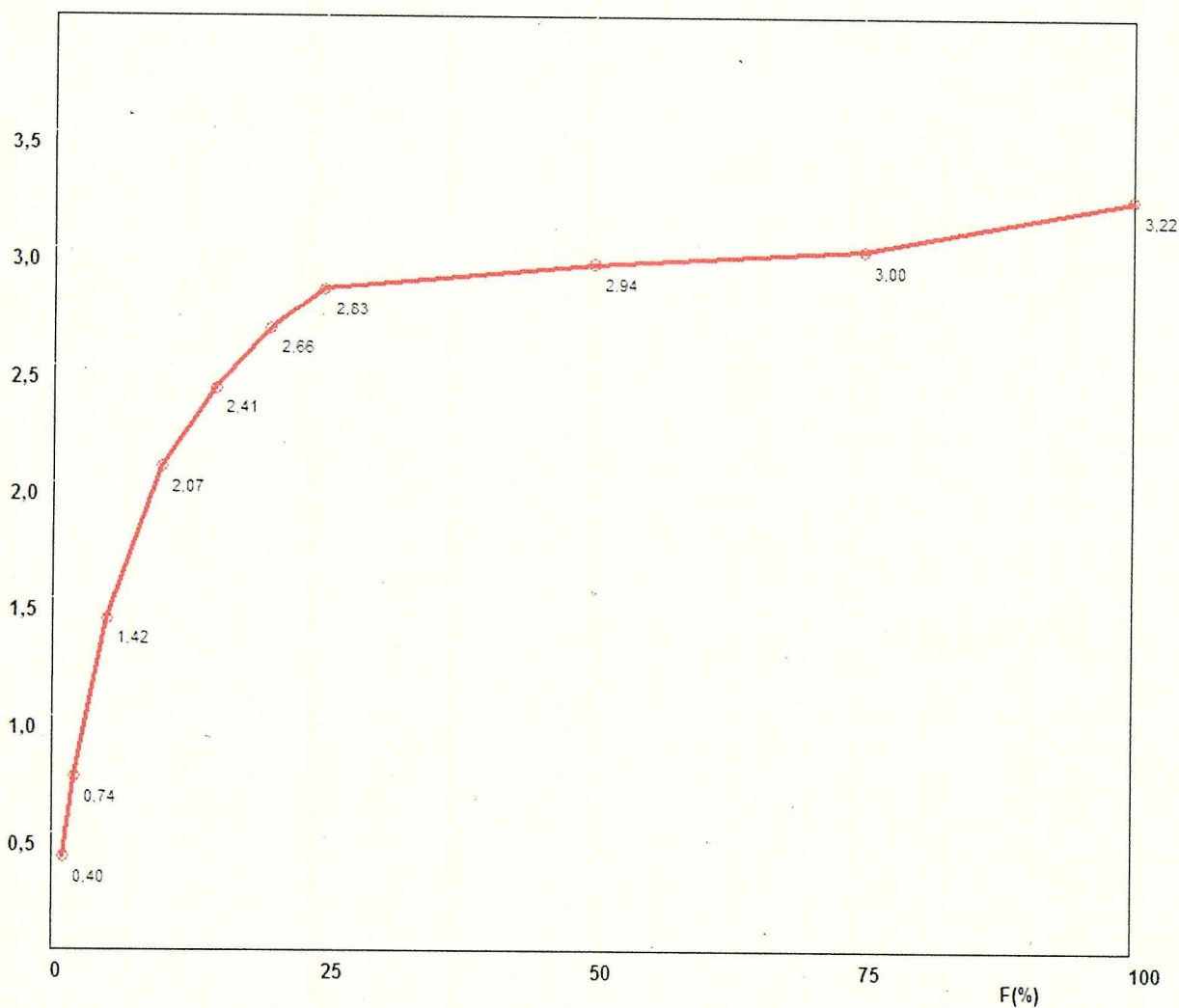
Temperature di pozzo caldo [°]

45

55

-7	2,36	1,90	1,55
2	2,82	2,31	1,91
7	3,69	2,97	2,38
12	4,12	3,25	2,60
15	4,24	3,33	2,65
20	4,25	3,36	2,69
35	4,25	3,36	2,69

Valori di EER in funzione del fattore di carico



COP max teorico della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]			
	35	45	55	
-7	8,25	6,78	5,80	
2	8,15	6,72	5,77	
7	7,96	6,63	5,72	
12	7,88	6,59	5,70	
15	7,85	6,58	5,69	
20	7,85	6,58	5,69	
35	7,85	6,58	5,69	

Rendimento secondo principio

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]			
	35	45	55	
-7	0,32166	0,31055	0,29285	
2	0,30200	0,31221	0,30849	
7	0,33529	0,35474	0,34813	
12	0,30751	0,33711	0,34070	
15	0,27519	0,31400	0,32302	
20	0,20688	0,26403	0,28691	
35	-	0,10561	0,16395	

Calcolo dei BIN mensili (periodo di riscaldamento)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
h	744	672	744	360	-	-	-	-	-	-	720	744
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	18											
2 [°C]	27	17										
3 [°C]	38	27										18
4 [°C]	51	38										31
5 [°C]	63	51	20	6								50
6 [°C]	73	63	30	10								70
7 [°C]	79	73	43	14							14	89
8 [°C]	80	77	58	19							28	101
9 [°C]	76	76	71	24							48	103
10 [°C]	68	70	82	29							72	93
11 [°C]	57	60	86	33							94	76
12 [°C]	44	47	85	36							107	56
13 [°C]	33	35	77	36							107	36
14 [°C]	22	23	65	35							92	21
15 [°C]	14	15	51	32							70	
16 [°C]			37	27							46	
17 [°C]			25	22							27	
18 [°C]			15	17							13	
19 [°C]				12								
20 [°C]				9								
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Kbin.mese

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]	0,00049	0,00014		0,00001								
-4 [°C]	0,00109	0,00036	0,00002	0,00003								0,00002
-3 [°C]	0,00229	0,00087	0,00005	0,00008								0,00007
-2 [°C]	0,00450	0,00196	0,00014	0,00018								0,00025
-1 [°C]	0,00826	0,00411	0,00036	0,00041	0,00001	0,00001						0,00078
0 [°C]	0,01421	0,00799	0,00089	0,00088	0,00002	0,00002						0,00213
1 [°C]	0,02288	0,01439	0,00202	0,00177	0,00006	0,00004					0,00002	0,00525
2 [°C]	0,03451	0,02407	0,00424	0,00338	0,00013	0,00008	0,00001				0,00009	0,01155
3 [°C]	0,04873	0,03734	0,00825	0,00607	0,00028	0,00015	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00034	0,02277
4 [°C]	0,06443	0,05373	0,01488	0,01032	0,00056	0,00030	0,00005	0,00002	0,00003	0,00005	0,00115	0,04019
5 [°C]	0,07977	0,07173	0,02488	0,01656	0,00110	0,00055	0,00010	0,00004	0,00007	0,00015	0,00338	0,06354
6 [°C]	0,09249	0,08884	0,03855	0,02512	0,00205	0,00100	0,00020	0,00009	0,00019	0,00045	0,00870	0,08995
7 [°C]	0,10041	0,10207	0,05534	0,03601	0,00364	0,00172	0,00038	0,00019	0,00047	0,00124	0,01953	0,11404
8 [°C]	0,10207	0,10879	0,07363	0,04876	0,00616	0,00287	0,00070	0,00039	0,00106	0,00308	0,03828	0,12947
9 [°C]	0,09716	0,10757	0,09079	0,06240	0,00994	0,00460	0,00123	0,00074	0,00225	0,00691	0,06550	0,13163
10 [°C]	0,08660	0,09868	0,10373	0,07545	0,01528	0,00713	0,00209	0,00137	0,00447	0,01403	0,09781	0,11985
11 [°C]	0,07228	0,08397	0,10982	0,08620	0,02242	0,01063	0,00343	0,00243	0,00829	0,02581	0,12751	0,09772
12 [°C]	0,05649	0,06629	0,10775	0,09306	0,03136	0,01529	0,00541	0,00412	0,01437	0,04301	0,14509	0,07135
13 [°C]	0,04134	0,04855	0,09797	0,09493	0,04182	0,02119	0,00824	0,00668	0,02329	0,06490	0,14411	0,04665
14 [°C]	0,02833	0,03299	0,08254	0,09149	0,05318	0,02830	0,01210	0,01039	0,03528	0,08869	0,12494	0,02732
15 [°C]	0,01818	0,02079	0,06445	0,08332	0,06448	0,03643	0,01713	0,01549	0,04996	0,10975	0,09455	0,01432
16 [°C]	0,01092	0,01216	0,04663	0,07170	0,07455	0,04519	0,02339	0,02212	0,06611	0,12301	0,06245	0,00673
17 [°C]	0,00615	0,00659	0,03127	0,05830	0,08219	0,05404	0,03080	0,03028	0,08179	0,12485	0,03601	0,00283
18 [°C]	0,00324	0,00332	0,01943	0,04479	0,08641	0,06229	0,03909	0,03970	0,09457	0,11476	0,01812	0,00107
19 [°C]	0,00160	0,00155	0,01119	0,03251	0,08661	0,06919	0,04785	0,04989	0,10221	0,09553	0,00796	0,00036
20 [°C]	0,00074	0,00067	0,00597	0,02230	0,08278	0,07407	0,05648	0,06007	0,10325	0,07202	0,00305	0,00011
21 [°C]	0,00032	0,00027	0,00295	0,01445	0,07545	0,07643	0,06427	0,06931	0,09749	0,04917	0,00102	0,00003
22 [°C]	0,00013	0,00010	0,00135	0,00885	0,06556	0,07601	0,07053	0,07662	0,08604	0,03040	0,00030	0,00001
23 [°C]	0,00005	0,00003	0,00057	0,00512	0,05433	0,07285	0,07462	0,08116	0,07097	0,01702	0,00008	
24 [°C]	0,00002	0,00001	0,00023	0,00280	0,04293	0,06730	0,07613	0,08239	0,05472	0,00863	0,00002	

Gradi ora dei BIN mensili

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	342											
2 [°C]	489	308										
3 [°C]	652	451										
4 [°C]	811	611										302
5 [°C]	941	765	293	95								501
6 [°C]	1019	884	424	134								743
7 [°C]	1027	943	565	179								982
8 [°C]	964	928	694	223							188	1156
9 [°C]	841	841	785	262							340	1211
10 [°C]	681	701	815	288							533	1129
11 [°C]	512	537	777	296							723	934
12 [°C]	356	377	677	284							848	686
13 [°C]	228	242	539	254							858	445
14 [°C]	134	141	389	210							746	255
15 [°C]	72	74	253	159							554	128
16 [°C]			147	109							349	
17 [°C]			74	67							185	
18 [°C]			31	34							80	
19 [°C]				12							27	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Distribuzione del fabbisogno applicato sui BIN

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	45											
2 [°C]	65	38										41
3 [°C]	86	56										68
4 [°C]	108	76										101
5 [°C]	125	95	31	8								134
6 [°C]	135	110	45	12							20	158
7 [°C]	136	117	60	16							37	165
8 [°C]	128	115	73	20							57	154
9 [°C]	112	105	83	23							78	127
10 [°C]	90	87	86	26							92	94
11 [°C]	68	67	82	26							93	61
12 [°C]	47	47	71	25							80	35
13 [°C]	30	30	57	22							60	17
14 [°C]	18	17	41	19							38	
15 [°C]	9	9	27	14							20	
16 [°C]			15	10							9	
17 [°C]			8	6							3	
18 [°C]			3	3								
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Controllo TOL e T cut off

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	45											
2 [°C]	65	38										41
3 [°C]	86	56										68
4 [°C]	108	76										101
5 [°C]	125	95	31	8								134
6 [°C]	135	110	45	12							20	158
7 [°C]	136	117	60	16							37	165
8 [°C]	128	115	73	20							57	154
9 [°C]	112	105	83	23							78	127
10 [°C]	90	87	86	26							92	94
11 [°C]	68	67	82	26							93	61
12 [°C]	47	47	71	25							80	35
13 [°C]	30	30	57	22							60	17
14 [°C]	18	17	41	19							38	
15 [°C]	9	9	27	14							20	
16 [°C]			15	10							9	
17 [°C]			8	6							3	
18 [°C]			3	3								
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Potenza pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	4,4											
2 [°C]	4,5	4,5										
3 [°C]	4,8	4,8										
4 [°C]	5,2	5,2										4,8
5 [°C]	5,5	5,5	5,5	5,5								5,2
6 [°C]	5,8	5,8	5,8	5,8								5,5
7 [°C]	6,2	6,2	6,2	6,2								5,8
8 [°C]	6,3	6,3	6,3	6,3							6,2	6,2
9 [°C]	6,5	6,5	6,5	6,5							6,3	6,3
10 [°C]	6,6	6,6	6,6	6,6							6,5	6,5
11 [°C]	6,8	6,8	6,8	6,8							6,6	6,6
12 [°C]	6,9	6,9	6,9	6,9							6,8	6,8
13 [°C]	7,0	7,0	7,0	7,0							6,9	6,9
14 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,0	7,0
15 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,1	7,1
16 [°C]			7,2	7,2							7,1	
17 [°C]			7,2	7,2							7,2	
18 [°C]			7,3	7,3							7,2	
19 [°C]				7,3							7,3	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno che può essere soddisfatto dalla pompa di calore in funzione della sua potenza [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	45											
2 [°C]	65	38										
3 [°C]	86	56										
4 [°C]	108	76										41
5 [°C]	125	95	31	8								68
6 [°C]	135	110	45	12								101
7 [°C]	136	117	60	16								134
8 [°C]	128	115	73	20							20	158
9 [°C]	112	105	83	23							37	165
10 [°C]	90	87	86	26							57	154
11 [°C]	68	67	82	26							78	127
12 [°C]	47	47	71	25							92	94
13 [°C]	30	30	57	22							93	61
14 [°C]	18	17	41	19							80	35
15 [°C]	9	9	27	14							60	17
16 [°C]			15	10							38	
17 [°C]			8	6							20	
18 [°C]			3	3							9	
19 [°C]				1							3	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]	1.203,1	969,8	681,1	230,9	-	-	-	-	-	-	586,1	1.155,2
Fabbisogno da integrare con altro sottosistema a di generazione e [kWh]	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	-	-	-	-	-	100,0%	100,0%

Totale fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]: 4.826,3 (100,0%)

Totale fabbisogno da integrare con altro sottosistema di generazione [kWh]: - ()

Fattore di carico effettivo della pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,58											
2 [°C]	0,53	0,50										0,48
3 [°C]	0,47	0,44										0,42
4 [°C]	0,41	0,39										0,37
5 [°C]	0,36	0,34	0,29	0,24								0,33
6 [°C]	0,32	0,30	0,25	0,21								0,29
7 [°C]	0,28	0,26	0,22	0,19							0,23	0,20
8 [°C]	0,25	0,24	0,20	0,17							0,18	0,16
9 [°C]	0,23	0,21	0,18	0,15							0,16	0,14
10 [°C]	0,20	0,19	0,16	0,13							0,12	0,11
11 [°C]	0,18	0,17	0,14	0,12							0,11	0,09
12 [°C]	0,15	0,14	0,12	0,10							0,08	0,06
13 [°C]	0,13	0,12	0,11	0,09							0,06	0,04
14 [°C]	0,11	0,11	0,09	0,08							0,04	0,03
15 [°C]	0,09	0,09	0,07	0,06								
16 [°C]			0,06	0,05								
17 [°C]			0,04	0,04								
18 [°C]			0,03	0,02								
19 [°C]				0,01								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Rendimenti secondo principio effettivi

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,312											
2 [°C]	0,312	0,312										0,321
3 [°C]	0,321	0,321										0,329
4 [°C]	0,329	0,329										0,338
5 [°C]	0,338	0,338	0,338	0,338								0,346
6 [°C]	0,346	0,346	0,346	0,346								0,355
7 [°C]	0,355	0,355	0,355	0,355							0,355	0,351
8 [°C]	0,351	0,351	0,351	0,351							0,348	0,348
9 [°C]	0,348	0,348	0,348	0,348							0,344	0,344
10 [°C]	0,344	0,344	0,344	0,344							0,341	0,341
11 [°C]	0,341	0,341	0,341	0,341							0,337	0,337
12 [°C]	0,337	0,337	0,337	0,337							0,329	0,329
13 [°C]	0,329	0,329	0,329	0,329							0,322	0,322
14 [°C]	0,322	0,322	0,322	0,322							0,314	0,314
15 [°C]	0,314	0,314	0,314	0,314							0,304	0,304
16 [°C]			0,304	0,304							0,294	0,294
17 [°C]			0,294	0,294							0,284	0,284
18 [°C]			0,284	0,284								
19 [°C]				0,274								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP massimo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	7,23											
2 [°C]	7,40	7,40										
3 [°C]	7,58	7,58										
4 [°C]	7,76	7,76										7,58
5 [°C]	7,95	7,95	7,95	7,95								7,76
6 [°C]	8,16	8,16	8,16	8,16								7,95
7 [°C]	8,37	8,37	8,37	8,37								8,16
8 [°C]	8,60	8,60	8,60	8,60							8,37	8,37
9 [°C]	8,84	8,84	8,84	8,84							8,60	8,60
10 [°C]	9,09	9,09	9,09	9,09							8,84	8,84
11 [°C]	9,36	9,36	9,36	9,36							9,09	9,09
12 [°C]	9,64	9,64	9,64	9,64							9,36	9,36
13 [°C]	9,94	9,94	9,94	9,94							9,64	9,64
14 [°C]	10,26	10,26	10,26	10,26							9,94	9,94
15 [°C]	10,61	10,61	10,61	10,61							10,26	10,26
16 [°C]			10,97	10,97							10,61	
17 [°C]			11,36	11,36							10,97	
18 [°C]			11,78	11,78							11,36	
19 [°C]				12,24							11,78	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										
4 [°C]	2,55	2,55										2,43
5 [°C]	2,69	2,69	2,69	2,69								2,55
6 [°C]	2,82	2,82	2,82	2,82								2,69
7 [°C]	2,97	2,97	2,97	2,97								2,82
8 [°C]	3,02	3,02	3,02	3,02							2,97	2,97
9 [°C]	3,07	3,07	3,07	3,07							3,02	3,02
10 [°C]	3,13	3,13	3,13	3,13							3,07	3,07
11 [°C]	3,19	3,19	3,19	3,19							3,13	3,13
12 [°C]	3,25	3,25	3,25	3,25							3,19	3,19
13 [°C]	3,28	3,28	3,28	3,28							3,25	3,25
14 [°C]	3,30	3,30	3,30	3,30							3,28	3,28
15 [°C]	3,33	3,33	3,33	3,33							3,30	3,30
16 [°C]			3,34	3,34							3,33	
17 [°C]			3,34	3,34							3,34	
18 [°C]			3,35	3,35							3,34	
19 [°C]				3,35							3,35	
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

COP effettivo corretto tenendo conto del fattore di carico effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										2,43
4 [°C]	2,55	2,55										2,55
5 [°C]	2,69	2,69	2,21	2,18								2,69
6 [°C]	2,82	2,33	2,30	2,27								2,82
7 [°C]	2,43	2,42	2,39	2,37							2,40	2,44
8 [°C]	2,46	2,44	2,42	2,39							2,42	2,46
9 [°C]	2,48	2,47	2,44	2,42							2,45	2,48
10 [°C]	2,50	2,49	2,47	2,45							2,47	2,51
11 [°C]	2,53	2,52	2,50	2,48							2,51	2,54
12 [°C]	2,56	2,55	2,54	2,52							2,54	2,57
13 [°C]	2,57	2,56	2,54	2,53							2,54	2,57
14 [°C]	2,57	2,56	2,55	2,54							2,55	2,57
15 [°C]	2,57	2,57	2,56	2,55							2,56	
16 [°C]			2,55	2,54							2,55	
17 [°C]			2,54	2,54							2,54	
18 [°C]			2,53	2,53							2,53	
19 [°C]				2,52								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno di energia in ingresso alla pompa di calore [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	20											
2 [°C]	28	17										17
3 [°C]	36	23										27
4 [°C]	42	30										38
5 [°C]	47	35	14	4								47
6 [°C]	48	47	19	5							8	65
7 [°C]	56	48	25	7							15	67
8 [°C]	52	47	30	8							24	62
9 [°C]	45	42	34	10							32	51
10 [°C]	36	35	35	10							37	37
11 [°C]	27	26	33	11							36	24
12 [°C]	18	18	28	10							32	14
13 [°C]	12	12	22	9							23	7
14 [°C]	7	7	16	7							15	
15 [°C]	4	4	10	6							8	
16 [°C]			6	4							3	
17 [°C]			3	2							1	
18 [°C]			1	1								
19 [°C]												
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]	477,1	391,9	277,4	94,1	-	-	-	-	-	-	233,8	454,2
COP medio mensile	2,52	2,47	2,46	2,45							2,51	2,54
Fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]	1.154,6	948,3	671,2	227,7	-	-	-	-	-	-	565,9	1.099,2

Totale fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]: 1.928,5

Totale COP medio mensile: 2,49

Totale fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]: 4.666,9

Produzione di acqua calda sanitaria

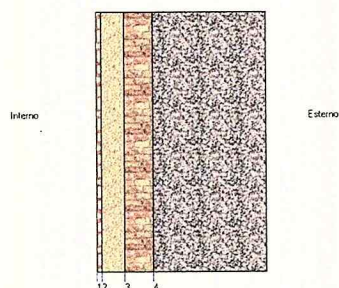
Tipo sistema	Non integrato nel generatore per il riscaldamento
Temperatura acqua di rete [°C]	15,5
Temperatura di erogazione [°C]	40,0
Acqua calda richiesta [l/giorno]	6
Tipologia del sistema	Inst. dopo L. 373/76 rete distr. in amb. tot. climatizzato
Tipo di apparecchio	Bollitore elettrico ad accumulo
Serbatoio di accumulo	All'interno del generatore
Ubicazione del serbatoio	
Produzione mediante fonti rinnovabili	0,0%
	[%]

Struttura edilizia di progetto Codice S1

Descrizione	Pavimento non isolato controterra
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,709
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,585
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	5,882
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,170
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	100000,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,000
Spessore totale $[m]$	0,45
Massa frontale $[kg/m^2]$	787,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
	1	Piastrelle di porcellana (UNI 10351)	66,667	0,015	0,015
	2	Massetto in cemento	15,000	0,067	0,060
	3	Massetto in cls	12,000	0,083	0,075
	4	ghiaia lavata	4,000	0,250	0,300

Schema



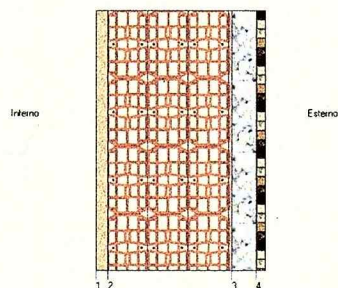
Struttura edilizia di progetto Codice S2

Descrizione	Solaio di interpiano
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,585
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,631
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040
Spessore totale $[m]$	0,28
Massa frontale $[kg/m^2]$	466,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
2	solaio misto gettato in opera (h=14+4 cm, L=33 cm)	3,300	0,303	0,200
3	Cls a struttura chiusa, di argille espanse	8,750	0,114	0,040
4	Piastrelle	66,667	0,015	0,015

Schema



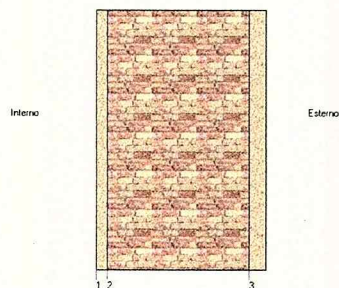
Struttura edilizia di progetto Codice S3

Descrizione	Parete esterna in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco
Tipologia	Sup. opache vert.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,746
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,573
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040
Spessore totale $[m]$	0,30
Massa frontale $[kg/m^2]$	540,00
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Malta di calce o di calce e cemento	45,000	0,022	0,020
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	2,880	0,347	0,250
3	Malta di calce o di calce e cemento	30,000	0,033	0,030

Schema



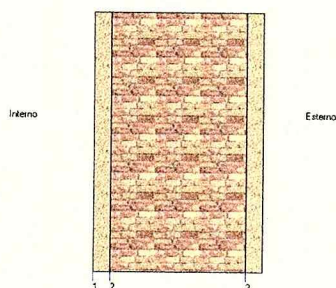
Struttura edilizia di progetto Codice S4

Descrizione	Perete divisoria in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	2,703	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,370	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale $[m]$	0,15	
Massa frontale $[kg/m^2]$	270,00	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	6,000	0,167	0,120
3	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema

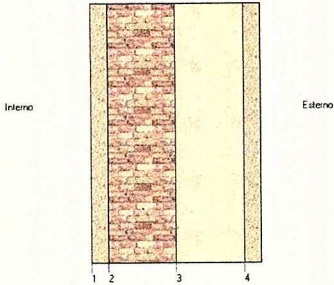


Struttura edilizia di progetto Codice S5

Descrizione	Parete con isolante termico, in mattoni pieni di laterizio ed intonaco		
Tipologia	Sup. opache vert.		
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,617		
Resistenza termica [m² K/W]	1,620		
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692		
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,130		
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	25,000		
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0,040		
Spessore totale [m]	0,15		
Massa frontale [kg/m²]	169,80		
Capacità termica Ci [kJ/(m² K)]	0,0		
Trasmittanza termica periodica Yie [W/(m² K)]	0,000		

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]	Spess. [m]
	1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
	2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	12,000	0,083	0,060
	3	pannelli di sughero	0,750	1,333	0,060
	4	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S6

Descrizione	Infisso metallico con taglio termico (200x250 cm)
Tipologia	Superfici vetrate
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,977
Resistenza termica [m ² K/W]	0,506
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	-
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	1,977
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	1,977

Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	4,08	0,92	0,000	1,600	2,800	0,000

Legenda

Ag	Area vetro
Af	Area telaio
Ap	Area pannello
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
Up	Trasmittanza termica del pannello

Ponte termico di progetto Codice P1

Tipologia **UNI 14683 - Angoli**
Descrizione **Tipo: C3 - angolo tra pareti sporgenti con isolamento interno**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,000**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P2

Tipologia **UNI 14683 - Balconi**
Descrizione **Tipo: B3 - balcone, sbalzo e parete con isolamento interno interrotto dalle citate strutture**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema



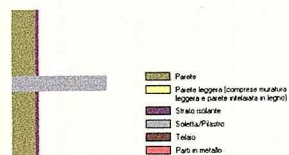
Ponte termico di progetto Codice P3

Tipologia **UNI 14683 - Pareti interne**
Descrizione **Tipo: IW3 - parete interna con innesto su parete esterna con isolamento interno interrotto**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,550**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P4

Tipologia **UNI 14683 - Pavimenti**
Descrizione **Tipo: F3 - pavimento non isolato con parete esterna con isolamento interno interrotto da pavimento**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema

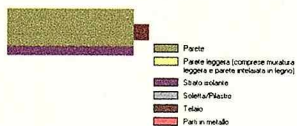


Ponte termico di progetto Codice P5

Tipologia **UNI 14683 - Serramenti**
Descrizione **Tipo: W09 - serramento a filo intermedio su par. ester. con isolam. inter. che non copre la mazzetta**

Trasmittanza lineica [W/m K] **0,200**

Schema



Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	20,0
Volume netto riscaldato [m³]	141,35
Volume lordo riscaldato [m³]	146,7
Superficie interna [m²]	168,13
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	41,21
Numero ricambi d'aria equivalenti [1/h]:	0,6
Capacità termica specifica [kJ//m² K]	Calcolata
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,995
Note descrittive	
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
	Impianto di raffrescamento
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Controllo sing. ambiente - regolazione mod. banda 2°C

Strutture disperdenti

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	R [m² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Note descrittive
1	S1	ZT01	42,77	1,709	0,585	NS	terreno	opaca	
2	S2	ZT01	42,77	1,585	0,631	NS	interno	opaca	
3	S3	ZT01	32,05	1,746	0,573	E	esterno	opaca	
4	S3	ZT01	18,95	1,746	0,573	S	esterno	opaca	
5	S4	ZT01	30,01	2,703	0,370	NS	interno	opaca	
6	S5	ZT01	18,25	0,617	1,620	NS	interno	opaca	
7	S6	ZT01	11,00	1,977	0,506	E	esterno	vetrata	
8	S6	ZT01	1,95	1,977	0,506	S	esterno	vetrata	

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture opache)

N.	Fer	Coeff. Ass.	Ang. ostr. [°]	Ang. agg. o. [°]	Ang. agg. v. [°]	A. eq. [m²] Gen	A. eq. [m²] Feb	A. eq. [m²] Mar	A. eq. [m²] Apr	A. eq. [m²] Mag	A. eq. [m²] Giu	A. eq. [m²] Lug	A. eq. [m²] Ago	A. eq. [m²] Set	A. eq. [m²] Ott	A. eq. [m²] Nov	A. eq. [m²] Dic
3	1,0	0,3	0,0	25,6	0,0	0,60	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55	0,57	0,59	0,59	0,60
4	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture vetrate)

N.	g	Fc	Ft	Ang. ostr. [°]	Ang. agg. o. [°]	Ang. agg. v. [°]	A. eq. [m²] Gen	A. eq. [m²] Feb	A. eq. [m²] Mar	A. eq. [m²] Apr	A. eq. [m²] Mag	A. eq. [m²] Giu	A. eq. [m²] Lug	A. eq. [m²] Ago	A. eq. [m²] Set	A. eq. [m²] Ott	A. eq. [m²] Nov	A. eq. [m²] Dic
7	0,75	0,25	0,82	0,0	25,6	0,0	3,15	3,31	2,60	2,38	2,39	2,19	2,23	2,21	2,34	2,37	3,08	3,26
8	0,75	0,45	0,82	0,0	0,0	0,0	0,65	0,62	0,59	0,59	0,62	0,64	0,60	0,55	0,57	0,59	0,62	0,62

Determinazione della trasmittanza globale per le strutture adiacenti al terreno

Struttura edilizia numero: 1

Trasmittanza globale struttura-terreno [W/m² K]: **0,769**

Ambiente confinante: **Pavimento controterra**

Fattore di correzione b tr,g: **0,45**

Ponti termici

N.	Codice	Struttura	L [m]	KI [W/m K]	Note descrittive
1	P2	2	5,03	0,800	
2	P3	4	3,43	0,550	
3	P4	1	9,41	0,800	
4	P5	3	9,00	0,200	

Legenda

S	Superficie
K	Trasmittanza totale
R	Resistenza termica totale
Esp.	Esposizione
ZT	Zona termica
ZTC	Zona a temperatura costante
ZNR	Zona non riscaldata
Fer	Coefficiente di riduzione per il flusso emesso verso la volta celeste
g	Coefficiente di trasmissione solare del vetro
Fc	Fattore di schermatura
Ft	Fattore di riduzione per il telaio
L	Lunghezza
KI	Trasmittanza lineica

Fabbisogno energetico

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,D	1.078,4	926,4	770,3	304,6							643,2	999,2	4.722,2
QH,v	250,8	215,4	179,1	70,8							149,6	232,4	1.098,1
QH,g	368,5	316,5	263,2	104,1							219,8	341,4	1.613,4
QH,u													
QH,a													
Trasm.	1.446,9	1.242,9	1.033,5	408,6							863,0	1.340,6	6.335,5
Extraflusso	78,8	78,0	76,1	41,8							57,1	76,9	408,7
Extrafl.da U													
Qsol,op	52,6	56,5	72,9	38,8							46,3	35,8	302,9
QH,tr	1.473,1	1.264,4	1.036,7	411,6							873,8	1.381,7	6.441,4

Apporti energetici [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Qint	245,3	221,5	245,3	118,7							237,4	245,3	1.313,4
Qsol,op	52,6	56,5	72,9	38,8							46,3	35,8	302,9
Qsol,w	165,0	196,6	229,0	122,7							147,5	112,4	973,1

Fabbisogno energetico per il riscaldamento H [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,nd	1.080,4	870,9	611,6	207,3							526,3	1.037,4	4.333,9
Qlrh,W d	0,4	0,3	0,4	0,2							0,3	0,4	1,9
Qlrh,W	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
QH	1.080,4	870,9	611,6	207,3							526,3	1.037,4	4.333,9
QH,i,e	56,9	45,8	32,2	10,9							27,7	54,6	228,1
QH,i,rg	5,7	4,6	3,2	1,1							2,8	5,5	22,9
QH,d,out	1.154,6	948,3	671,2	227,7							565,9	1.099,2	4.666,9
Ql,d	60,2	48,5	34,1	11,5							29,3	57,8	241,3
QH,d in,out	1.203,1	969,8	681,1	230,9							586,1	1.155,2	4.826,3
QH,d,in													
QH,i,qn													
QH,qn,in	262,9	211,9	148,8	50,4							128,1	252,4	1.054,6
EH,aux	477,1	391,9	277,4	94,1							233,8	454,2	1.928,5

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria W [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QW,nd	4,9	4,5	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	58,2
QW,i,er													
QW,i,d	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,7
QW,i,s													
QW,qn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,sol,out													
QW,qn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,i,qn	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	20,9
QW,qn,in	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
QW,i,rh	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
EW,aux													

Legenda

QH,D	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
QH,v	Energia termica scambiata per ventilazione
QH,g	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
QH,u	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
QH,a	Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante
Trasm.	Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione
Extraflusso	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Extrafl. da U	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dai componenti edilizi degli ambienti non climatizzati
Qsol,op	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione e irraggiamento nel caso di riscaldamento
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati

Riscaldamento

QH,nd	Fabbisogno energetico
Ql _{rh} ,W d	Energia recuperata dall'ACS
Ql _{rh} ,W	Perdite recuperate dall'ACS
Q'H	Fabbisogno netto di energia
Qh,l,e	Perdite di emissione
Qh,l,rg	Perdite di regolazione
QH,d,out	Fabb. di en. in uscita rete distrib.
Ql,d	Perdite di distribuzione
QH,d in,out	Fabb. di en. in ingr. rete distrib.
QH,d,in	Fabb. di en. in uscita al gener.
QH,l,gn	Perdite di generazione
QH,gn,in	Fabb. di en. in ingr. al gener.
EH,aux	Fabb. ausiliari elettrici
EH,ph,in	Fabb. di en. in ingresso alla PDC

Acqua calda sanitaria

QW,nd	Fabbisogno energetico
QW,l,er	Perdite di erogazione
QW,l,d	Perdite di distribuzione
QW,l,s	Perdite di accumulo
QW,gn,out	Fabb. richiesto alla generazione
QW,sol,out	Energia prod. dell'imp. solare
Q'W,gn,out	Fabb. di integrazione
QW,l,gn	Perdite di generazione
QW,gn,in	Fabb. all'ingr. della generazione
QW,l _{rh}	Perdite totali recuperate
EW,aux	Fabb. ausiliari elettrici

Ventilazione

Eve,rip	Energia per il ventil. di ripresa
Eve,man	Energia per il ventil. di mandata
Eve,el	Fabbisogno energ. per ventilazione

Illuminazione

EL,int,a	Energia per illuminazione interna
EL,int,p	Energia parassita interna
EL,int	Fabbisogno energ. di ill. interna
EL,est	Fabbisogno energ. di ill. esterna
EL	Fabbisogno energ. per l'illuminazione

Trasporto di persone o cose

EA	Fabb. energ. per ascensori
EH	Fabb. energ. per piattaforme elev.
EG	Fabb. energ. per montacarichi
ES	Fabb. energ. per scale mobili
EM	Fabb. energ. per marciapiedi mob.
ET	Fabb. energ. per trasp. persone o cose

Fabbisogno energetico - Dettaglio riscaldamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	2,68	2,42	2,68	1,30	-	-	-	-	-	-	2,59	2,68	14,34
t est. [°C]	7,8	8,4	11,3	12,5	-	-	-	-	-	-	12,5	8,7	-
QH,tr [kWh]	1.473,1	1.264,4	1.036,7	411,6	-	-	-	-	-	-	873,8	1.381,7	6.441,4
QH,ve [kWh]	250,8	215,4	179,1	74,7	-	-	-	-	-	-	149,6	232,4	1.102,0
Qint [kWh]	245,3	221,5	245,3	118,7	-	-	-	-	-	-	237,4	245,3	1.313,4
Qsol,w [kWh]	165,0	196,6	229,0	122,7	-	-	-	-	-	-	147,5	112,4	973,1
gamma H	0,24	0,28	0,39	0,50	-	-	-	-	-	-	0,38	0,22	-
eta H,gn	0,97	0,96	0,92	0,88	-	-	-	-	-	-	0,93	0,97	-
QH,nd [kWh]	1.326,6	1.080,1	779,0	273,5	-	-	-	-	-	-	667,0	1.266,3	5.392,5

Legenda

t	Tempo
t.est	Temperature esterne effettive
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QH,ve	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma H	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
eta H,gn	Fattore di utilizzazione degli apporti termici per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
QH,nd	Fabbisogno ideale per il riscaldamento

Fabbisogno energetico - Dettaglio raffrescamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	-	-	-	-	-	2,07	2,68	2,68	0,35	-	-	-	7,78
t est. [°C]	-	-	-	-	-	22,0	24,1	23,9	21,4	-	-	-	-
QC,tr [kWh]	-	-	-	-	-	425,2	230,3	253,9	96,8	-	-	-	1.006,3
QC,ve [kWh]	-	-	-	-	-	73,7	39,9	44,0	16,8	-	-	-	174,4
Qint [kWh]	-	-	-	-	-	189,9	245,3	245,3	31,6	-	-	-	712,1
Qsol,w [kWh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gamma C	-	-	-	-	-	0,86	2,06	1,83	0,53	-	-	-	-
eta C,ls	-	-	-	-	-	0,77	0,99	0,98	0,52	-	-	-	-
QC,nd [kWh]	-	-	-	-	-	45,2	290,3	246,9	1,1	-	-	-	583,6

Legenda

t	Tempo
t.est	Temperature esterne effettive
QC,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QC,ve	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma C	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
eta C,ls	Fattore di utilizzazione dello scambio di energia termica per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
QC,nd	Fabbisogno ideale per il raffrescamento

Fabbisogno energetico - Bilancio energetico

Fabbisogno in uscita dai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	1.203	970	681	231	-	-	-	-	-	-	586	1.155	4.826
H (PDC)(elettrica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W (termica)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	63
H+W (termica)	1.208	975	686	236	5	5	5	5	5	5	591	1.161	4.889
C (termica)	-	-	-	-	-	73	337	295	1	-	-	-	705

Fabbisogno in ingresso ai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H (PDC)(elettrica)	477	392	277	94	-	-	-	-	-	-	234	454	1.928
W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
H+W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
C (elettrica)	-	-	-	-	-	75	209	192	-	-	-	-	476

Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	262,9	211,9	148,8	50,4	-	-	-	-	-	-	128,1	252,4	1.054,6
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	262,9	211,9	148,8	50,4	-	-	-	-	-	-	128,1	252,4	1.054,6

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	740,0	603,8	426,2	144,5	-	-	-	-	-	-	361,9	706,6	2.983,0
C	-	-	-	-	-	75,1	208,9	192,3	-	-	-	-	476,3
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	747,1	610,2	433,3	151,4	7,1	82,0	216,0	199,4	6,9	7,1	368,8	713,8	3.543,2

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) ripartizione percentuale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	99,0%	98,9%	98,4%	95,5%	-	-	-	-	-	-	98,1%	99,0%	84,2%
C	-	-	-	-	-	91,6%	96,7%	96,4%	-	-	-	-	13,4%
W	1,0%	1,1%	1,6%	4,5%	100,0%	8,4%	3,3%	3,6%	100,0%	100,0%	1,9%	1,0%	2,4%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Producibilità di impianti in situ [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Ener. term. da solare term.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. elettrica da fotovoltaico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. estratta da PDC	726	578	404	137	-	-	-	-	-	-	352	701	2.898
Energia elettrica da cogenerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Producibilità di impianti in situ divise per servizio [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica immediatamente utilizzata [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica in eccesso [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica da integrare con la rete [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	740,0	603,8	426,2	144,5	-	-	-	-	-	-	361,9	706,6	2.983,0
C	-	-	-	-	-	75,1	208,9	192,3	-	-	-	-	476,3
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	747,1	610,2	433,3	151,4	7,1	82,0	216,0	199,4	6,9	7,1	368,8	713,8	3.543,2

Nearby fossile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nearby elettrica [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	740,0	603,8	426,2	144,5	-	-	-	-	-	-	361,9	706,6	2.983,0
C	-	-	-	-	-	75,1	208,9	192,3	-	-	-	-	476,3
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	747,1	610,2	433,3	151,4	7,1	82,0	216,0	199,4	6,9	7,1	368,8	713,8	3.543,2

Fabbisogno energetico - Energia primaria

Rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.073,8	861,7	604,0	204,7	-	-	-	-	-	-	522,4	1.033,2	4.299,8
C	-	-	-	-	-	35,3	98,2	90,4	-	-	-	-	223,9
W	3,3	3,0	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	39,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.077,1	864,7	607,4	207,9	3,3	38,6	101,5	93,7	3,2	3,3	525,6	1.036,5	4.563,1

Non rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.443,0	1.177,3	831,1	281,9	-	-	-	-	-	-	705,8	1.377,9	5.816,9
C	-	-	-	-	-	146,5	407,3	375,0	-	-	-	-	928,8
W	13,9	12,5	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	163,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.456,8	1.189,9	844,9	295,3	13,9	160,0	421,2	388,8	13,4	13,9	719,2	1.391,8	6.909,2

Totale [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	2.516,8	2.039,1	1.435,1	486,6	-	-	-	-	-	-	1.228,2	2.411,1	10.116,8
C	-	-	-	-	-	181,9	505,5	465,3	-	-	-	-	1.152,7
W	17,2	15,6	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	202,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	2.534,0	2.054,6	1.452,3	503,2	17,2	198,5	522,7	482,5	16,7	17,2	1.244,8	2.428,3	11.472,2

Percentuale energia rinnovabile su totale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	42,7%	42,3%	42,1%	42,1%	-	-	-	-	-	-	42,5%	42,9%	42,5%
C	-	-	-	-	-	19,4%	19,4%	19,4%	-	-	-	-	19,4%
W	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	42,5%	42,1%	41,8%	41,3%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	42,2%	42,7%	39,8%

Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Fabbisogno energetico - Indici di prestazione energetica

Rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	104,3	104,3
C	5,4	5,4
W	1,0	1,0
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	110,7	110,7

Non rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	141,2	141,2
C	22,5	22,5
W	4,0	4,0
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	167,7	167,7

Totale [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	245,5	245,5
C	28,0	28,0
W	4,9	4,9
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	278,4	278,4

Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Rendimenti termici

Rendimento di emissione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,950	0,950	0,950	0,950	-	-	-	-	-	-	0,950	0,950

Rendimento di regolazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,995	0,995	0,995	0,995	-	-	-	-	-	-	0,995	0,995

Rendimento di distribuzione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	0,950	0,950	0,950	0,950	-	-	-	-	-	-	0,950	0,950

COP Pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	2,522	2,475	2,456	2,453	-	-	-	-	-	-	2,506	2,543

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

	Valori calcolati	Limiti di legge
Involucro edilizio		
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione H'T [W/m² K]	0,80	0,53
Asol,est/ASup utile	0,069	0,040
Riscaldamento		
EPH,nd [kWh/m²]	105,17	43,43
EtaH	0,745	0,663
EPH (nren) [kWh/m²]	141,15	65,46
EPH (tot) [kWh/m²]	245,49	111,85
Produzione acqua calda sanitaria		
EPW,nd [kWh/m²]	1,41	1,41
EtaW	0,356	0,356
EPW (nren) [kWh/m²]	3,97	0,00
EPW (tot) [kWh/m²]	4,92	0,00
Raffrescamento		
EPC,nd [kWh/m²]	16,70	19,82
EtaC	0,741	0,609
EPC (nren) [kWh/m²]	22,54	32,56
EPC (tot) [kWh/m²]	27,97	40,41
Ventilazione		
EPV (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EPV (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Illuminazione		
EPL (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EPL (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Trasporto di persone o cose		
EPT (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EPT (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto		
EPal (nren) [kWh/m²]	167,66	98,02
EPal (tot) [kWh/m²]	278,38	152,26
Fonti rinnovabili		
Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	19,42	50,00
Copertura risc.+ACS+raff. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	39,77	35,00
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	-	0,6

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

Involucro edilizio	
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione H'T	Verifica non richiesta
Asol,est/ASup utile	Verifica non richiesta
Riscaldamento	
EPH,nd	Verifica non richiesta
EtaH	Verifica non richiesta
Produzione acqua calda sanitaria	
EtaW	Verifica non richiesta
Raffrescamento	
EPC,nd	Verifica non richiesta
EtaC	Verifica non richiesta

Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto
EP_{gl,nd}

Verifica non richiesta

Fonti rinnovabili

Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

Copertura risc.+ACS+raff. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

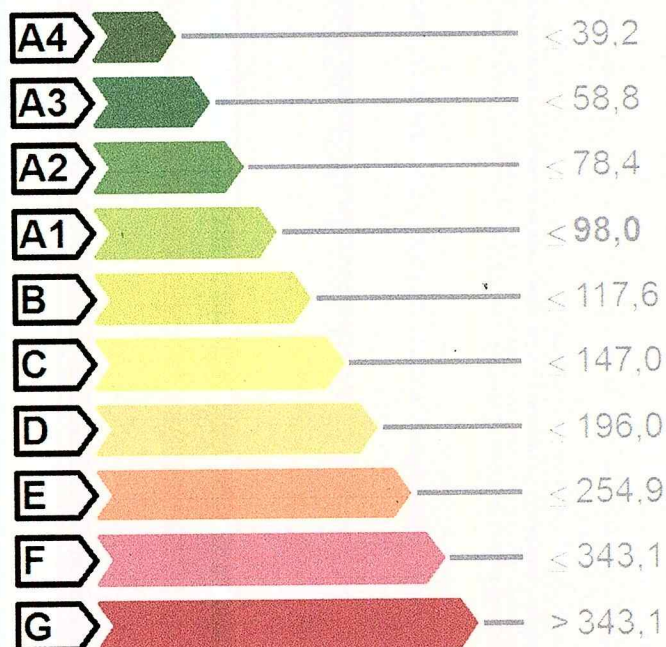
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]

Verifica non richiesta

Legenda

H't	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
A _{sol,est} /A _{sup utile}	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile
EP _{H,nd}	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
EP _{C,nd}	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento
EP _{W,nd}	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
Eta _H	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
Eta _W	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
Eta _C	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
EP _H (nren)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _C (nren)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _W (nren)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria non rinnovabile
EP _V (nren)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _L (nren)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _{gl} (nren)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria non rinnovabile
EP _H (tot)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria totale
EP _C (tot)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria totale
EP _W (tot)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria totale
EP _V (tot)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria totale
EP _L (tot)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria totale
EP _{gl} (tot)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria totale

Scala di classificazione della prestazione energetica calcolata in base all'edificio di riferimento [kWh/m² anno]



Valore limite della trasmittanza termica U

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	U [W/m² K]	Tipo	Verifica	Mass. Front. [kg/m²]
1	S1	ZT01	42,77	0,769	0,320	opaca	NO	787,50
2	S2	ZT01	42,77	1,585	0,800	opaca	NO	466,50
3	S3	ZT01	32,05	1,746	0,340	opaca	NO	540,00
4	S3	ZT01	18,95	1,746	0,340	opaca	NO	540,00
5	S4	ZT01	30,01	2,703	0,800	opaca	NO	270,00
6	S5	ZT01	18,25	0,617	0,800	opaca	SI	169,80
7	S6	ZT01	11,00	1,977	2,000	vetrata	SI	
8	S6	ZT01	1,95	1,977	2,000	vetrata	SI	

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del D.P.R. 412/93, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), punto 1, quest'ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali verifica, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva sia maggiore o uguale a 290 [W/m²], che il valore della massa superficiale delle pareti opache verticali, orizzontali o inclinate sia superiore a 230 [kg/m²].

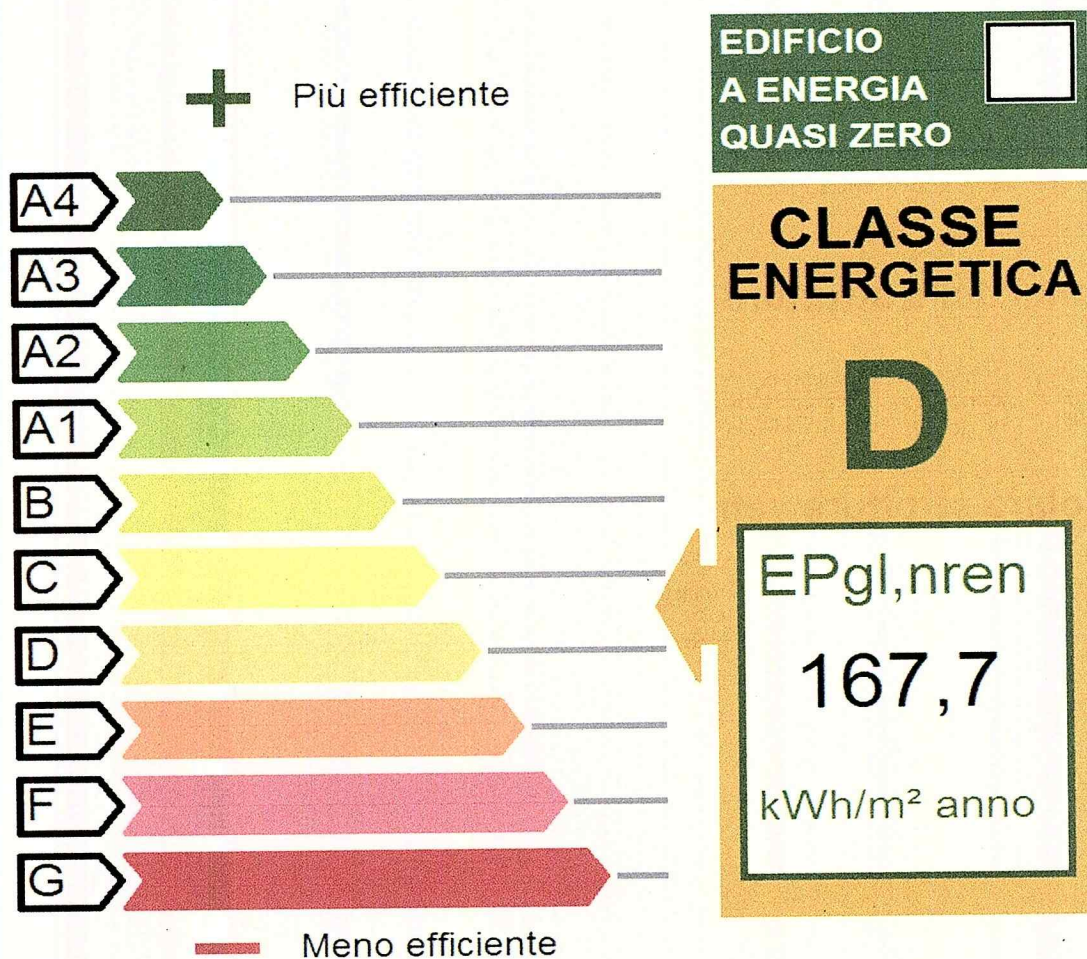
Parametri dinamici delle strutture opache

N.	Codice	Zona	S [m²]	Tipo	Yie [W/m²K]	Yie lim [W/m²K]	Verifica	Fa	Sfas. [h]	Qualità prest.
3	S3	ZT01	32,05	verticale E	0,538	0,120	NO	0,308	9,33	III
4	S3	ZT01	18,95	verticale S	0,538	0,120	NO	0,308	9,33	III

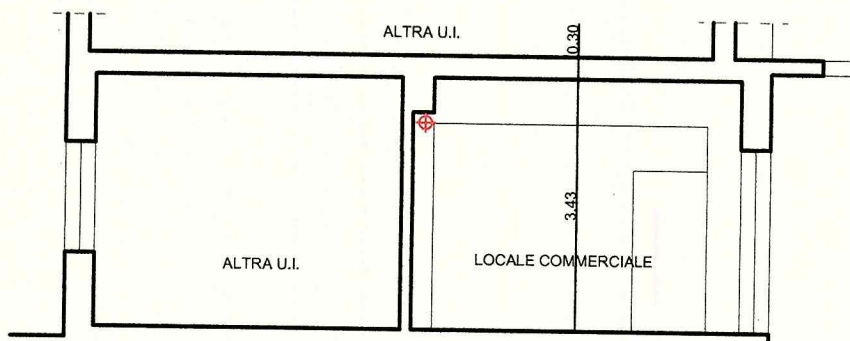
Trasmissione solare strutture vetrate

N.	Codice	Zona	S [m²]	Esp.	g gl+sh	g gl+sh lim.	Verifica	Note
7	S6	ZT01	11,00	E	0,19	0,35	SI	
8	S6	ZT01	1,95	S	0,34	0,35	SI	

Prestazione energetica



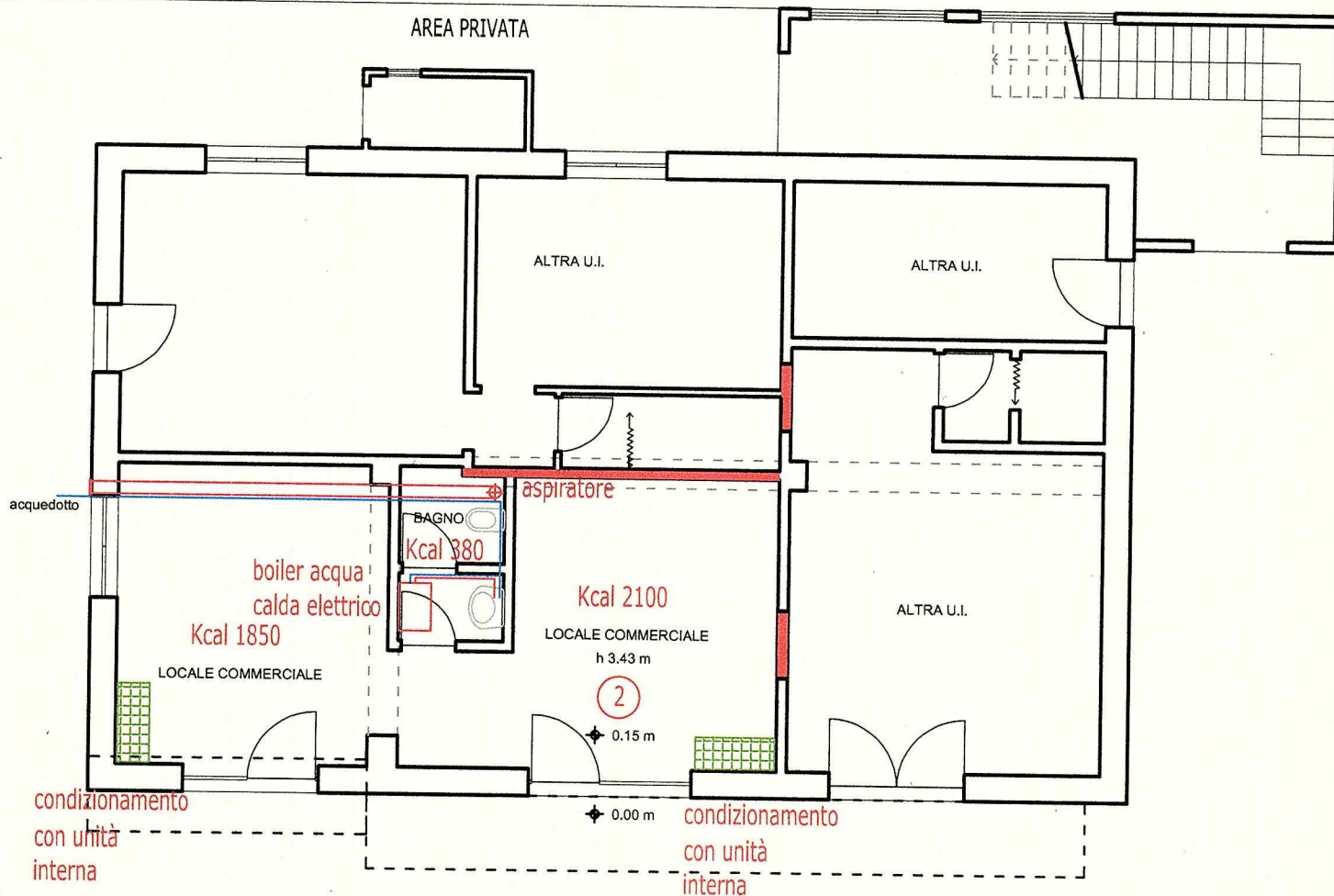
PROGETTO IMPIANTI LOCALE COMMERCIALE 2



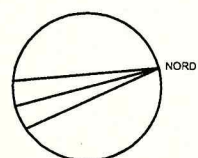
Sezione trasversale

	VENTOLA ASPIRAZIONE
	CALDAIA A GAS METANO
	BOILER ELETTRICO
	CONDIZIONATORE ARIA/ARIA CON UNITA' INTERNA
	RADIATORE AD ACQUA
	rete acqua fredda
	rete acqua calda

Pianta



AREA PRIVATA
verso
VIALE G. GALILEI



Architetto
CONTARINI
Maria Grazia

Relazione tecnica di cui al c.1 dell'art.8 del D.Lgs. n. 192/95
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CARRARA Provincia MS

Progetto per la realizzazione di Locali commerciali 2

Edificio pubblico <> sì <X> no

Sito in CARRARA

Foglio: 78

Particella: 575

Subalterni:

SCIA n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie) E.5

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i) FRANCA NICODEMI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio _____

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) Arch. Sara Venturi

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 1601

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °K: 0,0

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °K 0,0

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 99,7

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 132,98

Rapporto S/V 1/m 1,33

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 41,2

Valore di progetto della temperatura interna invernale °C 20,0

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale % 50

Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <x> no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 99,7

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 132,98

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 41,2

Valore di progetto della temperatura interna estiva °C 26,0

- Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva % 80
Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <x> no

Informazioni generali e prescrizioni

- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <> sì <x> no
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture <> sì <x> no
- Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale <> sì <x> no

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) <> sì <x> no

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi _____

Filtro di sicurezza <> sì <x> no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria <> sì <x> no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto <> sì <x> no

Caldaia/Generatore di aria calda

-

Pompa di calore : <X> elettrica <> a gas

- Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro):

- Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro):

- Potenza termica utile riscaldamento

Potenza elettrica assorbita 6,2

Coefficiente di prestazione (COP) 3,28

Indice di efficienza energetica (EER) 3,22

Impianti di micro-cogenerazione

-

Teleriscaldamento/teleraffrescamento

-

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

Tipo di conduzione invernale prevista: modulante

Tipo di conduzione estiva prevista: modulante

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: più di tre

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi 2, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

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

-

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

-

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

-

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

-

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

i) Schemi funzionali degli impianti termici

(In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

5.3 Impianti solari termici

5.4 Impianti di illuminazione

5.5 Altri impianti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ambiente non riscaldato/terreno)

- Caratteristiche del materiale isolante

inserimento [] cappotto esterno [] cappotto interno [x] intercapedine spessore (cm) 6 tipo sughero

- Trasmittanza ante operam (W/m²K)

- Trasmittanza post operam (W/m²K)

- Trasmittanza periodica Yie (p.o.) (W/m²K)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

- Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggi+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est Confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 2 :1,585 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 5 :2,703 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 6 :0,617 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: VERIFICA

Verifica termoigrometrica

(Vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone:

Zona 1

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: 56,36 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 2,00 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 1,00

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

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

- H'T: 0,80 coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789);

H'T,L: 0,53 coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005);

Verifica $H_T < H_{T,L}$: NON VERIFICA

- η_H : 0,745 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;

$\eta_{H,limite}$: 0,663 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$: VERIFICA

- η_W : 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;

$\eta_{W,limite}$: 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$: VERIFICA

- η_C : 0,741 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

$\eta_{C,limite}$: 0,609 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$: VERIFICA

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

-

d) Impianti fotovoltaici

-

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (Q_{del}):

- energia rinnovabile ($Q_{Pgl,ren}$): 4.563 [kWh]

- energia esportata (Q_{exp}): - [kWh]

- energia rinnovabile in situ: - [kWh]

- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($Q_{Pgl,tot}$): 11.472 [kWh]

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

-

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

[x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

[x] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

[x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

[x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005.

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

Data 21 Ottobre 2016

Firma



Architetto

CONTARINI
Maria Grazia

Comune di Carrara



Legge 09/01/1991 n.10

**Relazione di calcolo sul rispetto delle prescrizioni in materia
di contenimento del consumo energetico negli edifici in
conformità alle Linee Guida Nazionali per la certificazione
energetica degli edifici**

**VIALE G. GALILEI 111
UNITA' IMMOBILIARE 3**

Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli edifici

Ai sensi dell'articolo 8, comma 1 del decreto legislativo n.192/2005, la documentazione progettuale di cui all'articolo 28, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10, deve essere compilata secondo le modalità stabilite con decreto del Ministro delle Attività Produttive di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.

Il Decreto del 26/06/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico ha definito i nuovi schemi e le modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto, in funzione delle diverse tipologie di lavori: nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti, interventi di riqualificazione energetica.

La presente relazione tecnica viene redatta in conformità ai seguenti Decreti Ministeriali ed alle norme Norme UNI richiamate dalla normativa vigente:

- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412 (GU 96 del 14/10/1993), Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
- Decreto del 6 agosto 1994 (GU 203 del 31/08/1994), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici negli edifici
- Decreto del 16 maggio 1995 (GU 119 del 24/05/1995), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica n. 412/1993, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n.660 (GU 302 del 27/12/1999), Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n.551 (GU 81 del 06/04/2000), Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 attuazione della direttiva 2002/91/CE (GU n. 222 del 23-9-2005- Suppl.to Ordinario n. 158), al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 30/05/2008 n.115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Legge 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale (GURI 3 agosto 2013, n. 181)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2015 Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (GURI 15 luglio 2015, n. 162)

I parametri e gli algoritmi utilizzati per il calcolo del fabbisogno energetico stagionale sono esclusivamente quelli riportati nella normativa tecnica vigente e vengono, di seguito, riportati sinteticamente.

- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2 2014: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3 2010: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6 2016: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- Norma UNI EN ISO 13790 - 2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- Norma UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione

termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata

- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- Norma UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo, attuativa dell'art.8 comma 3
- Norma UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- Norma UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- Norma UNI 10351 - Materiali da costruzione - valori della conduttività e permeabilità al vapore
- Norma UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- Norma UNI EN ISO 14683 - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

I dati climatici di riferimento sono quelli contenuti nella norma UNI 10349 e nel DPR 26 Agosto 1993, n.412 e s.m.i.: valori medi mensili delle temperature dell'aria esterna, degli irraggiamenti solari, delle velocità del vento. Nel caso delle località non comprese nell'elenco riportato dalla stessa normativa, viene eseguita l'interpolazione dei dati della località di riferimento sulla base delle formule riportate nella UNI 10349-1:2016.

Il flusso termico che attraversa le superfici esterne dell'edificio viene calcolato sulla base della differenza tra la temperatura dell'aria interna e delle temperature medie mensili del periodo di riscaldamento. Come periodo convenzionale di riscaldamento e di raffrescamento viene assunto il periodo dell'anno individuato dalle date di accensione e di spegnimento dell'impianto di riscaldamento indicate nel D.P.R. 26 agosto 1993, n.412 dalla UNI 10349-1:2016. Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio viene considerata convenzionalmente l'accensione degli impianti termici durante per 24 ore del giorno per tutti i giorni del periodo di climatizzazione.

L'edificio sottoposto alla verifica è il sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume riscaldato da un unico impianto termico. L'edificio è suddiviso in zone termiche riscaldate, non riscaldate o a temperatura costante.

La classificazione dell'edificio viene individuata sulla base della destinazione d'uso e delle indicazioni del DPR 26 agosto 1993 n.412. e s.m.i.

Viene calcolata la quantità di calore ceduta all'esterno a causa dei ricambi d'aria per la ventilazione degli ambienti, sia nel caso di ventilazione naturale che forzata.

Nella valutazione del fabbisogno energetico dell'edificio vengono considerati anche i contributi positivi provenienti dalle sorgenti di energia termica all'interno dello stesso edificio, quali la presenza di sorgenti interne (persone, luci, apparecchiature varie e quello dovuto all'irraggiamento solare sulle superfici opache e finestrate).

Vengono calcolati i rendimenti di emissione, regolazione, distribuzione e generazione dell'impianto, secondo le metodologie contenute nella norma UNI TS 11300-2:2014.

L'energia termica ed elettrica prodotte da fonte rinnovabile viene determinata con l'utilizzo della norma UNI TS 11300-4.

A partire dal fabbisogno energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento di ciascuna zona termica e per la produzione dell'acqua calda sanitaria, attraverso le norme UNI TS 11300-2:2014 e UNI TS 11300-3:2010, viene calcolato il fabbisogno di energia primaria dell'edificio.

Vengono, infine, effettuate tutte le verifiche prescritte dal Decreto del 26/06/2015 sui "requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici" e determinata la classificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ai sensi del Decreto del 26/06/2015 sulle "Linee guida per la certificazione energetica".

Data, 21 Ottobre 2016

Il progettista

Architetto
CONTARINI
Maria Grazia



Progetto

Dati generali

Progetto	Locali commerciali 3
Ambito di intervento	Riqualificazione energetica
Committente (proprietà)	FRANCA NICODEMI
Indirizzo	VIALE G. GALILEI 111
Telefono	
E-mail	
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Coefficienti di conversione in energia primaria	Combustibili fossili
fp,ren	0,00
fp,nren	1,05
fp,tot	1,05
	Energia elettrica da rete
fp,ren	0,47
fp,nren	1,95
fp,tot	2,42

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	EDIFICIO A 2 PIANI F.T.
Categoria	E.5 Attività commerciali e assimilabili
Volume lordo riscaldato [m ³]	141,11
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m ²]	178,66
Area utile del pavimento [m ²]	39,95
Numero dei piani	1
Numero unità immobiliari	1
Anno di costruzione	1930
Indirizzo	VIALE G. GALILEI
Numero civico	111
Interno	1
Piano	T
Codice catastale	
Catasto del comune di	CARRARA
Foglio	78
Particella	575
Sub	

Scheda dati climatici

Comune **CARRARA**
 Provincia **MS**
 Regione **Toscana**
 Codice catasto **B832**
 Codice ISTAT **045003**
 CAP **54033**
 Altezza sul livello del mare [m] **100**
 Latitudine **44°03'**
 Longitudine **10°03'**
 Gradi giorno [GG] **1.601**
 Zona climatica **D**
 Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni] **166**
 Velocità media del vento [m/s] **0,0**
 Zona di vento **1**
 Temperatura esterna di riferimento **0,0**
 [°C]
 Latitudine GIS **44,0467**
 Longitudine GIS **10,0330**
 Temperatura esterna media annuale **15,4**
 [°C]

Tabelle della temp. media mensile dell'aria, dell'irradiazione su sup. orizzontali e verticali e delle pressioni parziali del vapore d'acqua

Mese	T [°C]	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]					Pv,e [Pa]
		Diffusa	Diretta	Globale	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N	
Gen	7,8	3,4	2,2	5,6	9,0	6,7	4,2	2,4	2,9	785
Feb	8,4	4,1	3,7	7,8	9,9	8,2	5,8	3,4	3,1	756
Mar	11,3	6,1	5,3	11,4	9,9	9,5	8,0	5,5	4,2	997
Apr	12,9	7,4	7,6	15,0	9,4	10,5	10,0	7,7	5,4	1001
Mag	18,6	8,3	9,1	17,4	8,1	10,5	11,3	9,4	6,5	2165
Giu	21,4	9,8	11,5	21,3	8,5	12,0	13,6	11,8	8,2	1717
Lug	24,1	10,9	10,6	21,5	9,4	12,5	13,7	11,9	8,6	1912
Ago	23,9	9,7	9,3	19,0	10,4	12,3	12,4	10,0	7,1	2056
Set	19,7	6,9	5,9	12,8	9,5	9,7	8,7	6,4	4,7	1708
Ott	16,7	4,7	3,9	8,6	9,1	8,0	6,2	4,0	3,3	1618
Nov	12,5	3,6	2,1	5,7	7,8	6,1	4,2	2,6	2,8	1248
Dic	8,7	2,5	1,3	3,8	6,2	4,5	2,8	1,7	2,1	845



Generatore di energia termica

Tipo generatore	pompa di calore
Potenza nominale [kW]	6,2
Temperatura esterna nominale [°C]	7,0
COP riferito alla temperatura esterna nominale	3,28
Lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna [m]	3,0
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna [%]	100
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità esterna [%]	100
Percentuale portata acqua rispetto alla nominale [%]	100
Percentuale di glicole aggiunto all'acqua [%]	0
Differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso ed in uscita all'evaporatore o al condensatore [°C]	5
Tipologia di sistema	Ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
Tipologia di macchina	A compressione di vapore
Tipologia di azionamento	Elettrico
Velocità del ventilatore	Alta (nominale)
Fattore di sporcamento [m²K/kW]	0,04403
Temperatura limite di funzionamento della sorgente fredda Theta cutoff,min [°C]	0,0
Temperatura limite di funzionamento del pozzo caldo Theta cutoff,max [°C]	20,0
Temperatura bivalente (intervento di integrazione termica) Theta bival [°C]	0,0
Temperatura limite di disattivazione del riscaldamento Theta H,off [°C]	0,0
Temperatura limite di disatt. ACS Theta W,off [°C]	0,0
Temperatura di progetto di mandata [°C]	45,0
Temperatura di progetto di ritorno [°C]	40,0

Provvede anche al raffrescamento estivo

EER in condizioni di riferimento

Fattore di carico [%]	T. aria est. bulbo secco [°C]	EER
100	35	3,22
75	30	3,00
50	25	2,94
25	20	2,83

Potenza dichiarata della PDC [kW]

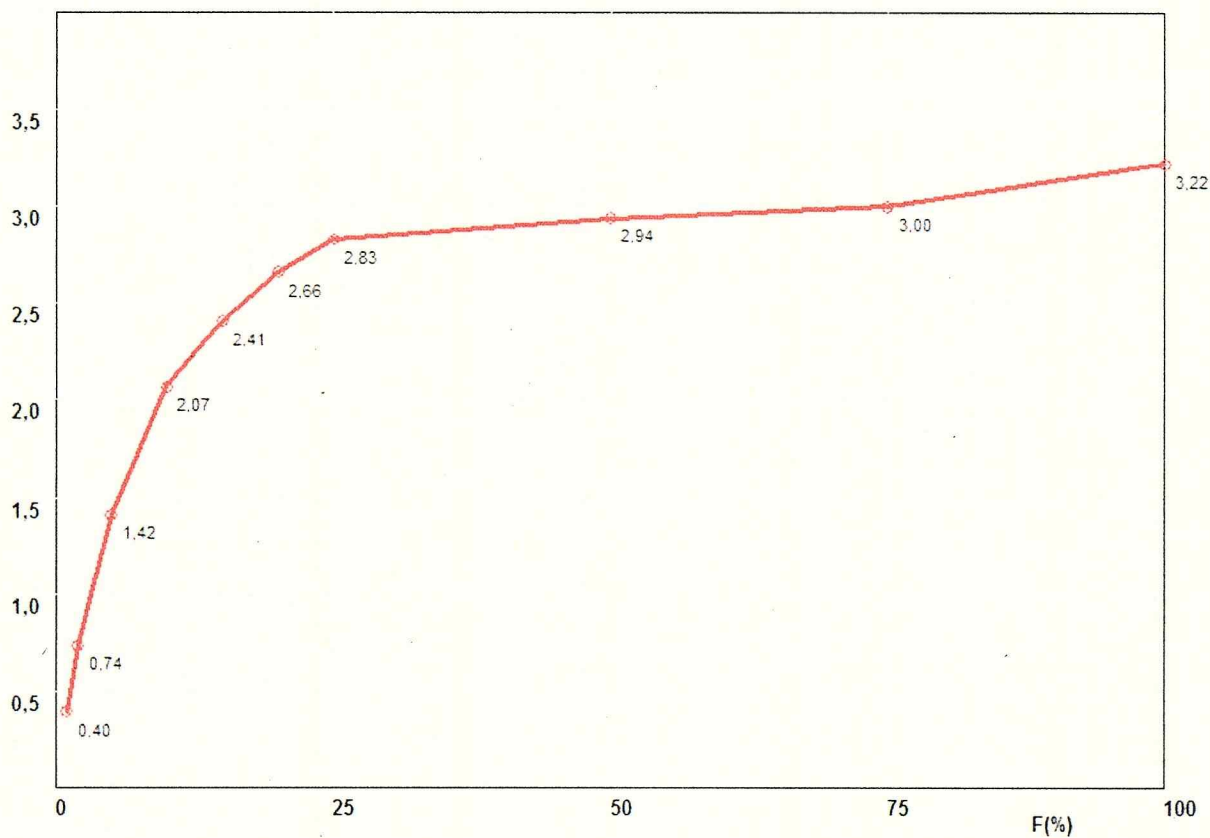
Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°C]		
	35	45	55
-7	3,88	3,62	3,36
2	4,71	4,48	4,25
7	6,42	6,18	5,74
12	7,25	6,91	6,51

15	7,47	7,13	6,76
20	7,60	7,33	7,04
35	7,60	7,33	7,04

COP dichiarato della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]		
	35	45	55
-7	2,36	1,90	1,55
2	2,82	2,31	1,91
7	3,69	2,97	2,38
12	4,12	3,25	2,60
15	4,24	3,33	2,65
20	4,25	3,36	2,69
35	4,25	3,36	2,69

Valori di EER in funzione del fattore di carico



COP max teorico della PDC [kW]

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]		
	35	45	55
-7	8,25	6,78	5,80
2	8,15	6,72	5,77
7	7,96	6,63	5,72
12	7,88	6,59	5,70
15	7,85	6,58	5,69
20	7,85	6,58	5,69
35	7,85	6,58	5,69

Rendimento secondo principio

Temp. di sorgente fredda [°C]	Temperature di pozzo caldo [°]		
	35	45	55
-7	0,32166	0,31055	0,29285
2	0,30200	0,31221	0,30849
7	0,33529	0,35474	0,34813
12	0,30751	0,33711	0,34070
15	0,27519	0,31400	0,32302
20	0,20688	0,26403	0,28691
35	-	0,10561	0,16395

Calcolo dei BIN mensili (periodo di riscaldamento)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
h	744	672	744	360	-	-	-	-	-	-	720	744
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	18											
2 [°C]	27	17										
3 [°C]	38	27										18
4 [°C]	51	38										31
5 [°C]	63	51	20	6								50
6 [°C]	73	63	30	10								70
7 [°C]	79	73	43	14							14	89
8 [°C]	80	77	58	19							28	101
9 [°C]	76	76	71	24							48	103
10 [°C]	68	70	82	29							72	93
11 [°C]	57	60	86	33							94	76
12 [°C]	44	47	85	36							107	56
13 [°C]	33	35	77	36							107	36
14 [°C]	22	23	65	35							92	21
15 [°C]	14	15	51	32							70	
16 [°C]			37	27							46	
17 [°C]			25	22							27	
18 [°C]			15	17							13	
19 [°C]				12								
20 [°C]				9								
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Kbin.mese

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]	0,00049	0,00014		0,00001								
-4 [°C]	0,00109	0,00036	0,00002	0,00003								0,00002
-3 [°C]	0,00229	0,00087	0,00005	0,00008								0,00007
-2 [°C]	0,00450	0,00196	0,00014	0,00018								0,00025
-1 [°C]	0,00826	0,00411	0,00036	0,00041	0,00001	0,00001						0,00078
0 [°C]	0,01421	0,00799	0,00089	0,00088	0,00002	0,00002						0,00213
1 [°C]	0,02288	0,01439	0,00202	0,00177	0,00006	0,00004					0,00002	0,00525
2 [°C]	0,03451	0,02407	0,00424	0,00338	0,00013	0,00008	0,00001				0,00009	0,01155
3 [°C]	0,04873	0,03734	0,00825	0,00607	0,00028	0,00015	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00034	0,02277
4 [°C]	0,06443	0,05373	0,01488	0,01032	0,00056	0,00030	0,00005	0,00002	0,00003	0,00005	0,00115	0,04019
5 [°C]	0,07977	0,07173	0,02488	0,01656	0,00110	0,00055	0,00010	0,00004	0,00007	0,00015	0,00338	0,06354
6 [°C]	0,09249	0,08884	0,03855	0,02512	0,00205	0,00100	0,00020	0,00009	0,00019	0,00045	0,00870	0,08995
7 [°C]	0,10041	0,10207	0,05534	0,03601	0,00364	0,00172	0,00038	0,00019	0,00047	0,00124	0,01953	0,11404
8 [°C]	0,10207	0,10879	0,07363	0,04876	0,00616	0,00287	0,00070	0,00039	0,00106	0,00308	0,03828	0,12947
9 [°C]	0,09716	0,10757	0,09079	0,06240	0,00994	0,00460	0,00123	0,00074	0,00225	0,00691	0,06550	0,13163
10 [°C]	0,08660	0,09868	0,10373	0,07545	0,01528	0,00713	0,00209	0,00137	0,00447	0,01403	0,09781	0,11985
11 [°C]	0,07228	0,08397	0,10982	0,08620	0,02242	0,01063	0,00343	0,00243	0,00829	0,02581	0,12751	0,09772
12 [°C]	0,05649	0,06629	0,10775	0,09306	0,03136	0,01529	0,00541	0,00412	0,01437	0,04301	0,14509	0,07135
13 [°C]	0,04134	0,04855	0,09797	0,09493	0,04182	0,02119	0,00824	0,00668	0,02329	0,06490	0,14411	0,04665
14 [°C]	0,02833	0,03299	0,08254	0,09149	0,05318	0,02830	0,01210	0,01039	0,03528	0,08869	0,12494	0,02732
15 [°C]	0,01818	0,02079	0,06445	0,08332	0,06448	0,03643	0,01713	0,01549	0,04996	0,10975	0,09455	0,01432
16 [°C]	0,01092	0,01216	0,04663	0,07170	0,07455	0,04519	0,02339	0,02212	0,06611	0,12301	0,06245	0,00673
17 [°C]	0,00615	0,00659	0,03127	0,05830	0,08219	0,05404	0,03080	0,03028	0,08179	0,12485	0,03601	0,00283
18 [°C]	0,00324	0,00332	0,01943	0,04479	0,08641	0,06229	0,03909	0,03970	0,09457	0,11476	0,01812	0,00107
19 [°C]	0,00160	0,00155	0,01119	0,03251	0,08661	0,06919	0,04785	0,04989	0,10221	0,09553	0,00796	0,00036
20 [°C]	0,00074	0,00067	0,00597	0,02230	0,08278	0,07407	0,05648	0,06007	0,10325	0,07202	0,00305	0,00011
21 [°C]	0,00032	0,00027	0,00295	0,01445	0,07545	0,07643	0,06427	0,06931	0,09749	0,04917	0,00102	0,00003
22 [°C]	0,00013	0,00010	0,00135	0,00885	0,06556	0,07601	0,07053	0,07662	0,08604	0,03040	0,00030	0,00001
23 [°C]	0,00005	0,00003	0,00057	0,00512	0,05433	0,07285	0,07462	0,08116	0,07097	0,01702	0,00008	
24 [°C]	0,00002	0,00001	0,00023	0,00280	0,04293	0,06730	0,07613	0,08239	0,05472	0,00863	0,00002	

Gradi ora dei BIN mensili

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	342											
2 [°C]	489	308										
3 [°C]	652	451										302
4 [°C]	811	611										501
5 [°C]	941	765	293	95								743
6 [°C]	1019	884	424	134								982
7 [°C]	1027	943	565	179							188	1156
8 [°C]	964	928	694	223							340	1211
9 [°C]	841	841	785	262							533	1129
10 [°C]	681	701	815	288							723	934
11 [°C]	512	537	777	296							848	686
12 [°C]	356	377	677	284							858	445
13 [°C]	228	242	539	254							746	255
14 [°C]	134	141	389	210							554	128
15 [°C]	72	74	253	159							349	
16 [°C]			147	109							185	
17 [°C]			74	67							80	
18 [°C]			31	34							27	
19 [°C]				12								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Distribuzione del fabbisogno applicato sui BIN

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	48											
2 [°C]	68	41										
3 [°C]	91	59										43
4 [°C]	113	80										72
5 [°C]	131	101	32	8								107
6 [°C]	142	116	46	12								141
7 [°C]	143	124	61	16							21	166
8 [°C]	134	122	75	20							38	174
9 [°C]	117	111	85	23							60	162
10 [°C]	95	92	88	26							81	134
11 [°C]	71	71	84	26							95	99
12 [°C]	50	50	73	25							96	64
13 [°C]	32	32	58	23							84	37
14 [°C]	19	19	42	19							62	18
15 [°C]	10	10	27	14							39	
16 [°C]			16	10							21	
17 [°C]			8	6							9	
18 [°C]			3	3							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Controllo TOL e T cut off

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	48											
2 [°C]	68	41										
3 [°C]	91	59										43
4 [°C]	113	80										72
5 [°C]	131	101	32	8								107
6 [°C]	142	116	46	12								141
7 [°C]	143	124	61	16							21	166
8 [°C]	134	122	75	20							38	174
9 [°C]	117	111	85	23							60	162
10 [°C]	95	92	88	26							81	134
11 [°C]	71	71	84	26							95	99
12 [°C]	50	50	73	25							96	64
13 [°C]	32	32	58	23							84	37
14 [°C]	19	19	42	19							62	18
15 [°C]	10	10	27	14							39	
16 [°C]			16	10							21	
17 [°C]			8	6							9	
18 [°C]			3	3							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Potenza pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	4,4											
2 [°C]	4,5	4,5										
3 [°C]	4,8	4,8										4,8
4 [°C]	5,2	5,2										5,2
5 [°C]	5,5	5,5	5,5	5,5								5,5
6 [°C]	5,8	5,8	5,8	5,8								5,8
7 [°C]	6,2	6,2	6,2	6,2							6,2	6,2
8 [°C]	6,3	6,3	6,3	6,3							6,3	6,3
9 [°C]	6,5	6,5	6,5	6,5							6,5	6,5
10 [°C]	6,6	6,6	6,6	6,6							6,6	6,6
11 [°C]	6,8	6,8	6,8	6,8							6,8	6,8
12 [°C]	6,9	6,9	6,9	6,9							6,9	6,9
13 [°C]	7,0	7,0	7,0	7,0							7,0	7,0
14 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,1	7,1
15 [°C]	7,1	7,1	7,1	7,1							7,1	
16 [°C]			7,2	7,2							7,2	
17 [°C]			7,2	7,2							7,2	
18 [°C]			7,3	7,3							7,3	
19 [°C]				7,3								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno che può essere soddisfatto dalla pompa di calore in funzione della sua potenza [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	48											
2 [°C]	68	41										
3 [°C]	91	59										43
4 [°C]	113	80										72
5 [°C]	131	101	32	8								107
6 [°C]	142	116	46	12								141
7 [°C]	143	124	61	16							21	166
8 [°C]	134	122	75	20							38	174
9 [°C]	117	111	85	23							60	162
10 [°C]	95	92	88	26							81	134
11 [°C]	71	71	84	26							95	99
12 [°C]	50	50	73	25							96	64
13 [°C]	32	32	58	23							84	37
14 [°C]	19	19	42	19							62	18
15 [°C]	10	10	27	14							39	
16 [°C]			16	10							21	
17 [°C]			8	6							9	
18 [°C]			3	3							3	
19 [°C]				1								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]	1.263,1	1.027,9	699,2	232,0	-	-	-	-	-	-	609,7	1.218,4
Fabbisogno da integrare con altro sottosistema a di generazione e [kWh]	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	-	-	-	-	-	100,0%	100,0%

Totale fabbisogno soddisfatto dalla PDC [kWh]: 5.050,3 (100,0%)

Totale fabbisogno da integrare con altro sottosistema di generazione [kWh]: - ()

Fattore di carico effettivo della pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,60											
2 [°C]	0,56	0,53										
3 [°C]	0,49	0,46										0,51
4 [°C]	0,43	0,41										0,45
5 [°C]	0,38	0,36	0,30	0,24								0,39
6 [°C]	0,33	0,32	0,26	0,21								0,34
7 [°C]	0,29	0,28	0,23	0,19							0,24	0,30
8 [°C]	0,26	0,25	0,21	0,17						0,21	0,27	
9 [°C]	0,24	0,22	0,18	0,15						0,19	0,24	
10 [°C]	0,21	0,20	0,16	0,13						0,17	0,22	
11 [°C]	0,19	0,18	0,14	0,12						0,15	0,19	
12 [°C]	0,16	0,15	0,13	0,10						0,13	0,17	
13 [°C]	0,14	0,13	0,11	0,09						0,11	0,14	
14 [°C]	0,12	0,11	0,09	0,08						0,10	0,12	
15 [°C]	0,10	0,09	0,08	0,06						0,08		
16 [°C]			0,06	0,05						0,06		
17 [°C]			0,05	0,04						0,05		
18 [°C]			0,03	0,02						0,03		
19 [°C]				0,01								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Rendimenti secondo principio effettivi

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	0,312											
2 [°C]	0,312	0,312										
3 [°C]	0,321	0,321										0,321
4 [°C]	0,329	0,329										0,329
5 [°C]	0,338	0,338	0,338	0,338								0,338
6 [°C]	0,346	0,346	0,346	0,346								0,346
7 [°C]	0,355	0,355	0,355	0,355							0,355	0,355
8 [°C]	0,351	0,351	0,351	0,351							0,351	0,351
9 [°C]	0,348	0,348	0,348	0,348							0,348	0,348
10 [°C]	0,344	0,344	0,344	0,344							0,344	0,344
11 [°C]	0,341	0,341	0,341	0,341							0,341	0,341
12 [°C]	0,337	0,337	0,337	0,337							0,337	0,337
13 [°C]	0,329	0,329	0,329	0,329							0,329	0,329
14 [°C]	0,322	0,322	0,322	0,322							0,322	0,322
15 [°C]	0,314	0,314	0,314	0,314							0,314	
16 [°C]			0,304	0,304							0,304	
17 [°C]			0,294	0,294							0,294	
18 [°C]			0,284	0,284							0,284	
19 [°C]				0,274								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP massimo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	7,23											
2 [°C]	7,40	7,40										
3 [°C]	7,58	7,58										7,58
4 [°C]	7,76	7,76										7,76
5 [°C]	7,95	7,95	7,95	7,95								7,95
6 [°C]	8,16	8,16	8,16	8,16								8,16
7 [°C]	8,37	8,37	8,37	8,37							8,37	8,37
8 [°C]	8,60	8,60	8,60	8,60							8,60	8,60
9 [°C]	8,84	8,84	8,84	8,84							8,84	8,84
10 [°C]	9,09	9,09	9,09	9,09							9,09	9,09
11 [°C]	9,36	9,36	9,36	9,36							9,36	9,36
12 [°C]	9,64	9,64	9,64	9,64							9,64	9,64
13 [°C]	9,94	9,94	9,94	9,94							9,94	9,94
14 [°C]	10,26	10,26	10,26	10,26							10,26	10,26
15 [°C]	10,61	10,61	10,61	10,61							10,61	
16 [°C]			10,97	10,97							10,97	
17 [°C]			11,36	11,36							11,36	
18 [°C]			11,78	11,78							11,78	
19 [°C]				12,24								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Calcolo del COP effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										2,43
4 [°C]	2,55	2,55										2,55
5 [°C]	2,69	2,69	2,69	2,69								2,69
6 [°C]	2,82	2,82	2,82	2,82								2,82
7 [°C]	2,97	2,97	2,97	2,97							2,97	2,97
8 [°C]	3,02	3,02	3,02	3,02							3,02	3,02
9 [°C]	3,07	3,07	3,07	3,07							3,07	3,07
10 [°C]	3,13	3,13	3,13	3,13							3,13	3,13
11 [°C]	3,19	3,19	3,19	3,19							3,19	3,19
12 [°C]	3,25	3,25	3,25	3,25							3,25	3,25
13 [°C]	3,28	3,28	3,28	3,28							3,28	3,28
14 [°C]	3,30	3,30	3,30	3,30							3,30	3,30
15 [°C]	3,33	3,33	3,33	3,33							3,33	
16 [°C]			3,34	3,34							3,34	
17 [°C]			3,34	3,34							3,34	
18 [°C]			3,35	3,35							3,35	
19 [°C]				3,35								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

COP effettivo corretto tenendo conto del fattore di carico effettivo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	2,26											
2 [°C]	2,31	2,31										
3 [°C]	2,43	2,43										2,43
4 [°C]	2,55	2,55										2,55
5 [°C]	2,69	2,69	2,21	2,18								2,69
6 [°C]	2,82	2,82	2,30	2,27								2,82
7 [°C]	2,45	2,43	2,40	2,37							2,40	2,97
8 [°C]	2,46	2,45	2,42	2,39							2,43	2,47
9 [°C]	2,49	2,48	2,45	2,42							2,45	2,49
10 [°C]	2,51	2,50	2,47	2,45							2,48	2,52
11 [°C]	2,54	2,53	2,51	2,48							2,51	2,54
12 [°C]	2,57	2,56	2,54	2,52							2,54	2,57
13 [°C]	2,57	2,56	2,55	2,53							2,55	2,57
14 [°C]	2,57	2,57	2,55	2,54							2,56	2,58
15 [°C]	2,58	2,57	2,56	2,55							2,56	
16 [°C]			2,55	2,54							2,55	
17 [°C]			2,54	2,54							2,54	
18 [°C]			2,53	2,53							2,54	
19 [°C]				2,53								
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												

Fabbisogno di energia in ingresso alla pompa di calore [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-5 [°C]												
-4 [°C]												
-3 [°C]												
-2 [°C]												
-1 [°C]												
0 [°C]												
1 [°C]	21											
2 [°C]	29	18										
3 [°C]	37	24										18
4 [°C]	44	32										28
5 [°C]	49	38	14	4								40
6 [°C]	50	41	20	5								50
7 [°C]	59	51	26	7							9	56
8 [°C]	54	50	31	8							16	71
9 [°C]	47	45	35	10							24	65
10 [°C]	38	37	36	10							33	53
11 [°C]	28	28	34	11							38	39
12 [°C]	19	19	29	10							38	25
13 [°C]	12	12	23	9							33	14
14 [°C]	7	7	16	7							24	7
15 [°C]	4	4	11	6							15	
16 [°C]			6	4							8	
17 [°C]			3	2							4	
18 [°C]			1	1							1	
19 [°C]												
20 [°C]												
21 [°C]												
22 [°C]												
23 [°C]												
24 [°C]												
Fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]	500,0	405,6	284,4	94,5	-	-	-	-	-	-	242,8	465,9
COP medio mensile	2,53	2,53	2,46	2,45							2,51	2,62
Fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]	1.209,9	981,5	688,1	228,8	-	-	-	-	-	-	587,7	1.127,5

Totale fabbisogno di energia in ingresso alla PDC [kWh]: 1.993,2

Totale COP medio mensile: 2,52

Totale fabbisogno di energia primaria in ingresso alla PDC [kWh]: 4.823,5

Produzione di acqua calda sanitaria

Tipo sistema	Non integrato nel generatore per il riscaldamento
Temperatura acqua di rete [°C]	15,5
Temperatura di erogazione [°C]	40,0
Acqua calda richiesta [l/giorno]	6
Tipologia del sistema	Inst. dopo L. 373/76 rete distr. in amb. tot. climatizzato
Tipo di apparecchio	Bollitore elettrico ad accumulo
Serbatoio di accumulo	All'interno del generatore
Ubicazione del serbatoio	
Produzione mediante fonti rinnovabili	0,0%
	[%]

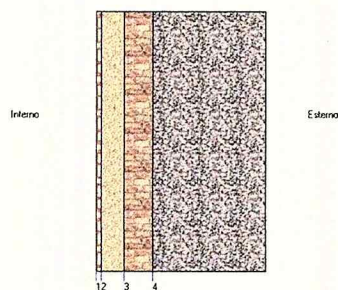
Struttura edilizia di progetto Codice S1

Descrizione	Pavimento non isolato controterra
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,709
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,585
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	5,882
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,170
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	100000,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,000
Spessore totale [m]	0,45
Massa frontale $[kg/m^2]$	787,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. [m]
1	Piastrelle di porcellana (UNI 10351)	66,667	0,015	0,015
2	Massetto in cemento	15,000	0,067	0,060
3	Massetto in cls	12,000	0,083	0,075
4	ghiaia lavata	4,000	0,250	0,300

Schema



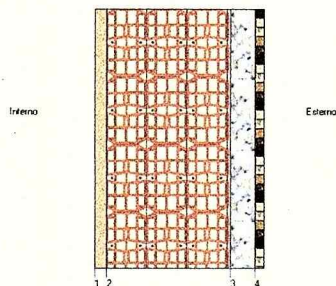
Struttura edilizia di progetto Codice S2

Descrizione	Solaio di interpiano
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,585
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,631
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040
Spessore totale $[m]$	0,28
Massa frontale $[kg/m^2]$	466,50
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
2	solaio misto gettato in opera ($h=14+4$ cm, $L=33$ cm)	3,300	0,303	0,200
3	Cls a struttura chiusa, di argille espanse	8,750	0,114	0,040
4	Piastrelle	66,667	0,015	0,015

Schema



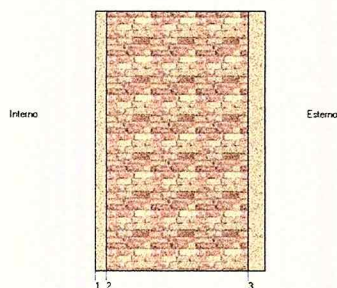
Struttura edilizia di progetto Codice S3

Descrizione	Parete esterna in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	1,746	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,573	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale $[m]$	0,30	
Massa frontale $[kg/m^2]$	540,00	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Malta di calce o di calce e cemento	45,000	0,022	0,020
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	2,880	0,347	0,250
3	Malta di calce o di calce e cemento	30,000	0,033	0,030

Schema

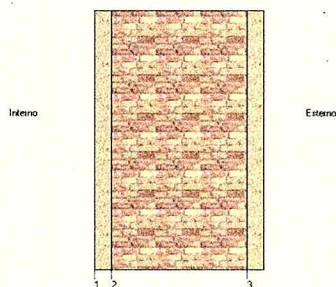


Struttura edilizia di progetto Codice S4

Descrizione	Perete divisoria in mattoni pieni di laterizio pesante ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	2,703	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	0,370	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale $[m]$	0,15	
Massa frontale $[kg/m^2]$	270,00	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
	1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
	2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	6,000	0,167	0,120
	3	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema



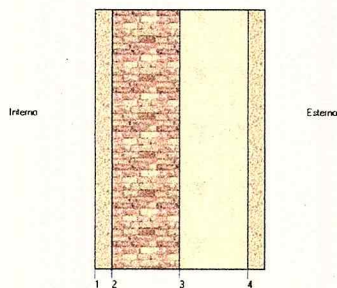
Struttura edilizia di progetto Codice S5

Descrizione	Parete con isolante termico, in mattoni pieni di laterizio ed intonaco	
Tipologia	Sup. opache vert.	
Trasmittanza termica $[W/m^2 K]$	0,617	
Resistenza termica $[m^2 K/W]$	1,620	
Conduttanza superficiale interna $[W/m^2 K]$	7,692	
Resistenza superficiale interna $[m^2 K/W]$	0,130	
Conduttanza superficiale esterna $[W/m^2 K]$	25,000	
Resistenza superficiale esterna $[m^2 K/W]$	0,040	
Spessore totale $[m]$	0,15	
Massa frontale $[kg/m^2]$	169,80	
Capacità termica $C_i [kJ/(m^2 K)]$	0,0	
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} [W/(m^2 K)]$	0,000	

Strati componenti la struttura
(dall'interno verso l'esterno)

Str.	Materiale	Condutt. $[W/m^2 K]$	Res. $[m^2 K/W]$	Spess. $[m]$
1	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015
2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	12,000	0,083	0,060
3	pannelli di sughero	0,750	1,333	0,060
4	Malta di calce o di calce e cemento	60,000	0,017	0,015

Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S6

Descrizione	Infisso metallico con taglio termico (200x250 cm)
Tipologia	Superfici vetrate
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,977
Resistenza termica [m ² K/W]	0,506
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante [m ² K/W]	-
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	1,977
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	1,977

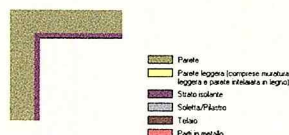
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	4,08	0,92	0,000	1,600	2,800	0,000

Legenda

Ag	Area vetro
Af	Area telaio
Ap	Area pannello
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
Up	Trasmittanza termica del pannello

Ponte termico di progetto Codice P1

Tipologia **UNI 14683 - Angoli**
Descrizione **Tipo: C3 - angolo tra pareti sporgenti con isolamento interno**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,000**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P2

Tipologia **UNI 14683 - Balconi**
Descrizione **Tipo: B3 - balcone, sbalzo e parete con isolamento interno interrotto dalle citate strutture**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P3

Tipologia **UNI 14683 - Pareti interne**
Descrizione **Tipo: IW3 - parete interna con innesto su parete esterna con isolamento interno interrotto**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,550**
Schema



Ponte termico di progetto Codice P4

Tipologia **UNI 14683 - Pavimenti**
Descrizione **Tipo: F3 - pavimento non isolato con parete esterna con isolamento interno interrotto da pavimento**
Trasmittanza lineica [W/m K] **0,800**
Schema



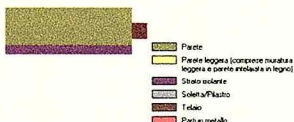
Ponte termico di progetto Codice P5

Tipologia **UNI 14683 - Serramenti**

Descrizione Tipo: W09 - serramento a filo intermedio su par. ester. con isolam. inter. che non copre la mazzetta

Trasmittanza lineica [W/m K] **0,200**

Schema



Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	20,0
Volume netto riscaldato [m³]	137,03
Volume lordo riscaldato [m³]	141,11
Superficie interna [m²]	178,66
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	39,95
Numero ricambi d'aria equivalenti [1/h]:	0,6
Capacità termica specifica [kJ/m² K]	Calcolata
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,995
Note descrittive	
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
	Impianto di raffrescamento
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Controllo sing. ambiente - regolazione mod. banda 2°C

Zona non riscaldata numero 1

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,60
Note descrittive	vano cantina

Zona non riscaldata numero 2

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,80
Note descrittive	vano esterno

Strutture disperdenti

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	R [m² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Note descrittive
1	S1	ZT01	41,14	1,709	0,585	NS	terreno	opaca	
2	S2	ZT01	41,14	1,585	0,631	NS	interno	opaca	
3	S3	ZT01	16,92	1,746	0,573	S	esterno	opaca	
4	S3	ZT01	31,03	1,746	0,573	O	esterno	opaca	
5	S4	ZT01	7,96	2,703	0,370		ZNR01	opaca	
6	S4	ZT01	7,50	2,703	0,370		ZNR02	opaca	
7	S4	ZT01	22,05	2,703	0,370	NS	interno	opaca	
8	S5	ZT01	18,25	0,617	1,620	NS	interno	opaca	
9	S6	ZT01	2,10	1,977	0,506	S	esterno	vetrata	
10	S6	ZT01	3,90	1,977	0,506	O	esterno	vetrata	

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture opache)

N.	Fer	Coeff. Ass.	Anq. ostr. [°]	Anq. agg. o. [°]	Anq. agg. v. [°]	A. eq. [m²] Gen	A. eq. [m²] Feb	A. eq. [m²] Mar	A. eq. [m²] Apr	A. eq. [m²] Mag	A. eq. [m²] Giu	A. eq. [m²] Lug	A. eq. [m²] Ago	A. eq. [m²] Set	A. eq. [m²] Ott	A. eq. [m²] Nov	A. eq. [m²] Dic
3	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
4	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture vetrate)

N.	g	Fc	Ft	Anq. ostr. [°]	Anq. agg. o. [°]	Anq. agg. v. [°]	A. eq. [m²] Gen	A. eq. [m²] Feb	A. eq. [m²] Mar	A. eq. [m²] Apr	A. eq. [m²] Mag	A. eq. [m²] Giu	A. eq. [m²] Lug	A. eq. [m²] Ago	A. eq. [m²] Set	A. eq. [m²] Ott	A. eq. [m²] Nov	A. eq. [m²] Dic
9	0,85	1,00	0,82	0,0	0,0	0,0	1,43	1,38	1,31	1,21	1,15	1,12	1,12	1,16	1,26	1,36	1,41	1,43
10	0,85	1,00	0,82	0,0	0,0	0,0	2,33	2,41	2,45	2,47	2,48	2,48	2,48	2,48	2,45	2,37	2,63	2,33

Determinazione della trasmittanza globale per le strutture adiacenti al terreno

Struttura edilizia numero: 1

Trasmittanza globale struttura-terreno [W/m² K]: **0,769**

Ambiente confinante: **Pavimento controterra**

Fattore di correzione b tr,g: **0,45**

Ponti termici

N.	Codice	Struttura	L [m]	KI [W/m K]	Note descrittive
1	P2	2	5,03	0,800	
2	P3	4	3,43	0,550	
3	P4	1	9,41	0,800	
4	P5	3	9,00	0,200	

Legenda

- S** Superficie
- K** Trasmittanza totale
- R** Resistenza termica totale
- Esp.** Esposizione
- ZT** Zona termica
- ZTC** Zona a temperatura costante
- ZNR** Zona non riscaldata
- Fer** Coefficiente di riduzione per il flusso emesso verso la volta celeste
- g** Coefficiente di trasmissione solare del vetro
- Fc** Fattore di schermatura
- Ft** Fattore di riduzione per il telaio
- L** Lunghezza
- KI** Trasmittanza lineica

Fabbisogno energetico

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,D	895,6	769,3	639,7	252,9							534,2	829,8	3.921,6
QH,v	243,1	208,8	173,7	68,7							145,0	225,3	1.064,5
QH,g	357,0	306,7	255,0	100,8							213,0	330,8	1.563,3
QH,u	274,5	235,8	196,1	77,5							163,7	254,3	1.202,0
QH,a													
Trasm.	1.527,2	1.311,8	1.090,8	431,3							910,9	1.415,0	6.686,9
Extraflusso	71,8	71,1	69,4	38,1							52,1	70,1	372,6
Extrafl.da U													
Qsol,op	51,2	56,4	74,8	41,0							45,6	34,7	303,6
QH,tr	1.547,8	1.326,6	1.085,4	428,4							917,4	1.450,4	6.755,9

Apporti energetici [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Qint	237,8	214,8	237,8	115,1							230,1	237,8	1.273,3
Qsol,op	51,2	56,4	74,8	41,0							45,6	34,7	303,6
Qsol,w	195,6	214,3	279,1	150,6							183,1	132,8	1.155,6

Fabbisogno energetico per il riscaldamento H [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QH,nd	1.134,2	923,0	627,9	208,3							547,5	1.094,1	4.535,1
Qlrrh,W d	0,4	0,3	0,4	0,2							0,3	0,4	1,9
Qlrrh,W	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
Q'H	1.134,2	923,0	627,9	208,3							547,5	1.094,1	4.535,1
Qh,l,e	59,7	48,6	33,0	11,0							28,8	57,6	238,7
Qh,l,rg	6,0	4,9	3,3	1,1							2,9	5,8	24,0
QH,d,out	1.209,9	981,5	688,1	228,8							587,7	1.127,5	4.823,5
Ql,d	63,2	51,4	35,0	11,6							30,5	60,9	252,5
QH,d in,out	1.263,1	1.027,9	699,2	232,0							609,7	1.218,4	5.050,3
QH,d,in													
QH,l,gn													
QH,gn,in	276,0	224,6	152,8	50,7							133,2	266,2	1.103,6
EH,aux	500,0	405,6	284,4	94,5							242,8	465,9	1.993,2

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria W [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QW,nd	4,9	4,5	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	58,2
QW,l,er													
QW,l,d	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,7
QW,l,s													
QW,gn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,sol,out													
Q'W,gn,out	5,3	4,8	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	62,8
QW,l,gn	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	20,9
QW,gn,in	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
QW,lrh	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	4,2
EW,aux													

Legenda

QH,D	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
QH,v	Energia termica scambiata per ventilazione
QH,g	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
QH,u	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
QH,a	Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante
Trasm.	Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione
Extraflusso	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Extrafl. da U	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dai componenti edilizi degli ambienti non climatizzati
Qsol,op	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione e irraggiamento nel caso di riscaldamento
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati

Riscaldamento

QH,nd	Fabbisogno energetico
Ql,rh,W d	Energia recuperata dall'ACS
Ql,rh,W	Perdite recuperate dall'ACS
Q'H	Fabbisogno netto di energia
Qh,i,e	Perdite di emissione
Qh,i,rg	Perdite di regolazione
QH,d,out	Fabb. di en. in uscita rete distrib.
Ql,d	Perdite di distribuzione
QH,d in,out	Fabb. di en. in ingr. rete distrib.
QH,d,in	Fabb. di en. in uscita al gener.
QH,i,gn	Perdite di generazione
QH,gn,in	Fabb. di en. in ingr. al gener.
EH,aux	Fabb. ausiliari elettrici
EH,ph,in	Fabb. di en. in ingresso alla PDC

Acqua calda sanitaria

QW,nd	Fabbisogno energetico
QW,i,er	Perdite di erogazione
QW,i,d	Perdite di distribuzione
QW,i,s	Perdite di accumulo
QW,gn,out	Fabb. richiesto alla generazione
QW,sol,out	Energia prod. dell'imp. solare
Q'W,gn,out	Fabb. di integrazione
QW,i,gn	Perdite di generazione
QW,gn,in	Fabb. all'ingr. della generazione
QW,lrh	Perdite totali recuperate
EW,aux	Fabb. ausiliari elettrici

Ventilazione

Eve,rip	Energia per il ventil. di ripresa
Eve,man	Energia per il ventil. di mandata
Eve,el	Fabbisogno energ. per ventilazione

Illuminazione

EL,int,a	Energia per illuminazione interna
EL,int,p	Energia parassita interna
EL,int	Fabbisogno energ. di ill. interna
EL,est	Fabbisogno energ. di ill. esterna
EL	Fabbisogno energ. per l'illuminazione

Trasporto di persone o cose

EA	Fabb. energ. per ascensori
EH	Fabb. energ. per piattaforme elev.
EG	Fabb. energ. per montacarichi
ES	Fabb. energ. per scale mobili
EM	Fabb. energ. per marciapiedi mob.
ET	Fabb. energ. per trasp. persone o cose

Fabbisogno energetico - Dettaglio riscaldamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	2,68	2,42	2,68	1,30	-	-	-	-	-	-	2,59	2,68	14,34
t est. [°C]	7,8	8,4	11,3	12,5	-	-	-	-	-	-	12,5	8,7	-
QH,tr [kWh]	1.547,8	1.326,6	1.085,4	428,4	-	-	-	-	-	-	917,4	1.450,4	6.755,9
QH,ve [kWh]	243,1	208,8	173,7	72,4	-	-	-	-	-	-	145,0	225,3	1.068,3
Qint [kWh]	237,8	214,8	237,8	115,1	-	-	-	-	-	-	230,1	237,8	1.273,3
Qsol,w [kWh]	195,6	214,3	279,1	150,6	-	-	-	-	-	-	183,1	132,8	1.155,6
gamma H	0,24	0,28	0,41	0,53	-	-	-	-	-	-	0,39	0,22	-
eta H,gn	0,97	0,95	0,91	0,86	-	-	-	-	-	-	0,92	0,97	-
QH,nd [kWh]	1.372,6	1.125,9	788,7	271,3	-	-	-	-	-	-	683,1	1.315,9	5.557,6

Legenda

t	Tempo
t est	Temperature esterne effettive
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QH,ve	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma H	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
eta H,gn	Fattore di utilizzazione degli apporti termici per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento
QH,nd	Fabbisogno ideale per il riscaldamento

Fabbisogno energetico - Dettaglio raffrescamento

Zona termica 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
t [Ms]	-	-	-	-	-	2,07	2,68	2,68	0,43	-	-	-	7,86
t _{est} [°C]	-	-	-	-	-	22,0	24,1	23,9	21,4	-	-	-	-
QC _{tr} [kWh]	-	-	-	-	-	448,8	243,1	268,0	127,7	-	-	-	1.087,6
QC _{ve} [kWh]	-	-	-	-	-	71,4	38,7	42,7	20,3	-	-	-	173,1
Q _{int} [kWh]	-	-	-	-	-	184,1	237,8	237,8	38,4	-	-	-	698,0
Q _{sol,w} [kWh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gamma C	-	-	-	-	-	0,94	2,35	2,10	0,58	-	-	-	-
eta C _{ls}	-	-	-	-	-	0,85	1,00	1,00	0,57	-	-	-	-
QC _{nd} [kWh]	-	-	-	-	-	44,9	356,2	318,0	0,7	-	-	-	719,8

Legenda

t	Tempo
t _{est}	Temperature esterne effettive
QC _{tr}	Energia termica totale scambiata per trasmissione
QC _{ve}	Energia termica totale scambiata per ventilazione
Q _{int}	Apporti energetici interni
Q _{sol,w}	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati
gamma C	Rapporto apporti/dispersioni per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
eta C _{ls}	Fattore di utilizzazione dello scambio di energia termica per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento
QC _{nd}	Fabbisogno ideale per il raffrescamento

Fabbisogno energetico - Bilancio energetico

Fabbisogno in uscita dai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	1.263	1.028	699	232	-	-	-	-	-	-	610	1.218	5.050
H (PDC)(elettrica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W (termica)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	63
H+W (termica)	1.268	1.033	705	237	5	5	5	5	5	5	615	1.224	5.113
C (termica)	-	-	-	-	-	79	405	369	1	-	-	-	854

Fabbisogno in ingresso ai generatori ([kWh] dove non diversamente indicato)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H (caldaia)(termica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H (PDC)(elettrica)	500	406	284	95	-	-	-	-	-	-	243	466	1.993
W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
H+W (termica)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
C (elettrica)	-	-	-	-	-	80	226	217	-	-	-	-	523

Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	276,0	224,6	152,8	50,7	-	-	-	-	-	-	133,2	266,2	1.103,6
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	276,0	224,6	152,8	50,7	-	-	-	-	-	-	133,2	266,2	1.103,6

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	776,0	630,2	437,1	145,2	-	-	-	-	-	-	376,1	732,1	3.096,7
C	-	-	-	-	-	80,5	225,8	216,6	-	-	-	-	522,9
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	783,1	636,6	444,3	152,1	7,1	87,4	233,0	223,7	6,9	7,1	383,0	739,3	3.703,4

Fabbisogno totale di energia elettrica (ausiliari+generatori) ripartizione percentuale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	99,1%	99,0%	98,4%	95,5%	-	-	-	-	-	-	98,2%	99,0%	83,6%
C	-	-	-	-	-	92,1%	96,9%	96,8%	-	-	-	-	14,1%
W	0,9%	1,0%	1,6%	4,5%	100,0%	7,9%	3,1%	3,2%	100,0%	100,0%	1,8%	1,0%	2,3%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Producibilità di impianti in situ [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Ener. term. da solare term.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. elettrica da fotovoltaico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ener. estratta da PDC	763	622	415	137	-	-	-	-	-	-	367	753	3.057
Energia elettrica da cogenerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Producibilità di impianti in situ divise per servizio [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica immediatamente utilizzata [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica in eccesso [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Energia elettrica da integrare con la rete [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	776,0	630,2	437,1	145,2	-	-	-	-	-	-	376,1	732,1	3.096,7
C	-	-	-	-	-	80,5	225,8	216,6	-	-	-	-	522,9
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	783,1	636,6	444,3	152,1	7,1	87,4	233,0	223,7	6,9	7,1	383,0	739,3	3.703,4

Nearby fossile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nearby elettrica [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	776,0	630,2	437,1	145,2	-	-	-	-	-	-	376,1	732,1	3.096,7
C	-	-	-	-	-	80,5	225,8	216,6	-	-	-	-	522,9
W	7,1	6,4	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	83,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	783,1	636,6	444,3	152,1	7,1	87,4	233,0	223,7	6,9	7,1	383,0	739,3	3.703,4

Fabbisogno energetico - Energia primaria

Rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.127,8	918,5	620,3	205,7	-	-	-	-	-	-	543,6	1.096,6	4.512,6
C	-	-	-	-	-	37,8	106,1	101,8	-	-	-	-	245,8
W	3,3	3,0	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	39,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.131,2	921,5	623,7	208,9	3,3	41,1	109,5	105,1	3,2	3,3	546,9	1.100,0	4.797,8

Non rinnovabile [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.513,1	1.228,9	852,4	283,2	-	-	-	-	-	-	733,4	1.427,7	6.038,7
C	-	-	-	-	-	156,9	440,4	422,4	-	-	-	-	1.019,7
W	13,9	12,5	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	13,9	13,4	13,9	13,4	13,9	163,4
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.527,0	1.241,4	866,3	296,6	13,9	170,3	454,3	436,2	13,4	13,9	746,8	1.441,6	7.221,7

Totale [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	2.640,9	2.147,4	1.472,8	488,9	-	-	-	-	-	-	1.277,0	2.524,3	10.551,3
C	-	-	-	-	-	194,7	546,5	524,2	-	-	-	-	1.265,4
W	17,2	15,6	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	17,2	16,7	17,2	16,7	17,2	202,8
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	2.658,2	2.162,9	1.490,0	505,6	17,2	211,4	563,8	541,4	16,7	17,2	1.293,7	2.541,5	12.019,5

Percentuale energia rinnovabile su totale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	42,7%	42,8%	42,1%	42,1%	-	-	-	-	-	-	42,6%	43,4%	42,8%
C	-	-	-	-	-	19,4%	19,4%	19,4%	-	-	-	-	19,4%
W	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	42,6%	42,6%	41,9%	41,3%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	19,4%	42,3%	43,3%	39,9%

Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Fabbisogno energetico - Indici di prestazione energetica

Rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	113,0	113,0
C	6,2	6,2
W	1,0	1,0
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	120,1	120,1

Non rinnovabile [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	151,2	151,2
C	25,5	25,5
W	4,1	4,1
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	180,8	180,8

Totale [kWh/m² anno]

	Zona 1	Totale
H	264,1	264,1
C	31,7	31,7
W	5,1	5,1
V	-	-
L	-	-
T	-	-
Totale	300,9	300,9

Legenda

H	Riscaldamento
C	Raffrescamento
W	Acqua calda sanitaria
V	Ventilazione
T	Trasporto di persone o cose
L	Illuminazione

Rendimenti termici

Rendimento di emissione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,950	0,950	0,950	0,950	-	-	-	-	-	-	0,950	0,950

Rendimento di regolazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona 1	0,995	0,995	0,995	0,995	-	-	-	-	-	-	0,995	0,995

Rendimento di distribuzione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	0,950	0,950	0,950	0,950	-	-	-	-	-	-	0,950	0,950

COP Pompa di calore

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Globale	2,526	2,534	2,459	2,454	-	-	-	-	-	-	2,511	2,615

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

	Valori calcolati	Limiti di legge
Involucro edilizio		
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione $H'T$ [W/m² K]	0,87	0,53
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,090	0,040
Riscaldamento		
$EP_{H,nd}$ [kWh/m²]	113,52	39,55
η_{taH}	0,751	0,662
EP_H (nren) [kWh/m²]	151,16	59,78
EP_H (tot) [kWh/m²]	264,11	101,98
Produzione acqua calda sanitaria		
$EP_{W,nd}$ [kWh/m²]	1,46	1,46
η_{taW}	0,356	0,356
EP_W (nren) [kWh/m²]	4,09	0,00
EP_W (tot) [kWh/m²]	5,08	0,00
Raffrescamento		
$EP_{C,nd}$ [kWh/m²]	20,87	21,84
η_{taC}	0,818	0,625
EP_C (nren) [kWh/m²]	25,52	34,94
EP_C (tot) [kWh/m²]	31,68	43,36
Ventilazione		
EP_V (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EP_V (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Illuminazione		
EP_L (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EP_L (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Trasporto di persone o cose		
EP_T (nren) [kWh/m²]	0,00	0,00
EP_T (tot) [kWh/m²]	0,00	0,00
Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto		
EP_{gl} (nren) [kWh/m²]	180,77	94,72
EP_{gl} (tot) [kWh/m²]	300,86	145,34
Fonti rinnovabili		
Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	19,42	50,00
Copertura risc.+ACS+raff. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]	39,92	35,00
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	-	0,6

Verifiche ai sensi del D.M. del 26/06/2015

Involucro edilizio	
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione $H'T$	Verifica non richiesta
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	Verifica non richiesta
Riscaldamento	
$EP_{H,nd}$	Verifica non richiesta
η_{taH}	Verifica non richiesta
Produzione acqua calda sanitaria	
η_{taW}	Verifica non richiesta
Raffrescamento	
$EP_{C,nd}$	Verifica non richiesta
η_{taC}	Verifica non richiesta

Risc. + raffr. + ACS + vent. + ill. + trasporto

EP_{gl,nd}

Verifica non richiesta

Fonti rinnovabili

Copertura ACS tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

Copertura risc.+ACS+raff. tramite impianti alimentati da fonti rinnovabili [%]

Verifica non richiesta

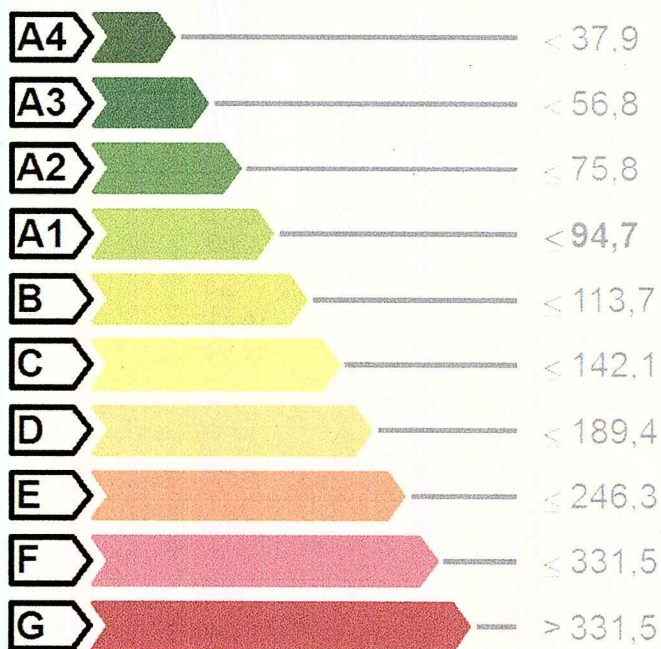
Potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]

Verifica non richiesta

Legenda

H'T	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
A _{sol,est} /A _{sup utile}	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile
EP _{H,nd}	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
EP _{C,nd}	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento
EP _{W,nd}	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
E _{tH}	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
E _{taw}	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
E _{tac}	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
EP _H (nren)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _C (nren)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria non rinnovabile
EP _W (nren)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria non rinnovabile
EP _V (nren)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _L (nren)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria non rinnovabile
EP _{gl} (nren)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria non rinnovabile
EP _H (tot)	Indice di prestazione energetica per il riscaldamento, in energia primaria totale
EP _C (tot)	Indice di prestazione energetica per il raffrescamento, in energia primaria totale
EP _W (tot)	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria, in energia primaria totale
EP _V (tot)	Indice di prestazione energetica per la ventilazione, in energia primaria totale
EP _L (tot)	Indice di prestazione energetica per la illuminazione, in energia primaria totale
EP _{gl} (tot)	Indice di prestazione energetica globale, in energia primaria totale

Scala di classificazione della prestazione energetica calcolata in base all'edificio di riferimento [kWh/m² anno]



Valore limite della trasmittanza termica U

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	U [W/m² K]	Tipo	Verifica	Mass. Front. [kg/m²]
1	S1	ZT01	41,14	0,769	0,320	opaca	NO	787,50
2	S2	ZT01	41,14	1,585	0,800	opaca	NO	466,50
3	S3	ZT01	16,92	1,746	0,340	opaca	NO	540,00
4	S3	ZT01	31,03	1,746	0,340	opaca	NO	540,00
5	S4	ZT01	7,96	2,703	0,340	opaca	NO	270,00
6	S4	ZT01	7,50	2,703	0,340	opaca	NO	270,00
7	S4	ZT01	22,05	2,703	0,800	opaca	NO	270,00
8	S5	ZT01	18,25	0,617	0,800	opaca	SI	169,80
9	S6	ZT01	2,10	1,977	2,000	vetrata	SI	
10	S6	ZT01	3,90	1,977	2,000	vetrata	SI	

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del D.P.R. 412/93, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), punto 1, quest'ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali verifica, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva sia maggiore o uguale a 290 [W/m²], che il valore della massa superficiale delle pareti opache verticali, orizzontali o inclinate sia superiore a 230 [kg/m²].

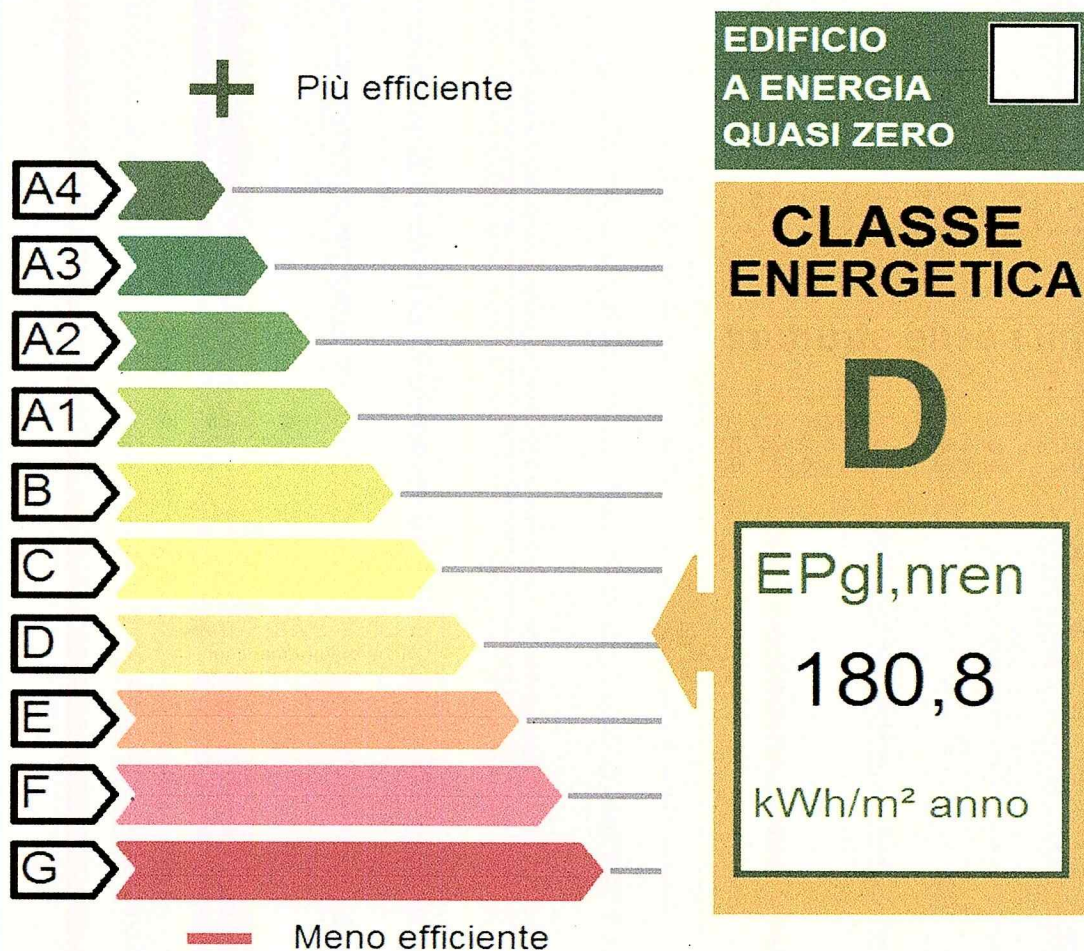
Parametri dinamici delle strutture opache

N.	Codice	Zona	S [m²]	Tipo	Yie [W/m²K]	Yie lim [W/m²K]	Verifica	Fa	Sfas. [h]	Qualità prest.
3	S3	ZT01	16,92	verticale S	0,538	0,120	NO	0,308	9,33	III
4	S3	ZT01	31,03	verticale O	0,538	0,120	NO	0,308	9,33	III

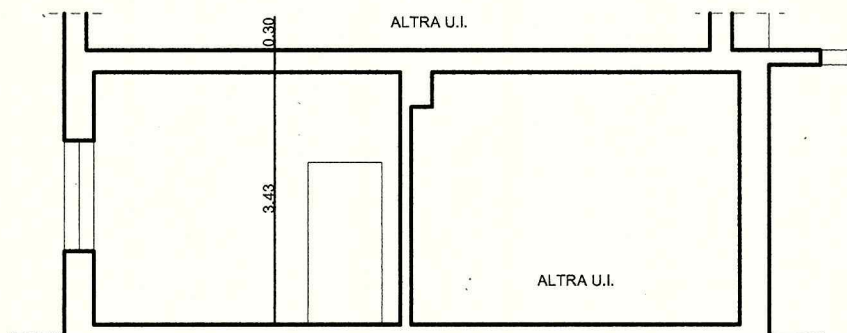
Trasmissione solare strutture vetrate

N.	Codice	Zona	S [m²]	Esp.	g gl+sh	g gl+sh lim.	Verifica	Note
9	S6	ZT01	2,10	S	0,85	0,35	NO	Schermatura mancante
10	S6	ZT01	3,90	O	0,85	0,35	NO	Schermatura mancante

Prestazione energetica



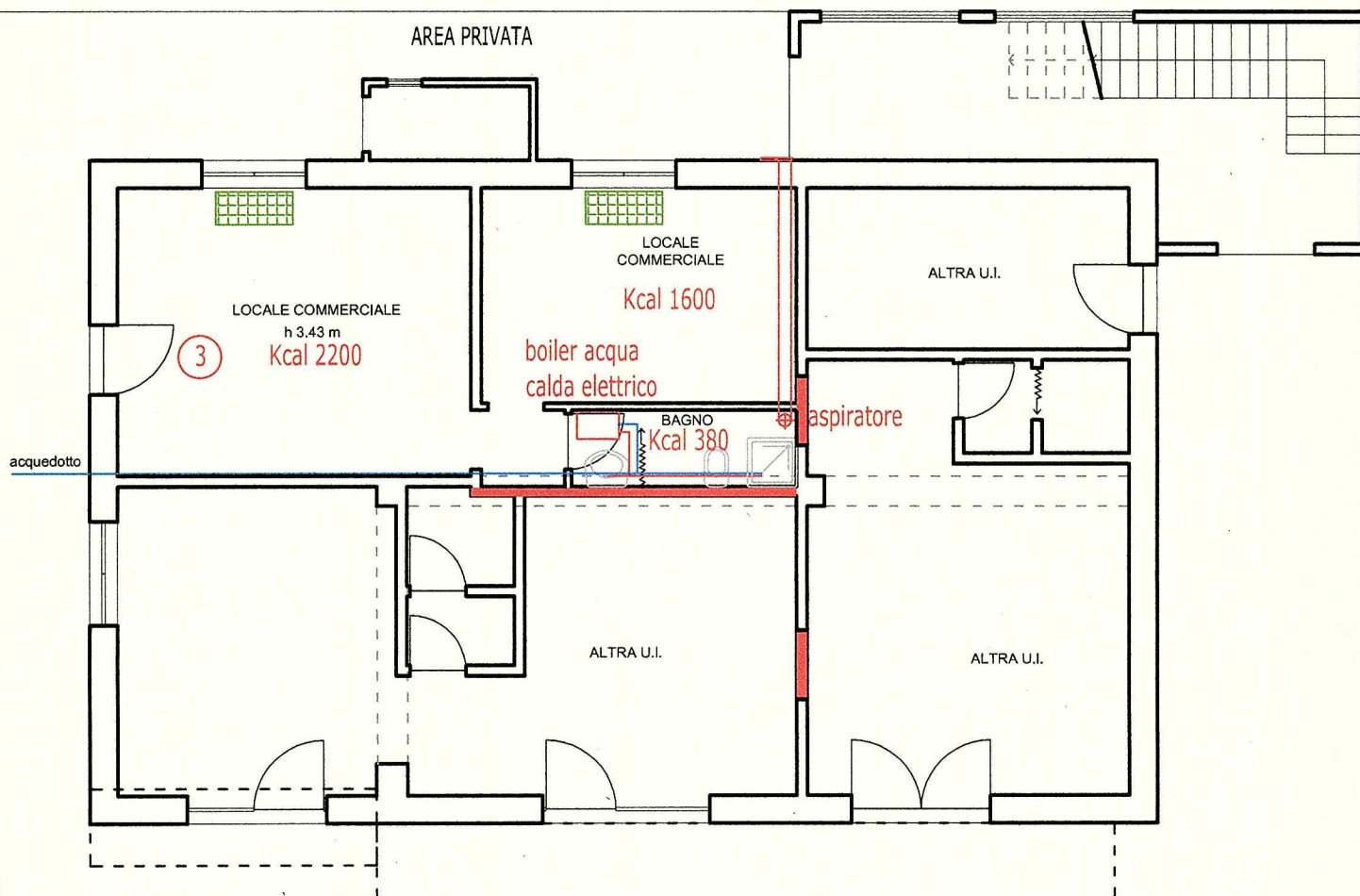
PROGETTO IMPIANTI LOCALE COMMERCIALE 3



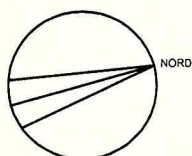
Sezione trasversale

	VENTOLA ASPIRAZIONE
	CALDAIA A GAS METANO
	BOILER ELETTRICO
	CONDIZIONATORE ARIA/ARIA CON UNITA' INTERNA
	RADIATORE AD ACQUA
	rete acqua fredda
	rete acqua calda

Pianta



0.00 m
AREA PRIVATA
verso
VIALE G. GALILEI



Architetto
CONTARINI
Maria Grazia

Relazione tecnica di cui al c.1 dell'art.8 del D.Lgs. n. 192/95
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo
energetico degli edifici

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CARRARA Provincia MS
Progetto per la realizzazione di Locali commerciali 3
Edificio pubblico <> sì <X> no
Sito in CARRARA
Foglio: 78
Particella: 575
Subalterni:

SCIA n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie) E.5

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i) FRANCA NICODEMI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio _____

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) Arch. Sara Venturi

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 1601

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °K: 0,0

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °K 0,0

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 141,1

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 178,66

Rapporto S/V 1/m 1,27

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 40,0

Valore di progetto della temperatura interna invernale °C 20,0

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale % 50

Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <X> no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ 141,1

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) m² 178,66

Superficie utile climatizzata dell'edificio m² 40,0

Valore di progetto della temperatura interna estiva °C 26,0

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva % 80
Presenza sistema di contabilizzazione del calore <> sì <x> no

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <> sì <x> no
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture <> sì <x> no
Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare <x> sì <> no
Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale <> sì <x> no

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) <> sì <x> no

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi _____

Filtro di sicurezza <> sì <x> no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria <> sì <x> no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto <> sì <x> no

Caldaia/Generatore di aria calda

-

Pompa di calore : <X> elettrica <> a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro):

Potenza termica utile riscaldamento

Potenza elettrica assorbita 6,2

Coefficiente di prestazione (COP) 3,28

Indice di efficienza energetica (EER) 3,22

Impianti di micro-cogenerazione

-

Teleriscaldamento/teleraffrescamento

-

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: più di tre

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi 2, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

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

-

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

-

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

-

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

-

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

-

i) Schemi funzionali degli impianti termici

(In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

-

5.3 Impianti solari termici

-

5.4 Impianti di illuminazione

-

5.5 Altri impianti

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ambiente non riscaldato/terreno)

- Caratteristiche del materiale isolante

inserimento [] cappotto esterno [] cappotto interno [x] intercapedine spessore (cm) 6 tipo sughero

- Trasmittanza ante operam (W/m²K)

- Trasmittanza post operam (W/m²K)

- Trasmittanza periodica Yie (p.o.) (W/m²K)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni Vedi allegati alla presente relazione

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est

Confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 2 :1,585 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 7 :2,703 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: NON VERIFICA

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) parete 8 :0,617 - Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K: VERIFICA

Verifica termoigrometrica

(Vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone:

Zona 1

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: 56,36 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 2,00 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): 1,00

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

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

- $H'T$: 0,87 coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789);

$H'T,L$: 0,53 coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005);

Verifica $H_T < H'T,L$: NON VERIFICA

- η_H : 0,751 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;

$\eta_{H,limite}$: 0,662 efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$: VERIFICA

- η_W : 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;

$\eta_{W,limite}$: 0,356 efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento;

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$: VERIFICA

- η_C : 0,818 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

$\eta_{C,limite}$: 0,625 efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$: VERIFICA

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

-

d) Impianti fotovoltaici

-

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (Q_{del}):

- energia rinnovabile ($Q_{Pgl,ren}$): 4.798 [kWh]

- energia esportata (Q_{exp}): - [kWh]

- energia rinnovabile in situ: - [kWh]

- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($Q_{Pgl,tot}$): 12.019 [kWh]

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

Schede in allegato

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

[x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

[x] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

[x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

[x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005.

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

Data 21 Ottobre 2016

Firma

Architetta
CONTANINI
Maria Grazia

