

DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

COMMITTENTE SCR PIEMONTE S.p.A.		COMUNE CITTA' DI TORINO
LIVELLO PROGETTUALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA		
CUP C15F21001150001	TITOLO INTERVENTO "TORINO, IL SUO PARCO, IL SUO FIUME: MEMORIA E FUTURO"	
CODICE OPERA 22042D02	RESTAURO DEL BORGO MEDIEVALE	
Tavola n.	TITOLO ELABORATO RELAZIONE LEGGE 10 - SAN GIORGIO E CASE DELLA CORTE DI AVIGLIANA	
DATA 10 MARZO 2023	SCALA	AREA PROGETTUALE PROGETTOIMPIANTI MECCANICI E ANTINCENDIO
FORMATO ELABORATO	CODICE GENERALE ELABORATO 22042D02 0 0 FTE SO 00 CZ 001 0	
NOME FILE SO-00-CZ-001-Relazione Legge 10 -San Giorgio e Case della Corte di Avigliana.docx		
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	10/03/2023	Prima redazione
Rev.1		
Rev.2		
Rev.3		
RTP PROGETTAZIONE ISOLARCHITETTI arch. DURBIANO SINTECNA MCM Ingegneria arch. ARMANDO NICOLA RESTAURI	TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto: Responsabile dell'elaborato:	
RTP ESECUZIONE	TIMBRI - FIRME Direttore Tecnico:	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:	S.C.R. PIEMONTE S.P.A. Responsabile del procedimento: arch. Sergio Manto	
<p>Questo elaborato è di proprietà della Società di Committenza Regione Piemonte S.p.A. Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata. S.C.R. Piemonte S.p.A.</p>		

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE LEGGE 10 - SAN GIORGIO E CASE DELLA CORTE DI AVIGLIANA

SOMMARIO

1. NAZIONALE.....	2
2. REGIONALE.....	21
3. RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE.....	35

1. NAZIONALE

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE :

EDIFICIO : *Borgo Medievale*

INDIRIZZO : *Torino*

COMUNE : *Torino*

INTERVENTO : *Realizzazione nuovo impianto di produzione del calore con pompa di calore e rete di teleriscaldamento, ristrutturazione degli impianti interni*

Rif.: *Mcbm_L10_stratigrafie.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

ALLEGATO 1**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL
DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO
DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI*****Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

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.

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALIComune di TorinoProvincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Realizzazione nuovo impianto di produzione del calore con pompa di calore e rete di teleriscaldamento, ristrutturazione degli impianti interni

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

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

Torino

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti

appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

E.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

Numero delle unità abitative **5**

Committente (i) **SCR Piemonte**

Progettista degli impianti termici **Primela Miero Davide**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **9836V**

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
13 - Casa di Chieri	585,49	394,29	0,67	92,98	20,0	65,0
14 - Torre di Avigliana	445,09	358,81	0,81	75,61	20,0	65,0
15 - Casa di Pinerolo	913,54	482,36	0,53	151,47	20,0	65,0
16 - Casa di Mondovì	838,54	408,73	0,49	142,21	20,0	65,0
18 - Casa di Ozegna	2995,08	1743,33	0,58	531,31	20,0	65,0
Borgo Medievale	5777,74	3387,53	0,59	993,58	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
13 - Casa di Chieri	585,49	394,29	-	92,98	26,0	51,3
14 - Torre di Avigliana	445,09	358,81	-	75,61	26,0	51,3
15 - Casa di Pinerolo	913,54	482,36	-	151,47	26,0	51,3
16 - Casa di Mondovì	838,54	408,73	-	142,21	26,0	51,3
18 - Casa di Ozegna	2995,08	1743,33	-	531,31	26,0	51,3
Borgo Medievale	5777,74	3387,53	-	993,58	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

realizzazione di rete di teleriscaldamento locale

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

BACS classe B UNI EN 15232, solamente per la parte di centrale termica

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

copertura esistente non modificata

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Edificio nel centro storico con copertura in cotto

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

moduli di utenza con contabilizzatori del calore di tipo diretto e contoatori volumetrici per AP e ACS

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

intervento non soggetto agli obblighi del Dlgs 28/11

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Persiane e tende solari

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

termostati ambiente su ventilconvettori

valvole elettrotermiche su pannelli radianti

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento e condizionamento con pompa di calore tipo idronico con condensazione ad acqua

Sistemi di generazione

pompa di calore acqua - acqua geotermica

Sistemi di termoregolazione

centralina con sonda esterna, sonda temperatura interna agente sulla temperatura di mandata, valvole di zona comandata da termostato ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE

Sistemi di distribuzione del vettore termico

rete di teleriscaldamento a due tubi, rete interna a due tubi con collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Recuperatore di calore nei locali del Salone san Giorgio e della Casa di Ozegna

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

impianto autonomo con boiler ad accumulo a pompa di calore elettrica

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

24,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona **Borgo Medievale** Quantità **1**

Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN EWHQ340G-SS		
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	701,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,57		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 50,0 °C

Zona	Borgo Medievale	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN EWHQ340G-SS		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	618,4	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	5,12		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °C

Zona	13 - Casa di Chieri	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	14 - Torre di Avigliana	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	15 - Casa di Pinerolo	Quantità	1
------	------------------------------	----------	----------

Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	16 - Casa di Mondovì	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	18 - Casa di Ozegna	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

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

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

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni **variazione della temperatura di mandata della pompa di calore**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostato ambiente programmabile agente sulla pompa di calore e sulla valvola di zona	2	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi
Termostato su ventilconvettori Installazione di valvole elettrotermiche sui circuiti pannelli a pavimento comandate da termostati ambiente (solo predisposizione)

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

Uso climatizzazione

Numero di apparecchi **2**
 Descrizione sintetica del dispositivo **contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE**

Uso climatizzazione estiva

Numero di apparecchi **2**
 Descrizione sintetica del dispositivo **contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE**

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Potenza termica nominale [W]
pannelli radianti a pavimento	80000
ventilconvettori	70000

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

Addolcitore con resine a scambio di ioni

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
teleriscaldamento	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	45

<i>rete interna</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>20</i>
---------------------	--	--------------	-----------

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	POMPA SOMMERSA MULTISTADIO PER PRELIEVO IN FALDA	GRUNDFOS SP 77-3	72000,00	30000,00	11
1	circuito sorgente	GRUNDFOS TPE 100-130/4	66000,00	12000,00	4
1	circuito primario ACR	GRUNDFOS TPE 80-180/4	62000,00	8500,00	3
3	circuito teleriscaldamento ACR	GRUNDFOS TPE 50-240/4	30000,00	16000,00	4

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

VEDI ALLEGATO

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Borgo Medievale*

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:

- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<i>P3</i>	<i>Pavimento su cantina (S05)</i>	<i>0,000</i>	<i>0,290</i>	<i>Positiva</i>
<i>P4</i>	<i>Pavimento radiante su terreno (S01)</i>	<i>0,289</i>	<i>0,290</i>	<i>Positiva</i>
<i>P5</i>	<i>Pavimento radiante su terreno (S02a)</i>	<i>0,157</i>	<i>0,290</i>	<i>Positiva</i>
<i>P7</i>	<i>Pavimento radiante su cantina(S03)</i>	<i>0,184</i>	<i>0,580</i>	<i>Positiva</i>
<i>S6</i>	<i>Soffitto sottotetto isolato (s19)</i>	<i>0,240</i>	<i>0,240</i>	<i>Positiva</i>
<i>S7</i>	<i>Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)</i>	<i>0,237</i>	<i>0,240</i>	<i>Positiva</i>
<i>M1</i>	<i>Parete esterna_30</i>	<i>1,852</i>	*	*
<i>M10</i>	<i>Parete esterna_65</i>	<i>1,184</i>	*	*
<i>M2</i>	<i>Parete esterna_45</i>	<i>1,486</i>	*	*
<i>M3</i>	<i>Parete esterna_50</i>	<i>1,489</i>	*	*
<i>M4</i>	<i>Parete esterna_53</i>	<i>1,391</i>	*	*
<i>M5</i>	<i>Parete esterna_70</i>	<i>0,983</i>	*	*
<i>M7</i>	<i>Parete esterna_15</i>	<i>2,593</i>	*	*
<i>M8</i>	<i>Parete esterna_40</i>	<i>1,395</i>	*	*
<i>M9</i>	<i>Parete esterna_60</i>	<i>1,261</i>	*	*
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,368</i>	*	*
<i>P2</i>	<i>Pavimento su porticato (S12)</i>	<i>0,326</i>	*	*
<i>S4</i>	<i>Copertura civile inclinata</i>	<i>2,727</i>	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	------------------------	----------------------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P3	Pavimento su cantina (S05)	Positiva	Positiva
P4	Pavimento radiante su terreno (S01)	Positiva	Positiva
P5	Pavimento radiante su terreno (S02a)	Positiva	Positiva
P7	Pavimento radiante su cantina(S03)	Positiva	Positiva
S6	Soffitto sottotetto isolato (s19)	Positiva	Positiva
S7	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna_30	*	*
M10	Parete esterna_65	*	*
M2	Parete esterna_45	*	*
M3	Parete esterna_50	*	*
M4	Parete esterna_53	*	*
M5	Parete esterna_70	*	*
M6	Porta esterna	*	*
M7	Parete esterna_15	*	*
M8	Parete esterna_40	*	*
M9	Parete esterna_60	*	*
P1	Pavimento su terreno	*	*
P2	Pavimento su porticato (S12)	*	*
S4	Copertura civile inclinata	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
S7	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	35	0,157
M1	Parete esterna_30	540	0,443
M10	Parete esterna_65	1240	0,022
M2	Parete esterna_45	840	0,123
M3	Parete esterna_50	940	0,080
M4	Parete esterna_53	1000	0,062
M5	Parete esterna_70	1340	0,014
M8	Parete esterna_40	740	0,188
M9	Parete esterna_60	1140	0,034
P2	Pavimento su porticato (S12)	246	0,044
S4	Copertura civile inclinata	29	2,721

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	Vetrata esistenti S.Giorgio (P1 - nord) (NGF2)	1,400	0,000
W10	Vetrata caffetteria (NGF5)	1,400	0,000
W2	Vetrata nuove S.Giorgio (PT) (NGF3÷4)	1,400	0,000
M6	Porta esterna	1,871	-
W3	Finestre esistenti (divisori in muratura)_112x165	5,965	4,875

W4	Finestre esistenti_82x98	3,832	4,875
W5	Portafinestra esistente_100x193	5,780	4,875
W6	Vetrata scala S.Giorgio (P1)	1,400	0,000
W7	Finestre esistenti_1anta_52x100	3,385	4,875
W8	Finestre esistenti_2ante_120x165	3,781	4,875
W9	Finestre esistenti_3ante_218x181	3,958	4,875

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
13	13 - Casa di Chieri	1,00	0,30
14	14 - Torre di Avigliana	1,00	0,30
15	15 - Casa di Pinerolo	1,00	0,30
16	16 - Casa di Mondovì	1,00	0,30
18	18 - Casa di Ozegna	1,00	0,30

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

13 - Casa di Chieri

Superficie disperdente S 141,90 m²
 Valore di progetto H'_T 0,12 W/m²K

14 - Torre di Avigliana

Superficie disperdente S 43,44 m²
 Valore di progetto H'_T 0,24 W/m²K

15 - Casa di Pinerolo

Superficie disperdente S 157,13 m²
 Valore di progetto H'_T 0,35 W/m²K

16 - Casa di Mondovì

Superficie disperdente S 120,29 m²
 Valore di progetto H'_T 0,26 W/m²K

18 - Casa di Ozegna

Superficie disperdente S 1098,12 m²
 Valore di progetto H'_T 0,39 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd} 167,91 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 54,12 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 266,28 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 38,55 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 58,61 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 49,46 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T 0,00 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 412,90 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 197,31 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	63,1	55,0	Positiva
13 - Casa di Chieri	Acqua calda sanitaria	60,3	44,6	Positiva
14 - Torre di Avigliana	Acqua calda sanitaria	60,3	44,6	Positiva
15 - Casa di Pinerolo	Acqua calda sanitaria	60,3	44,6	Positiva
16 - Casa di Mondovì	Acqua calda sanitaria	60,3	44,6	Positiva
18 - Casa di Ozegna	Acqua calda sanitaria	60,3	44,6	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	92,3	85,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 69118 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 215,59 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 412,90 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

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

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

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

L'edificio nella sua totalità ricade nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del Dlgs 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio. Non risulta dunque possibile installare impianti solari termici, poiché avrebbero un impatto non trascurabile sull'aspetto dell'edificio; si deroga dalla produzione di ACS con pannelli solari termici.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **AH -00-AE-012**
-
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **AH -00-AF-013**
-
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6

2. REGIONALE

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

COMMITTENTE :

EDIFICIO : *Borgo Medievale*

INDIRIZZO : *Torino*

COMUNE : *Torino*

INTERVENTO : *Realizzazione nuovo impianto di produzione del calore con pompa di calore e rete di teleriscaldamento, ristrutturazione degli impianti interni*

Rif.: *Mcbm_L10_stratigrafie.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

ALLEGATO E

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Realizzazione nuovo impianto di produzione del calore con pompa di calore e rete di teleriscaldamento, ristrutturazione degli impianti interni

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

Torino

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

E.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

Numero delle unità abitative 5

Committente (i) SCR Piemonte

Progettista degli impianti termici

Primela Miero Davide

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **9836V**

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
13 - Casa di Chieri	585,49	394,29	0,67	92,98	20,0	65,0
14 - Torre di Avigliana	445,09	358,81	0,81	75,61	20,0	65,0
15 - Casa di Pinerolo	913,54	482,36	0,53	151,47	20,0	65,0
16 - Casa di Mondovì	838,54	408,73	0,49	142,21	20,0	65,0
18 - Casa di Ozegna	2995,08	1743,33	0,58	531,31	20,0	65,0
Borgo Medievale	5777,74	3387,53	0,59	993,58	20,0	65,0

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento e condizionamento con pompa di calore tipo idronico con condensazione ad acqua

Sistemi di generazione

pompa di calore acqua - acqua geotermica

Sistemi di termoregolazione

centralina con sonda esterna, sonda temperatura interna agente sulla temperatura di mandata, valvole di zona comandata da termostato ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE

Sistemi di distribuzione del vettore termico

rete di teleriscaldamento a due tubi, rete interna a due tubi con collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Recuperatore di calore nei locali del Salone san Giorgio e della Casa di Ozegna

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

impianto autonomo con boiler ad accumulo a pompa di calore elettrica

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

24,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Borgo Medievale	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	DAIKIN EWHQ340G-SS		
Potenza utile nominale Pn	701,20 kW		

Zona	Borgo Medievale	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica

Marca – modello DAIKIN EWHQ340G-SS

Potenza utile nominale Pn 618,40 kW

Zona	<u>13 - Casa di Chieri</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0,57</u>	kW	

Zona	<u>14 - Torre di Avigliana</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0,57</u>	kW	

Zona	<u>15 - Casa di Pinerolo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0,57</u>	kW	

Zona	<u>16 - Casa di Mondovì</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0,57</u>	kW	

Zona	<u>18 - Casa di Ozegna</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0,57</u>	kW	

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

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

sistema di supervisione e telegestione

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

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni **variazione della temperatura di mandata della pompa di calore**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostato ambiente programmabile agente sulla pompa di calore e sulla valvola di zona	2	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi
Termostato su ventilconvettori Installazione di valvole elettrotermiche sui circuiti pannelli a pavimento comandate da termostati ambiente (solo predisposizione)

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

Uso climatizzazione

Numero di apparecchi **2**
 Descrizione sintetica del dispositivo **contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE**

Uso acqua calda sanitaria

Numero di apparecchi **2**
 Descrizione sintetica del dispositivo **contacalorie tipo diretto conforme direttiva 2004/22/CE**

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Potenza termica nominale [W]
pannelli radianti a pavimento	80000
ventilconvettori	70000

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

Addolcitore con resine a scambio di ioni

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
<i>teleriscaldamento</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>45</i>
<i>rete interna</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>20</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W _{aux} [W]
1	POMPA SOMMERSA MULTISTADIO PER PRELIEVO IN FALDA	GRUNDFOS SP 77-3	72000,00	30000,00	11
1	circuito sorgente	GRUNDFOS TPE 100-130/4	66000,00	12000,00	4
1	circuito primario ACR	GRUNDFOS TPE 80-180/4	62000,00	8500,00	3
3	circuito teleriscaldamento ACR	GRUNDFOS TPE 50-240/4	30000,00	16000,00	4

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

k) Schemi funzionali degli impianti termici

VEDI ALLEGATO

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Borgo Medievale**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P3	Pavimento su cantina (S05)	0,000	0,390	Positiva
P4	Pavimento radiante su terreno (S01)	0,289	0,390	Positiva
P5	Pavimento radiante su terreno (S02a)	0,157	0,390	Positiva
P7	Pavimento radiante su cantina(S03)	0,184	0,390	Positiva
S6	Soffitto sottotetto isolato (s19)	0,240	0,390	Positiva
S7	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	0,237	0,390	Positiva
M1	Parete esterna_30	1,852	*	*
M10	Parete esterna_65	1,184	*	*
M2	Parete esterna_45	1,486	*	*
M3	Parete esterna_50	1,489	*	*
M4	Parete esterna_53	1,391	*	*
M5	Parete esterna_70	0,983	*	*
M7	Parete esterna_15	2,593	*	*
M8	Parete esterna_40	1,395	*	*
M9	Parete esterna_60	1,261	*	*
P1	Pavimento su terreno	0,368	*	*
P2	Pavimento su porticato (S12)	0,326	*	*
S4	Copertura civile inclinata	2,727	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	-------------------------------------	---

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P3	Pavimento su cantina (S05)	Positiva	Positiva
P4	Pavimento radiante su terreno (S01)	Positiva	Positiva
P5	Pavimento radiante su terreno (S02a)	Positiva	Positiva
P7	Pavimento radiante su cantina(S03)	Positiva	Positiva
S6	Soffitto sottotetto isolato (s19)	Positiva	Positiva
S7	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna_30	*	*
M10	Parete esterna_65	*	*
M2	Parete esterna_45	*	*
M3	Parete esterna_50	*	*
M4	Parete esterna_53	*	*

M5	Parete esterna_70	*	*
M6	Porta esterna	*	*
M7	Parete esterna_15	*	*
M8	Parete esterna_40	*	*
M9	Parete esterna_60	*	*
P1	Pavimento su terreno	*	*
P2	Pavimento su porticato (S12)	*	*
S4	Copertura civile inclinata	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
S7	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	35	0,157
M1	Parete esterna_30	540	0,443
M10	Parete esterna_65	1240	0,022
M2	Parete esterna_45	840	0,123
M3	Parete esterna_50	940	0,080
M4	Parete esterna_53	1000	0,062
M5	Parete esterna_70	1340	0,014
M8	Parete esterna_40	740	0,188
M9	Parete esterna_60	1140	0,034

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Vetrature esistenti S.Giorgio (P1 - nord) (NGF2)	1,400	0,000
W10	Vetratura caffetteria (NGF5)	1,400	0,000
W2	Vetrature nuove S.Giorgio (PT) (NGF3÷4)	1,400	0,000
W3	Finestre esistenti (divisori in muratura)_112x165	5,965	4,875
W4	Finestre esistenti_82x98	3,832	4,875
W5	Portafinestra esistente_100x193	5,780	4,875
W6	Vetratura scala S.Giorgio (P1)	1,400	0,000
W7	Finestre esistenti_1anta_52x100	3,385	4,875
W8	Finestre esistenti_2ante_120x165	3,781	4,875
W9	Finestre esistenti_3ante_218x181	3,958	4,875

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

edificio storico, nessuna modifica possibile

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

edificio storico, nessuna modifica possibile

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
-----------	--------------------	---------------------------------------	--

13	13 - Casa di Chieri	1,00	0,30
14	14 - Torre di Avigliana	1,00	0,30
15	15 - Casa di Pinerolo	1,00	0,30
16	16 - Casa di Mondovì	1,00	0,30
18	18 - Casa di Ozegna	1,00	0,30

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	214,8	%
Rendimento di regolazione	96,3	%
Rendimento di distribuzione	97,1	%
Rendimento di emissione	94,7	%

Rendimento globale medio stagionale	183,4	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	85,5	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

13 - Casa di Chieri

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	124,5	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

14 - Torre di Avigliana

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	124,5	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

15 - Casa di Pinerolo

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	124,5	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

16 - Casa di Mondovì

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	124,5	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

18 - Casa di Ozegna

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	124,5	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,59</u>	1/m
Valore di progetto E_{p_i}	<u>15,74</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>46647</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $E_{p_{i,inv}}$	<u>28,88</u>	kWh/m ³
------------------------------------	--------------	--------------------

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p_{e,inv}}$	<u>9,31</u>	kWh/m ³
------------------------------------	-------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<u>21,66</u>	kJ/m ³ GG
---	--------------	----------------------

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

13 - Casa di Chieri

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>96</u>	kWhe
---------------------------------	-----------	------

14 - Torre di Avigliana

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>96</u>	kWhe
---------------------------------	-----------	------

15 - Casa di Pinerolo

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3108</u>	kWhe
---------------------------------	-------------	------

16 - Casa di Mondovì

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3108</u>	kWhe
---------------------------------	-------------	------

18 - Casa di Ozegna

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3108</u>	kWhe
---------------------------------	-------------	------

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.

L'edificio nella sua totalità ricade nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del Dlgs 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio. Non risulta dunque possibile installare impianti solari termici, poichè avrebbero un impatto non trascurabile sull'aspetto dell'edificio; si deroga dalla produzione di ACS con pannelli solari termici.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

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

Per la produzione dei fluidi termovettori è previsto l'utilizzo di pompa di calore, con impianto geotermico ad acqua di falda.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **AH -00-AE-012**
-
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **AH -00-AF-013**
-
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
-
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
-
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
-
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
-
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
-
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____
-

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto _____ **Davide** _____ **Primela Miero**
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a **Ingegneri** _____ **Torino** **9836V**
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, **10/03/2023**

Il progettista

M.C.M. Ingegneria S.r.l.
(7) Ing. Davide Primela



ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dot. Ing.
DAVIDE
PRIMELA MIERO
n° 9836 V

3. RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **Borgo Medievale**

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

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici**
 Intervento **Altri casi**
 Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva			
Trasmittanza media strutture opache	Positiva			
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva			

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P3	G	Pavimento su cantina (S05)	Positiva	Positiva
P4	G	Pavimento radiante su terreno (S01)	Positiva	Positiva
P5	G	Pavimento radiante su terreno (S02a)	Positiva	Positiva
P7	U	Pavimento radiante su cantina(S03)	Positiva	Positiva
S6	U	Soffitto sottotetto isolato (s19)	Positiva	Positiva
S7	T	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	Positiva	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]		U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
P3	G	Pavimento su cantina (S05)	Positiva	0,290	≥	-	-
P4	G	Pavimento radiante su terreno (S01)	Positiva	0,290	≥	0,289	0,289
P5	G	Pavimento radiante su terreno (S02a)	Positiva	0,290	≥	0,157	0,157
P7	U	Pavimento radiante su cantina(S03)	Positiva	0,580	≥	0,184	0,184
S6	U	Soffitto sottotetto isolato (s19)	Positiva	0,240	≥	0,240	0,240
S7	T	Soffitto a terrazza S. Giorgio isolato (S07)	Positiva	0,240	≥	0,237	0,237

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]	ηg [%]
-----	---------	----------	------------	--------

1	Riscaldamento	Positiva	55,0	≤	63,1
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	44,6	≤	60,3
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	44,6	≤	60,3
4	Acqua calda sanitaria	Positiva	44,6	≤	60,3
5	Acqua calda sanitaria	Positiva	44,6	≤	60,3
6	Acqua calda sanitaria	Positiva	44,6	≤	60,3
7	Raffrescamento	Positiva	85,7	≤	92,3