

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968**

**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

**Decreto Interministeriale 26 Giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Brandizzo*

EDIFICIO : *Scuola Andersen*

INDIRIZZO : *Via Morandi, 3*

COMUNE : *Brandizzo (TO)*

INTERVENTO : *Realizzazione di un padiglione di ampliamento della scuola dell'infanzia "Pajetta-Andersen" a destinazione d'uso refettorio. Installazione di n.3 nuovi radiatori da collegare a impianto esistente*



Rif.: *Ampliamento Scuola Andersen Brandizzo\_legge10\_aggiornamento senza corridoio.E0001*  
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

**IN/PROGETTO Arch. Andrea Basso**  
**Via Tiziano Vecellio, 17c - Torino**

**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 Brandizzo Provincia TO

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

**Realizzazione di un padiglione di ampliamento della scuola dell'infanzia "Pajetta-Andersen" a destinazione d'uso refettorio. Installazione di n.3 nuovi radiatori da collegare a impianto esistente**

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

**Via Morandi 3 Brandizzo**

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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.**

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Brandizzo  
Via Morandi 3 Brandizzo

Progettista degli impianti termici Arch. Basso Andrea  
Albo: **Architetti** Pr.: **Torino** N.iscr.: **6206**

[] 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) 2634 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,7 °C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\phi_{int}$ [%]
<b>Scuola Andersen</b>	510,08	387,42	0,76	65,12	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
- $\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna
- $\phi_{int}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Integrazione impianto termico per riscaldamento nuovo padiglione a radiatori ad alta temperatura**

Sistemi di generazione

**Generatore preesistente: caldaia a condensazione soc. COSMOGAS mod. MYDENS 210 T**

Sistemi di termoregolazione

**Presenza di valvole termostatiche a servizio degli ambienti, centralina interna alla caldaia per la gestione della curva climatica di temperatura di mandata all'impianto dotata di sonda esterna e quadro di regolazione oraria per la gestione oraria di accensione e spegnimento.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**N.P.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione di tipo orizzontale con collettori di zona**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Assente**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assente**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Sistema di produzione e distribuzione ACS preesistente**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>Scuola Andersen</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>COSMOGAS/MYdens/210 T</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>9,64</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>97,8</b>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>106,8</b>	%

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

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
<i>Valvole termostatiche a bassa inerzia termica</i>	<i>3</i>	<i>2</i>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche a bassa inerzia termica</i>	<i>3</i>

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori</i>	<i>3</i>	<i>7000</i>

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma *UNI EN 13384*

		CANALE DA FUMO				CAMINO		
N.	Combustibile	Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
Esistenti, non oggetto di intervento								

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino  
L Lunghezza del canale da fumo o del camino  
h Altezza del canale da fumo o del camino

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

*Esistente*

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Nuovo tratto da radice disponibile in prossimità</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>15</i>

$\lambda_{is}$  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]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
	<i>Materna</i>	<i>Esistente soc. DAB DP60/280-50M</i>	<i>6000,00</i>	<i>6300,00</i>	<i>500</i>

G Portata della pompa di circolazione  
 $\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione  
 $W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Andersen**

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>Parete Esterna</b>	<b>0,208</b>	<b>0,330</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete verso non riscaldato</b>	<b>0,330</b>	<b>0,330</b>	<b>Positiva</b>

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P1</b>	<b>Pavimento su vespaio (igloo)</b>	<b>0,173</b>	<b>0,300</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura civile inclinata</b>	<b>0,215</b>	<b>0,300</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete Esterna</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete verso non riscaldato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento su vespaio (igloo)</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura civile inclinata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete Esterna</b>	<b>225</b>	<b>0,009</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>Porta Finestra 1</b>	<b>1,300</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>Finestra 2</b>	<b>1,300</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W3</b>	<b>Finestra fissa</b>	<b>1,300</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W6</b>	<b>velux</b>	<b>1,300</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W7</b>	<b>Porta Finestra 2</b>	<b>1,300</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**Ricambio d'aria valutato ai sensi della norma di riferimento UNI 10339**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**Le soluzioni termiche proposte nel progetto architettonico consentono di attenuare i ponti termici; in ogni caso le disomogeneità dovute alla discontinuità delle strutture disperdenti sono state opportunamente valutate nei calcoli di fabbisogno energetico**

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]
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>1,35</b>	<b>0,64</b>

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	<u>86,3</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>98,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>94,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>94,3</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>76,4</u>	%

**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>0,76</u>	1/m
Valore di progetto $E_{p_i}$	<u>21,02</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Metano	<u>937</u>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>484</u>	kWhe

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

Valore di progetto $E_{p_i, invol}$	<u>16,05</u>	kWh/m <sup>3</sup>
-------------------------------------	--------------	--------------------

**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 $E_{p_e, invol}$	<u>3,03</u>	kWh/m <sup>3</sup>
-------------------------------------	-------------	--------------------

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	<u>28,72</u>	kJ/m <sup>3</sup> GG
<i>(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)</i>		

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

Fabbisogno di Metano	<u>694</u>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>179</u>	kWhe

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>-</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>-</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Impianto esistente</u>	

(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)

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

Fase	<b><i>Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici</i></b>
Intervento	<b><i>Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se collegati a impianto tecnico esistente</i></b>
Limiti	<b><i>Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici</i></b>

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<b><i>Positiva</i></b>				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<b><i>Positiva</i></b>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<b><i>Positiva</i></b>				

**Dettagli – Verifica termoigrometrica :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete Esterna</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>U</i>	<i>Parete verso non riscaldato</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento su vespaio (igloo)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura civile inclinata</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

**Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :**

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,038</i>	<i>2,47</i>	<i>65,12</i>

**Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :**

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.7</i>	<i>0,65</i>	<i>≥</i>	<i>0,30</i>

**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.

***Non si prevede l'installazione di pannelli solari termici in quanto il nuovo padiglione di ampliamento non determina un significativo aumento di fabbisogno di ACS rispetto al preesistente che si ritiene idoneo all'uso.***

**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.

***Predisposizione per campo fotovoltaico in copertura***



## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ 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	<u>Arch.</u>	<u>Andrea</u>	<u>Basso</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Torino</u>	<u>6206</u>
	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 DGR n. 46-11968/09 e nel Decreto Interministeriale 26 Giugno 2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 08/03/2023

Il progettista



TIMBRO

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Basso', written over a horizontal line.

FIRMA