

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Pioltello**

Provincia **MI**

Progetto per la realizzazione di: NUOVA COPERTURA

Sito in VIA MOLISE 1

Foglio: 11

Particella: 438

Subalterni: 701

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.6(2). - attività sportive: palestre e assimilabili

Numero delle unità immobiliari: 1

Soggetti coinvolti

Committente: Comune di Pioltello

Progettista degli impianti termici

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio Ing. LISSONI FEDERICA

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio Ing. CROCE ANGELO

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio Ing. CAPUANO ANDREA

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio Ing. CAPUANO ANDREA

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

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 i 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: 2404

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) K: 268,2

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma K 305,1

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

Climatizzazione invernale

	S m ²	V m ³	S/V m ⁻¹	S _u m ²
palestra	928,91	2.197,36	0,42	364,46

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

S_u superficie utile climatizzata dell'edificio

	Zona	T _{inv} °C	φ _{inv} %
palestra	aerotermini	20,0	50
palestra	caloriferi	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	Metodo di contabilizzazione del calore
palestra		-

Climatizzazione estiva

	S m ²	V m ³	S _u m ²

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S_u Superficie utile climatizzata dell'edificio

	Zona	T _{est} °C	φ _{est} %
palestra	aerotermini	26,0	50
palestra	caloriferi	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	Metodo di contabilizzazione del calore
palestra		-

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "sì" descrivere le caratteristiche principali:

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Valore di riflettanza solare = 0 > 0.65 per coperture piane Non verificato

Valore di riflettanza solare = 0 > 0.30 per coperture a falda Non verificato

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

☐ Si ☒ No

Se "sì" descrivere le caratteristiche principali

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

☐ Si ☒ No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

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.

1. Descrizione impianto

Tipologia: Generatore di calore centralizzato ad acqua calda alimentato a metano.

Sistemi di generazione: Generatore di calore centralizzato ad acqua calda alimentato a metano.

Sistemi di termoregolazione: sistema di regolazione con impostazione della curva climatica indipendente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico: Impianto a distribuzione orizzontale monotubo, con corpi scaldanti in serie a circolazione forzata.

Sistemi di ventilazione forzata: Assente

Sistemi di accumulo termico: Assente

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria: Il calore per la produzione di acqua calda sanitaria è fornito da un accumulo elettrico dedicato.

Progetto esecutivo - RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10_91 STATO DI FATTO

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Impianto a distribuzione orizzontale con tubazioni in acciaio o plastica sino ai singoli punti utenza. Tubazioni acqua calda e ricircolo coibentate.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): ☐ Si ☒ No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: 0

Filtro di sicurezza: ☐ Si ☒ No

2. Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: ☐ Si ☒ No

CALDAIA

Hamworthy compact 100 he type b 23

Generatore di calore a biomassa ☐ Si ☒ No

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro): Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile kW 100,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto % 84,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 108,0

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili:

CALDAIA

Hamworthy compact 100 he type b 23

Generatore di calore a biomassa ☐ Si ☒ No

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro): Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile kW 100,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto % 84,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 108,0

Progetto esecutivo - RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10_91 STATO DI FATTO

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili:

CALDAIA

Hamworthy wessex county 400

Generatore di calore a biomassa ☐ Si ☒ No

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro): Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile kW 400,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto % 84,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 108,0

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili:

CALDAIA

Hamworthy he county 200

Generatore di calore a biomassa ☐ Si ☒ No

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro): Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile kW 200,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto % 84,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 200,0

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili:

Scaldaacqua istantaneo

Heizer E Eco

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto.

Combustibile utilizzato: Energia elettrica

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile kW 2,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto % 75,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 0,0

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.

3. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista:

☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente

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: **2**

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

Denominazione		Regolazione	N.App	Descrizione funzioni	Livelli program*
U.I.1-aerotermi	SIH1 Idronico	Per singolo ambiente + climatica	0		2
U.I.1-caloriferi	SIH1 Idronico	Per singolo ambiente + climatica	0		2

*Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

Per Climatizzazione invernale:

Numero di apparecchi: 0

Descrizione sintetica dispositivo:

Per ACS:

Numero di apparecchi: 0

Descrizione sintetica dispositivo:

Per Climatizzazione estiva:

Numero di apparecchi: 0

Descrizione sintetica dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N.App	Tipologia terminale	Potenza [W]
U.I.1-aerotermini	SIH1 Idronico	2	Aerotermini ad acqua	22.500,0
U.I.1-caloriferi	SIH1 Idronico	3	Radiatori su parete esterna isolata	2.943,9

5. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotto di evacuazione fumi di forma circolare in acciaio del tipo a parete semplice.

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

Descrizione e caratteristiche principali: non previsto.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato:

- ☐ Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici: ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici: ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione: ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio: ☐ **Si** ☒ **No**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

1. Involucro edilizio e ricambi d'aria

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. 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 nelle tabelle 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Confronto con i valori limite di trasmittanza dei serramenti

<i>Serramento</i>	<i>Valore</i>	<i>Limite</i>	<i>Um</i>	<i>Verificato</i>
Non oggetto di lavori				

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni *Vedi allegati alla presente relazione*

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle chiusure tecniche

<i>Chiusura tecnica</i>	<i>Valore</i>	<i>Limite</i>	<i>Um</i>	<i>Verificato</i>
Non oggetto di lavori				

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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	Valore	Limite	Um	Verificato
Non oggetto di lavori				

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

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 comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametric che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	$H'T [W/(m^2K)]$	$H'T,L [W/(m^2K)]$	Verifica
palestra	∞	0,650	NO
Intero Edificio	∞	0,65	NO

$H'T$: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente $H'T$ (UNI EN ISO 13789)

$H'T,L$: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H : 0,638

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$ 0,733

Verifica: **No**

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W : 0,216

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$ 0,289

Verifica: **No**

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C : -

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$ -

Verifica:

-

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

tipo collettore: -

tipo installazione: -

descrizione tipo installazione (se altro):

tipo supporto: -

descrizione tipo supporto (se altro):

Inclinazione: - (°)

Orientamento: -

Capacità accumulo/scambiatore: 0 (l)

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,0 %

d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: -

tipo moduli: -

tipo installazione: -

descrizione tipo installazione (se altro):

tipo supporto: -

descrizione tipo supporto (se altro):

Inclinazione: - (°)

Orientamento: -

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,00 %

Potenza installata per produzione energia elettrica da fonte rinnovabile 0,00 kW

e) Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Q _{del}
-		

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Q _{del}
Gas naturale	kWh	159.478,55
Energia elettrica da rete	kWh	30.600,71

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel
-		

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m ²]
H	0,79
W	1,35
L	37,32

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m ²]
H	462,72
W	5,60
L	154,86

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/m ²]
H	463,51
W	6,95
L	192,18

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza (vedi allegati alla relazione tecnica).

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: nessuna.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

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

☒ 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.

☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria

☐ 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.

☐ Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Federica Lissoni, iscritto all'albo degli Ingegneri di Monza e Brianza, n° A1780, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

11 Dicembre 2017

Firma