



COMUNE DI ZAGAROLO

- UFFICIO TECNICO LL.PP. - VI^a AREA -

OGGETTO : RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA DELL'ISTITUTO
SECONDARIO DI PRIMO GRADO "A. TIBULLO"
MEDIANTE SOSTITUZIONE DEL BLOCCO AULE
SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LOCALITA' : Via Colle dei Frati, 7

Progettista:
Arch. Erasmo Di Girolamo

R.U.P.:
Ing. Cesare Rinaldi

300

RELAZIONE TECNICA
L10

-

Giugno 2018

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.

Il seguente schema di 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 all'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ZAGAROLO

Provincia ROMA

Riqualificazione edilizia dell'Istituto secondario di primo grado "A. Tibullo" mediante sostituzione del blocco aule sud.

Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> no
Edificio a uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> no

Sito in: Edificio non ancora costruito e quindi non censito nel nuovo catasto degli edifici urbani.
I seguenti riferimenti si riferiscono al catasto terreni:

Mappale:
Sezione:
Foglio:
Particella:
Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire	n	del
Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del
Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA	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.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): **Amministrazione comunale di Zagarolo (RM)**

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

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

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 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: **1893**

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °C : **32 °C**

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	7989,70
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	1418,25
Rapporto S/V	l/m	0,1775
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	1650.18
Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	50
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no	
specificare se con metodo diretto o indiretto	diretto	

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	7989,70
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	1418,25
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	1650.18
Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	26
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	50
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no	
specificare se con metodo diretto o indiretto	diretto	

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐ sì ☒ no

Se “sì” descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ sì ☒ no

Se “sì” descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare = > 0.65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare = > 0.30 per coperture a falda

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

Utilizzo di copertura verde

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☒ sì ☐ no

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

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. ☐ sì ☒ no

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): 0
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 0

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): **685,33**
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: **0 kW**

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☐ sì ☒ no

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☐ sì ☒ no

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

Valore della massa superficiale parete M_s : $> 230 \text{ kg/mq}$

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} $< 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache verticali ed orizzontali:

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} $< 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

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

L'impianto consta di un generatore a pompa di calore alimentati ad elettricità che sopperiscono al fabbisogno termico dell'edificio. Il generatore è affiancato ad un accumulo da 2000 l che serve da stoccaggio dell'acqua calda/fredda necessaria per la climatizzazione invernale/estiva dell'edificio. Il sistema di emissione di energia termica è composto da un circuito radiante a pavimento. L'acqua calda sanitaria è prodotta dalla pompa di calore, con accumulo di 2000 l.

Per quanto riguarda la ventilazione meccanica, si hanno 3 UTA a servizio dell'edificio.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☒ sì ☐ 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 ☐ no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☒ sì ☐ no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒ sì ☐ no

Pompa di calore riscaldamento:☒ elettrica☐ a gasTipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *Acqua/acqua*Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *Acqua di pozzo*Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *Acqua*Potenza termica utile riscaldamento: **151,70kW**Potenza elettrica assorbita: **46,97 kW**Coefficiente di prestazione (COP): **3,23****Pompa di calore raffrescamento:**☒ elettrica☐ a gasTipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *Acqua/acqua*Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *Acqua di pozzo*Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *Acqua*Potenza termica utile riscaldamento: **144,4 kW**Potenza elettrica assorbita: **46,28 kW**Coefficiente di prestazione (EER): **3,12****c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**Tipo di conduzione invernale prevista: *Intermittente con attenuazione notturna*Tipo di conduzione estiva prevista: *Intermittente con attenuazione notturna*Sistema di gestione dell'impianto termico: *termostati di regolazione installati in ogni stanza e centralina climatica con regolazione modulante in funzione della temperatura esterna.*Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): *si*Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: *4 soglie su curve climatiche con differenziale diverso*Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: *termostati ambiente in ogni aula***d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)***Assenti***e) Terminali di erogazione dell'energia termica***Impianto radiante a pavimento distribuito su tutta la superficie (tranne vani scale e ripostigli) facente capo ai collettori installati principalmente nei corridoi.***f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione***Non presenti prodotti di combustione*

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

Sistema di addolcimento dell'acqua composto da una colonna a resine e da due dosatori; uno di polifosfati e uno di disinfettante per ovviare a problemi di legionella nel circuito sanitario e ridurre la formazione di calcare all'interno dei circuiti idrici.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tutte le tubazioni saranno isolate con guaina elastomerica di idoneo spessore come previsto da Lg 10/91 e DPR 412/92, sia in centrale termica che nei circuiti di distribuzione.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere schemi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Non presenti

5.3 Impianti solari termici

Non presenti

5.4 Impianti di illuminazione

Sistema di illuminazione a LED presente in tutti gli ambienti con suddivisione dei corpi illuminanti in più interruttori per parzializzare i livelli di illuminazione. All'interno dei servizi igienici saranno installati sensori di presenza per garantire il servizio automatico temporizzato.

Tutti i corpi illuminanti avranno efficienza superiore a 80 Lm/W.

Vedere schemi

5.5 Altri impianti

Impianto di ventilazione meccanica

Per quanto riguarda i locali bagni, saranno dotati di impianto di estrazione dai WC e immissione in antibagno. Vedere schemi

Impianto di sollevamento

Sarà installato un ascensore che servirà il piano seminterrato, il piano terra verso l'edificio esistente, il piano ammezzato, il piano primo e il piano copertura.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

Vedi allegati alla presente relazione

Verifica termo igrometrica:

Vedi allegati alla presente relazione

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

10 ricambi ora previsti sulla zona bagni mentre per la zona aule e zone di maggior concentrazione di alunni circa 2,5 ricambi ora; negli uffici 1,5 ricambi ora.

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata:

4000 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto):

4000 m³/h

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

n° 3 recuperatori di calore: portata totale elaborata 4000 m³/h con rendimento nominale del 75%

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 : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789);
Valore: 0,264
Limite: 0,750
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$: Positiva
- $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$
Valore: 0,0208
Limite: 0,0400
Verifica $(A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$: Positiva
- $EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio;
Valore: 67,4996
Limite: 80,7810
Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$: Positiva
- $EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);
Valore: 8,9033
Limite: 13,4365
Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$: Positiva
- $EP_{gl,tot} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale)
Valore: 142,2666
Limite: 177,5430
Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$: Positiva
- $EP_{gl,nren} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)
Valore: 78,9796
Limite: 104,8971
Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$: Positiva
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;
Valore: 1,1401
Limite: 0,9852
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ Positiva
- η_w : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;
Valore: 0,5214
Limite: 0,4728
Verifica $\eta_w > \eta_{w,limite}$: Positiva

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

Non Presenti

d) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (E_{del}):	kWh	370.984,344
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	kWh/m ² anno	63,287
- energia esportata (E_{exp}):	kWh	0,000
- energia rinnovabile in situ:	hWh _t	193.836,625
	hWh _e	35.231,242
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	kWh/m ² anno	142,267

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

Il sistema sarà ad alta efficienza

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

Tutti i requisiti delle normative vigenti saranno rispettati

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
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- 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
- 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 della loro permeabilità all'aria

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

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- 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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

Firma