

Comune di Roma

Progetto esecutivo ai sensi del Dlgs. 50/2016, per i lavori di realizzazione di un edificio da destinare ad aule presso l'area ex Alfa Romeo

Università degli Studi Roma Tre

Variante al provvedimento autorizzativo prot. n. 42176 del 30 Ottobre 2009 rilasciato dal Provveditorato Interregionale alle OO. PP. per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna - (Art.2 del DPR 383 del 18/04/94)



Università degli Studi Roma Tre

rettore: prof. Luca Pietromarchi
direttore generale: dott. Pasquale Basilicata

responsabile del procedimento:
arch. Aldo Perrotta

PROGETTO ESECUTIVO



Gruppo di progettazione

ing. Mauro Miglioli - *Progettista e coordinatore generale del progetto*

Progetto architettonico

arch. Francesco Maria Mancini

ing. Salvatore Santoli

Progetto degli impianti

prof. arch. Francesco Bianchi

ing. Francesco Cocco

Progetto delle strutture, geotecnica e sicurezza

FUTURA Technologies s.r.l. - ing. Raffaele Graziano

Geologia

dott. geol. Marco Gizzi

Computi

arch. Maria Iacovone

Il progettista



Il committente

Università degli Studi Roma Tre

Data: Marzo 2012

Revisione : Giugno 2018

TAVOLA

Relazione Legge 10

PC RL10

Comune di ROMA
Provincia di ROMA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 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**

OGGETTO: Realizzazione di aule universitarie facoltà di lettere e filosofia

COMMITTENTE: Università Roma TRE

Giugno 2018, lì Roma

Il Tecnico

Ing. Raffaele Vincenzo Graziano



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. del

TIMBRO E FIRMA

RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ROMA Provincia ROMA

Edificio pubblico SI

Edificio a uso pubblico SI

Sito in Area Ex Alfaromeo Viale Marconi

Mappale:

Sezione:

Foglio: 840

Particella: 23

Subalterni:

Conferenza dei servizi 5 Agosto 2013

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria": E7

- Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio": E7

- Zona Termica "Z06 Servizi igienici": E7

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): Università Roma TRE

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Francesco Bianchi, Ing. Francesco Cocco , Arch. Francesco Bianchi, Ing. Francesco Cocco

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 seguenti (punto 8):

- 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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1415 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 0.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 34.00 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	3 721.34 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	2 113.71 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.57 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	726.03 m ²
Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Zona Termica "Z06 Servizi igienici":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO	

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	3 632.57 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	2 090.88 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	706.98 m ²
Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Zona Termica "Z06 Servizi igienici"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO	

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	SI
--	----

 Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.70 (> 0.65 per le coperture piane)

 Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.40 (> 0.30 per le coperture a falda)

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.

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:88.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:55.50 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 490.00 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 10.89 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 11.00 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Davanti le vetrate del primo piano sono stati utilizzati frangisole in doghe di alluminio orientabili, mentre le facciate verso sud del piano terra sono rivolte verso una scarpata la quale realizza una schermatura naturale.

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. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

valore della massa superficiale parete	$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato

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

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 con unità di trattamento dell'aria
- Sistemi di generazione: GEN01 Pompa di calore con condensazione ad aria
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione misto

Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23 Tipo di impianto: Impianto a zone in edificio tipo condominiale con distribuzione orizzontale alimentata da montante verticale Tipo distribuzione: A piano terreno con distribuzione a collettori Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93 Temperatura di mandata di progetto [°C]: 45 Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40

- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore, riscaldata raffreddata
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

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

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 14.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 200.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 55.10 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.63

Indice di efficienza energetica (EER): 2.90

Impianto "Impianto a pannelli solari termici con integrazione elettrica"

Servizio svolto: ACS autonomo

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

La Regolazione automatica degli impianti sarà di tipo elettronico. Tutti i componenti della regolazione (sonde, regolatori, attuatori) dovranno far parte di un unico sistema coordinato, risultare totalmente compatibili ed essere direttamente collegabili ad un Sistema Centralizzato di Supervisione e Controllo, completo di hardware e di software. Tutte le componenti (PLC, schede input-output, alimentatori, amplificatori ecc.) diverse da quelle installate in campo (sonde, attuatori) saranno in apposito quadro; quelle che comportino interazione con l'operatore (manovra, settaggio, controllo visivo ecc.) saranno in montaggio fronte quadro o a parete tramite display. Il sistema di regolazione dovrà essere del tipo a controllo digitale diretto (DDC) e sarà pertanto costituito essenzialmente da:

- regolatori a microprocessore DDC
- sonde, attuatori ecc. in campo
- elementi di interfaccia utente, ciascuno dotato almeno di visore e tastiera, per interrogare le sottostazioni sullo stato delle grandezze controllate, reimpostare valori di riferimento delle stesse, modificare orari ecc. Il sistema di regolazione è dotato di diverse unità periferiche con interfaccia con gli elementi in campo. Le unità periferiche, costituite da regolatori a microprocessore, sono in grado di realizzare in modo completamente autonomo le seguenti funzioni:
- acquisizione segnali e misure
- raccolta ed elaborazione dati
- controllo, comando e regolazione impianti
- acquisizione e trattamento degli allarmi
- comunicazione tra le diverse unità periferiche.

Il sistema di regolazione dovrà sovrintendere alle seguenti funzioni:

- regolazione della temperatura ambiente per ogni zona dotata di UTA o Fan-coil, tramite modulazione continua (0-10 V) delle valvole due vie;
- regolazione della portata d'aria esterna per modalità free cooling, tramite modulazione continua (0-10 V) del servomotore sulla serranda di by-pass di presa dell'aria esterna;
- regolazione batteria calda di preriscaldamento tramite sonda di temperatura posta dopo l'umidificatore
- regolazione batteria fredda del tipo a punto fisso, tramite sonda di temperatura posta dopo l'umidificatore, e priorità dell'umidità ambiente, tramite sonda di umidità in ambiente
- regolazione dell'umidità relativa invernale in ambiente tramite comando on-off dell'umidificatore adiabatico

- regolazione batteria calda di postriscaldamento tramite sonda di temperatura posta a valle della batteria di postriscaldamento
- regolazione della portata variabile, in mandata e ripresa, in base al valore della sonda di qualità dell'aria in ambiente e al set point della sonda di pressione sul canale di mandata impostato sul regolatore.
- monitoraggio e controllo del funzionamento delle pompe;
- interfacciamento con l'impianto di rivelazione incendi, per lo spegnimento delle UTA in caso di incendio.
- Regolazione funzionamento elettropompe a portata variabile
- Rilevazione eventuali allarmi elettrici e tecnologici e loro segnalazione tramite spie e ronzatori posti all'interno del QE

Sistema di regolazione climatica in centrale termica

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: almeno 2.00

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

Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Z06 Servizi igienici"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: On Off

Descrizione sintetica delle funzioni:

Il sistema di regolazione è dotato di diverse unità periferiche con interfaccia con gli elementi in campo. Le unità periferiche, costituite da regolatori a microprocessore, sono in grado di realizzare in modo completamente autonomo le seguenti funzioni:

- acquisizione segnali e misure
- raccolta ed elaborazione dati
- controllo, comando e regolazione impianti
- acquisizione e trattamento degli allarmi
- comunicazione tra le diverse unità periferiche

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: almeno 2.00

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

Descrizione sintetica del dispositivo: è un'unica unità immobiliare

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il Vedere tavole grafiche allegate

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica: sono presenti tipologie miste di terminali: bocchette di diffusione dell'aria per l'impianto a tutta'aria a servizio delle aule e del connettivo, 6 ventilconvettori per il connettivo e l'ufficio e termosifoni per i bagni

IMPIANTO "PRINCIPALE" MISTO

Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria":

- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza termica nominale: 30 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 30 000 W.

- Potenza elettrica nominale: 0 W.
- Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio":**
- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza termica nominale: 20 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 20 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio":

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza termica nominale: 10 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 10 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 290 W.

Zona Termica "Z06 Servizi igienici":

- Tipo terminale: Strisce radianti / Travi fredde.
- Potenza termica nominale: 1 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Non sono presenti generatori a combustione interna

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

L'isolamento della rete di distribuzione è conforme alla prescrizione della legge (UNI 10376).

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo.

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianto fotovoltaico da 11 kW composto da 37 pannelli fotovoltaici da 300 Wp in silicio monocristallino e un inverter da 12.5 kW trifase.

5.3 Impianti solari termici

Impianto solare di produzione acqua calda sanitaria a circolazione naturale costituito da pannelli solari certificati in base alle norme europee EN 12975 e EN 12976 e realizzati con piastra assorbente in rame altamente selettiva (assorbimento > 95% ed emissione < 5 %), bollitore orizzontale posto superiormente ai pannelli con elevato isolamento e trattamento esterno anticorrosione, resistenza elettrica integrativa, accessori di fissaggio per tetti piani o inclinati, valvole di intercettazione, valvole di sicurezza, miscelatore termostatico sull'acqua calda sanitaria, fluido antigelo, tubazioni di collegamento isolate termicamente. Impianto è composto da 2 pannelli da 1,8 mq e serbatoio da 300 litri.

5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione dovrà essere in grado assicurare le condizioni di illuminamento, descritte nel seguito, in ogni condizione di cielo e in ogni punto dei piani di utilizzazione considerati, realizzando inoltre un'integrazione tra l'illuminazione naturale e quella artificiale. A tale scopo, durante le ore diurne, un maggior utilizzo della luce naturale, consentirà sia di migliorare le condizioni di benessere psicofisico degli alunni, sia di ottenere un risparmio energetico.

L'impianto dovrà garantire inoltre il rispetto delle esigenze derivanti dalla protezione irraggiamento solare; in particolare, il fattore medio di luce diurna ottenuto, definito come il rapporto tra illuminamento medio ambiente chiuso e illuminamento che si avrebbe, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, su una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere luce solo dalla intera volta celeste, senza irraggiamento diretto del sole, dovrà essere pari a:

- 0,03 per le aule di lezione, studio, lettura, laboratori, disegno, ecc.;
- 0,02 per le palestre e i refettori;

— 0,01 per gli spazi per scale, servizi igienici, ecc.

Il raggiungimento delle condizioni sopra indicate potrà essere ottenuto utilizzando per l'illuminazione artificiale delle aule, lampade fluorescenti lineari ad alta frequenza con alimentatore regolabile (dimmer), collegato a cellule fotoelettriche, opportunamente allocate nelle aule stesse e tarate per illuminamento medio prefissato.

La regolazione automatica del flusso luminoso emesso dalle lampade comporterà il vantaggio di ottenere valori illuminamento analoghi sia nelle zone delle aule più vicine alle finestre sia in quelle più lontane, raggiungendo una migliore uniformità.

Qualora non si adottino lampade ed alimentatori di tipo regolabile, sarà comunque opportuno inserire i corpi illuminanti appartenenti alle file più lontane dalle finestre su un circuito separato in modo da poterne gestire l'accensione separatamente.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Z04 Aule Impianto a tutt'aria"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 4.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.8

Zona Termica "Z05 Connettivi e ufficio"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 2.20 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $4\,000 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $4\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $4\,000 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.8

Zona Termica "Z06 Servizi igienici"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.04	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	133.71 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	136.84 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	132.58 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	134.40 kWh/m ²	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	612.26 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	971.60 kWh/m ²	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.33	
$\eta_{H,lim}$	0.28	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_w	0.31	
$\eta_{w,lim}$	0.26	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	0.70	
$\eta_{c,lim}$	0.67	VERIFICATA

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

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD-OVEST
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 3.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 85.70 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio monocristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD-OVEST

Potenza installata: 11.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 12.26 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|--------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 116 774.14 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 333.14 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 0.00 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 4 812.28 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 612.26 kWh/m ² anno |

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

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
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i"
- 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
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Raffaele Vincenzo Graziano iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Potenza con il numero 1387, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 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.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data
Giugno 2018, Roma

Firma

Ing. Raffaele Vincenzo Graziano