

# COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO



**C.A.R. S.c.p.A.**



**CENTRO AGROALIMENTARE ROMA**  
VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012

**UFFICIO TECNICO**

VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012

Timbro / firma

PRESIDENTE :

Dott. VALTER GIAMMARIA

DIRETTORE GENERALE :

Dott. F. MASSIMO PALLOTTINI

RESPONSABILE TECNICO:

Dott. IGINO Arch. MANNARELLI

**COLORI E VITA ALLE PORTE DI ROMA**



Timbro / firma

Timbro / firma

Timbro / firma

PROJECT MANAGER:	Arch. Igino Mannarelli
PROGETTO:	Arch. Federico Maria Aleandri
INDAGINI GEOLOGICHE:	Dott. Giovanni De Caterini
PROGETTAZIONE STRUTTURALE:	Arch. Federico Maria Aleandri
PROGETTAZIONE IMPIANTI:	Arch. Federico Maria Aleandri
COORDINAZIONE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Arch. Federico Maria Aleandri
COLLABORAZIONE AL PROGETTO:	Ing. Giulia Reyhani Ing. Luciano Baccarelli Ing. Anna Longo Arch. Andrea Del Pelo Arch. Gabriele De Micheli Arch. Elda Ombres

N° TAV.

OGGETTO: EDIFICIO CELLE FRIGO ZONA ESPANSIONE H  
PROGETTO ESECUTIVO

-

Relazione di rispondenza alla L.10 e s.m.i.

DATA:

25/10/2017

N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE
1	25/10/2017	4		7		10		13	
2		5		8		11		14	
3		6		9		12		15	



ALEANDRI Project & Consulting S.r.l.

Viale Giuseppe Mazzini n. 117 - 00195 - Roma

Phone +39 065818999 - Fax +39 0697747054

Website: [www.aleandri.net](http://www.aleandri.net) - E-mail: [info@aleandri.net](mailto:info@aleandri.net)

## INDICE

1. UFFICI BLOCCO 1 .....	3
2. UFFICI BLOCCO 2 .....	11
3. UFFICI BLOCCO 3 .....	19
4. UFFICI BLOCCO 4 .....	27
5. UFFICI BLOCCO 5 .....	35
6. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria) .....	43
7. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZA.....	44

## 1. UFFICI BLOCCO 1

### RELAZIONE TECNICA

#### **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 GUIDONIA MONTECELIO	Provincia ROMA
Edificio pubblico	NO
Edificio a uso pubblico	NO
Sito in Guidonia	

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 "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: C.A.R.

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Da Definire

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Da definire

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

##### 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

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1561 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.58 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.40 °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) 76.50 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 97.19 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 1.27 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 16.89 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1":

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 SI - metodo diretto

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 76.50 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 97.19 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 16.89 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1"

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 SI - metodo diretto

#### 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 D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.88 (> 0.65 per le coperture piane)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Le zone uffici sono contenute all'interno di volumi più ampi. La copertura di questi volumi, non si trova direttamente in contatto con il vano raffrescato, il quale risulta confinante con un'intercapedine. L'utilizzo di tecnologie passive non risulta necessario al fine di limitare gli apporti di calore verso l'interno.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI

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, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 88.85 %

#### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 620.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P=(1/K)*S$ : 12.40 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 12.8 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 NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Per ridurre gli apporti solari si prevede l'inserimento di veneziane interne a bassa trasmissione del calore

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  $Y_E = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con impianto a espansione diretta
- Sistemi di generazione: Pompa di calore invertibile dedicata al riscaldamento ed al raffrescamento.
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria.
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato. trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

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

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- *Pompa di calore elettrica invertibile*  
Tipo di pompa di calore: Aria - Aria  
Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW  
Potenza termica utile di raffrescamento: 5.00 kW  
Potenza elettrica assorbita: 1.38 kW  
Coefficiente di prestazione (COP): 4.06  
Indice di efficienza energetica (EER): 3.23

Impianto "ACS fittizia (UFFICI 1)"

Servizio svolto: ACS centralizzato

#### 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:

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

*Zona Termica "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1"*

Sistema di regolazione

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

Numero di apparecchi: 2

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

*IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA*

*Zona Termica "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1":*

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 600 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.

e) 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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

g) Schemi funzionali degli impianti termici

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- 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

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio dei blocchi uffici, installato in posizione complanare agli shed.

I pannelli sono del tipo policristallino, da 250Wp ciascuno.

### 5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico a circolazione forzata composto da un set di collettori solari Il collettore solare CS 25 R Plus è dotato di una piastra captante in alluminio con finitura selettiva che permette un assorbimento energetico pari al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione al 5%. Sulla piastra sono saldate le 12 tubazioni dell'arpa in rame che contiene il fluido termovettore per il trasferimento di calore al sistema.

Dati di ogni singolo pannello:

- Superficie complessiva m<sup>2</sup> 2,57
- Superficie effettiva assorbitore m<sup>2</sup> 2,15
- Portata consigliata per m<sup>2</sup> di pannello l/h 30
- Capacità termica kJ/K 6,2

L'impianto è collegato ad un bollitore verticale in acciaio, con doppio serpentino dalla superficie maggiorata.

### 5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è composto da una serie di apparecchi illuminanti, sorgente LED, adatti all'installazione in ambienti con con videoterminali negli uffici.

L'accensione è connessa a sensori di presenza.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

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 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Z-01 - UFFICI BLOCCO 1"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.53 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

$H'_T$	0.34 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.53 W/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

$EP_{H,nd}$	32.84 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{H,nd,lim}$	37.75 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	28.18 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{C,nd,lim}$	29.74 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	137.21 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{gl,tot,lim}$	510.96 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.89	
$\eta_{H,lim}$	0.52	VERIFICATA

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

$\eta_w$	0.57	
$\eta_{w,lim}$	0.57	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	4.09	
$\eta_{c,lim}$	0.43	VERIFICATA

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

- tipo collettore: Piano vetrato
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18 ° e orientamento: Sud
- capacità accumulo scambiatore: 500 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 7.78 m<sup>2</sup>

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 12.8 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 87.42 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 1 487.73 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 111.65 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 291.57 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 36.43 kWh/anno

Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 137.21 kWh/m<sup>2</sup> anno

## 2. UFFICI BLOCCO 2

### RELAZIONE TECNICA

#### **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 GUIDONIA MONTECELIO

Provincia ROMA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

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 "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: C.A.R.

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Da Definire

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Da definire

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

##### 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

##### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1561 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.58 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.40 °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) 77.01 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 97.69 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 1.27 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 17.02 m<sup>2</sup>

##### Zona Termica "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2":

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 SI - metodo diretto

##### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 77.01 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 97.69 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 17.02 m<sup>2</sup>

##### Zona Termica "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2"

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 SI - metodo diretto

##### 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 D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.88 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO Le zone uffici sono contenute all'interno di volumi più ampi. La copertura di questi volumi, non si trova direttamente in contatto con il vano raffrescato, il quale risulta confinante con un'ampia

intercapedine. L'utilizzo di tecnologie passive non risulta necessario al fine di limitare gli apporti di calore verso l'interno.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

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, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 91.84 %

#### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 620.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P=(1/K)*S$ : 12.40 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 12.8 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 NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Per ridurre gli apporti solari si prevede l'inserimento di veneziane interne a bassa trasmissione del calore

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 autonomo con impianto a espansione diretta
- Sistemi di generazione: Pompa di calore invertibile dedicata al riscaldamento ed al raffrescamento.
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:  
NO

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

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: SI

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

##### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- *Pompa di calore elettrica*

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.06

Indice di efficienza energetica (EER): 3.23

##### Impianto "ACS fittizia (UFFICI 2)"

Servizio svolto: ACS centralizzato

#### 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:

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

- centralina climatica:
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2"*

Sistema di regolazione

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

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

*IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA*

*Zona Termica "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2":*

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 600 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.

e) 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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

g) Schemi funzionali degli impianti termici

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- 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

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio dei blocchi uffici, installato in posizione complanare agli shed.

I pannelli sono del tipo policristallino, da 250Wp ciascuno.

### 5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico a circolazione forzata composto da un set di collettori solari Il collettore solare CS 25 R Plus è dotato di una piastra captante in alluminio con finitura selettiva che permette un assorbimento energetico pari al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione al 5%. Sulla piastra sono saldate le 12 tubazioni dell'arpa in rame che contiene il fluido termovettore per il trasferimento di calore al sistema.

Dati di ogni singolo pannello:

- Superficie complessiva m<sup>2</sup> 2,57
- Superficie effettiva assorbitore m<sup>2</sup> 2,15
- Portata consigliata per m<sup>2</sup> di pannello l/h 30
- Capacità termica kJ/K 6,2

L'impianto è collegato ad un bollitore verticale in acciaio, con doppio serpentino dalla superficie maggiorata.

### 5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è composto da una serie di apparecchi illuminanti, sorgente LED, adatti all'installazione in ambienti con con videoterminali negli uffici.

L'accensione è connessa a sensori di presenza.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

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 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Z-02 - UFFICI BLOCCO 2"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.53 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

-portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h

-portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/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

$H'_T$	0.34 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.53 W/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

$EP_{H,nd}$	33.62 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{H,nd,lim}$	38.49 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	28.39 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{C,nd,lim}$	30.35 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	98.50 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{gl,tot,lim}$	495.61 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.91	
$\eta_{H,lim}$	0.45	VERIFICATA

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

$\eta_w$	0.57	
$\eta_{w,lim}$	0.57	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	4.12	
$\eta_{c,lim}$	0.33	VERIFICATA

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

- tipo collettore: Piano vetrato
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18 ° e orientamento: Sud
- capacità accumulo scambiatore: 500 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 7.78 m<sup>2</sup>

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 12.8 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 87.42 %

e) Consuntivo energia

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ):               | 1 183.44 kWh/anno             |
| • Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ):                    | 89.72 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| • Energia esportata:  | 599.06 kWh                    |
| • Energia rinnovabile in situ:                              | 50.35 kWh/anno                |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): | 98.50 kWh/m <sup>2</sup> anno |

### 3. UFFICI BLOCCO 3

#### RELAZIONE TECNICA

#### RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 GUIDONIA MONTECELIO	Provincia ROMA
Edificio pubblico	NO
Edificio a uso pubblico	NO

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 "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: C.A.R.

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Da Definire

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Da definire

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

##### 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

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1561 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.58 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.40 °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) 74.38 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 162.50 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 2.18 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 16.51 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3":

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 SI - metodo diretto

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 74.38 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 162.50 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 16.51 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3"

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 SI - metodo diretto

#### 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 D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.88 (> 0.65 per le coperture piane)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO Le zone uffici sono contenute all'interno di volumi più ampi. La copertura di questi volumi, non si trova direttamente in contatto con il vano raffrescato, il quale risulta confinante con un'ampia intercapedine. L'utilizzo di tecnologie passive non risulta necessario al fine di limitare gli apporti di calore verso l'interno.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI

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, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 90.15 %

#### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 620.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P=(1/K)*S$ : 12.40 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	12.8 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 NO

**Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate** sia esterni che interni presenti: Per ridurre gli apporti solari si prevede l'inserimento di veneziane interne a bassa trasmissione del calore

**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 autonomo con impianto a espansione diretta
- Sistemi di generazione: Pompa di calore invertibile dedicata al riscaldamento ed al raffrescamento.
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

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

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: SI

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

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- *Pompa di calore elettrica*

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.06

Indice di efficienza energetica (EER): 3.23

Impianto "ACS fittizia (UFFICI 3)"

Servizio svolto: ACS centralizzato

#### 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:

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

- centralina climatica:
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3"*

Sistema di regolazione

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

Numero di apparecchi: 2

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

*IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA*

*Zona Termica "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3":*

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 600 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

e) 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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

g) Schemi funzionali degli impianti termici

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- 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

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio dei blocchi uffici, installato in posizione complanare agli shed.

I pannelli sono del tipo policristallino, da 250Wp ciascuno.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico a circolazione forzata composto da un set di collettori solari Il collettore solare CS 25 R Plus è dotato di una piastra captante in alluminio con finitura selettiva che permette un assorbimento energetico pari al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione al 5%. Sulla piastra sono saldate le 12 tubazioni dell'arpa in rame che contiene il fluido termovettore per il trasferimento di calore al sistema.

Dati di ogni singolo pannello:

- Superficie complessiva m<sup>2</sup> 2,57
- Superficie effettiva assorbitore m<sup>2</sup> 2,15
- Portata consigliata per m<sup>2</sup> di pannello l/h 30
- Capacità termica kJ/K 6,2

L'impianto è collegato ad un bollitore verticale in acciaio, con doppio serpentino dalla superficie maggiorata.

## 5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è composto da una serie di apparecchi illuminanti, sorgente LED, adatti all'installazione in ambienti con con videoterminali negli uffici.

L'accensione è connessa a sensori di presenza.

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

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 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Z-03 - UFFICI BLOCCO 3"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.53 vol/h



Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

-portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h

-portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/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

$H_T$	0.31 W/K	
$H_{T,lim}$	0.53 W/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

$EP_{H,nd}$	65.30 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{H,nd,lim}$	72.75 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	24.21 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{C,nd,lim}$	27.79 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	200.68 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{gl,tot,lim}$	562.20 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.88	
$\eta_{H,lim}$	0.59	VERIFICATA

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

$\eta_w$	0.57	
$\eta_{w,lim}$	0.57	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	3.86	
$\eta_{c,lim}$	0.47	VERIFICATA

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

- tipo collettore: Piano vetrato

- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18 ° e orientamento: Sud
- capacità accumulo scambiatore: 500 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 7.78 m<sup>2</sup>

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 12.8 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 85.01 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (Edel): 1 648.88 kWh/anno
- Energia rinnovabile (EPgl,ren): 156.96 kWh/m2 anno
- Energia esportata: 277.97 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 59.09 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EPgl,tot): 200.68 kWh/m2 anno

#### 4. UFFICI BLOCCO 4

#### RELAZIONE TECNICA

### **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 GUIDONIA MONTECELIO

Provincia ROMA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

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 "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: C.A.R.

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Da Definire

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Da definire

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

##### 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

- 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 D.P.R. 412/93): 1561 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.58 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.40 °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) 112.52 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 159.98 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 1.42 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 26.00 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4":

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 SI - metodo diretto

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 112.52 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 159.98 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 26.00 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4"

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 SI - metodo diretto

#### 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 D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.88 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO Le zone uffici sono contenute all'interno di volumi più ampi. La copertura di questi volumi, non si trova direttamente in contatto con il vano raffrescato, il quale risulta confinante con un'ampia intercapedine. L'utilizzo di tecnologie passive non risulta necessario al fine di limitare gli apporti di calore verso l'interno.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

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:0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:92.74 %

#### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 620.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P=(1/K)*S$ : 12.40 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 12.8 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 NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Per ridurre gli apporti solari si prevede l'inserimento di veneziane interne a bassa trasmissione del calore

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 autonomo con impianto a espansione diretta
- Sistemi di generazione: Pompa di calore invertibile dedicata al riscaldamento ed al raffrescamento.
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

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

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: SI

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

#### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- *Pompa di calore elettrica*

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.06  
Indice di efficienza energetica (EER): 3.23

Impianto "ACS fittizia (UFFICI 4)"  
Servizio svolto: ACS centralizzata

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:

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

- centralina climatica:
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Zona Termica "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4"

Sistema di regolazione

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

Numero di apparecchi: 2

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

*IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA*

Zona Termica "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 600 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.

e) 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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

g) Schemi funzionali degli impianti termici

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;

- 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

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio dei blocchi uffici, installato in posizione complanare agli shed.

I pannelli sono del tipo policristallino, da 250Wp ciascuno.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico a circolazione forzata composto da un set di collettori solari Il collettore solare CS 25 R Plus è dotato di una piastra captante in alluminio con finitura selettiva che permette un assorbimento energetico pari al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione al 5%. Sulla piastra sono saldate le 12 tubazioni dell'arpa in rame che contiene il fluido termovettore per il trasferimento di calore al sistema.

Dati di ogni singolo pannello:

- Superficie complessiva m<sup>2</sup> 2,57
- Superficie effettiva assorbitore m<sup>2</sup> 2,15
- Portata consigliata per m<sup>2</sup> di pannello l/h 30
- Capacità termica kJ/K 6,2

L'impianto è collegato ad un bollitore verticale in acciaio, con doppio serpentino dalla superficie maggiorata.

## 5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è composto da una serie di apparecchi illuminanti, sorgente LED, adatti all'installazione in ambienti con videoterminali negli uffici.

L'accensione è connessa a sensori di presenza.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

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 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Z-04 - UFFICI BLOCCO 4"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.53 vol/h



Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

-portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h

-portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/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

$H_T$	0.32 W/K	
$H_{T,lim}$	0.53 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	39.75 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{H,nd,lim}$	40.12 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	21.05 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{C,nd,lim}$	24.83 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	68.08 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{gl,tot,lim}$	334.54 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.93	
$\eta_{H,lim}$	0.43	VERIFICATA

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

$\eta_W$	0.57	
$\eta_{W,lim}$	0.57	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_C$	4.48	
$\eta_{C,lim}$	0.29	VERIFICATA

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

- tipo collettore: Piano vetrato

- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18 ° e orientamento: Sud
- capacità accumulo scambiatore: 500 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 7.78 m<sup>2</sup>

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 12.8 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 97.06 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (Edel): 978.09 kWh/anno
- Energia rinnovabile (EPgl,ren): 64.28 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 885.11 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 102.28 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EPgl,tot): 68.08 kWh/m<sup>2</sup> anno

## 5. UFFICI BLOCCO 5

### RELAZIONE TECNICA

#### **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 GUIDONIA MONTECELIO

Provincia ROMA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Guidonia

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 "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: C.A.R.

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Da Definire

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Federico Maria Aleandri

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Da definire

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

##### 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

- 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 D.P.R. 412/93): 1561 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.58 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.40 °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) 139.73 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 177.05 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 1.27 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 32.29 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5":

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 SI - metodo diretto

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 139.73 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 177.05 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 32.29 m<sup>2</sup>

#### Zona Termica "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5"

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 SI - metodo diretto

#### 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 D - Sistema non efficiente (min = classe B - UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI

Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.88 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO Le zone uffici sono contenute all'interno di volumi più ampi. La copertura di questi volumi, non si trova direttamente in contatto con il vano raffrescato, il quale risulta confinante con un'ampia intercapedine. L'utilizzo di tecnologie passive non risulta necessario al fine di limitare gli apporti di calore verso l'interno.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

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:0.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:82.06 %

#### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 620.00 m<sup>2</sup>

- potenza elettrica  $P=(1/K)*S$ : 12.40 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 12.8 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 NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Per ridurre gli apporti solari si prevede l'inserimento di veneziane interne a bassa trasmissione del calore

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 autonomo con impianto a espansione diretta
- Sistemi di generazione: Pompa di calore invertibile dedicata al riscaldamento ed al raffrescamento.
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

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

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

#### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- *Pompa di calore elettrica*

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.06  
Indice di efficienza energetica (EER): 3.23

Impianto "ACS fittizia (UFFICI 5)"  
Servizio svolto: ACS centralizzato

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica:
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5"*

Sistema di regolazione

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

*IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA*

*Zona Termica "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5":*

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 600 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

e) 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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

### g) Schemi funzionali degli impianti termici

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- 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

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio dei blocchi uffici, installato in posizione complanare agli shed.

I pannelli sono del tipo policristallino, da 250Wp ciascuno.

### 5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico a circolazione forzata composto da un set di collettori solari Il collettore solare CS 25 R Plus è dotato di una piastra captante in alluminio con finitura selettiva che permette un assorbimento energetico pari al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione al 5%. Sulla piastra sono saldate le 12 tubazioni dell'arpa in rame che contiene il fluido termovettore per il trasferimento di calore al sistema.

Dati di ogni singolo pannello:

- Superficie complessiva m<sup>2</sup> 2,57
- Superficie effettiva assorbitore m<sup>2</sup> 2,15
- Portata consigliata per m<sup>2</sup> di pannello l/h 30
- Capacità termica kJ/K 6,2

L'impianto è collegato ad un bollitore verticale in acciaio, con doppio serpentino dalla superficie maggiorata.

### 5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è composto da una serie di apparecchi illuminanti, sorgente LED, adatti all'installazione in ambienti con con videoterminali negli uffici.

L'accensione è connessa a sensori di presenza.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### 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 W/m<sup>2</sup>K



- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Z-05 - UFFICI BLOCCO 5"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.53 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

-portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h

-portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/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

$H'_T$	0.29 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.53 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	31.17 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{H,nd,lim}$	34.81 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	19.49 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{C,nd,lim}$	21.90 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	89.05 kWh/m <sup>2</sup>	
$EP_{gl,tot,lim}$	284.60 kWh/m <sup>2</sup>	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.89	
$\eta_{H,lim}$	0.56	VERIFICATA

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

$\eta_W$	0.57	
$\eta_{W,lim}$	0.57	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	4.84	
----------	------	--

$\eta_{C,lim}$ 

0.48

VERIFICATA

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

- tipo collettore: Piano vetrato
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18 ° e orientamento: Sud
- capacità accumulo scambiatore: 500 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 7.78 m<sup>2</sup>

## d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 18.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 12.8 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.18 %

## e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (Edel): 1 598.25 kWh/anno
- Energia rinnovabile (EPgl,ren): 72.42 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 402.37 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 64.08 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EPgl,tot): 89.05 kWh/m<sup>2</sup> anno

6. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- 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 e 5.5"
- 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

## 7. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZA

Il sottoscritto Federico Maria Aleandri, Federico Maria Aleandri, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Roma, num. 13396 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

25/10/2017

Firma

---