

committente

# ACCADEMIA DI BELLE ARTI DI NAPOLI

## Ex convento Gesù delle Monache

*Nuova sede dell'Accademia delle Belle Arti di Napoli*
*Via L. Settembrini, 10_Comune di Napoli*

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

Codice di elaborato

IMP REL 07a

Titolo elaborato

Relazione ex Legge 10

Scala

N.A.


**PROGETTISTI INCARICATI IN RTP**

Capogruppo - aspetti architettonici e paesaggistici

**Od'A Officina d'architettura srl**
via Paolo Emilio Imbriani 33, 80132, Napoli
tel/fax 081.661430 - 081.5512020
info@oda.na.it
www.oda.na.it

direttore tecnico
arch. **A**lessandra **F**asanaro

coordinatore sicurezza in fase di progettazione
arch. **G**iovanni **A**urino

gruppo di progetto
arch. **V**incenzo **F**iorillo
arch. **F**rancesca **T**ufano
arch. **F**rancesco **S**cuotto

strutture
Vitruvius Engineering S.a.s.
ing. **G**iancarmine **L**epore
viale M. Cristina di Savoia 18/a, 80122, Napoli
tel/fax 081 19560300
vitruviusengineeringsas@gmail.com

impianti
ing. **G**. **C**acciapuoti
via Bologna 114, 80010, Villaricca (NA)
tel 335 6419875
stgcing@gmail.com

geologia
dott. geo. **G**. **F**alzarano
piazza Tribunali 20, 82011, Airola (BN)
tel 347 5102977
geologofalzarano@gmail.com


| | data | redatto | verificato | approvato | revisione |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 07-2023 | M.M. | G.C. | G.A. | prima emissione |
| | | | | | |
| | | | | | |


"La proprietà intellettuale e i relativi diritti d'autore del prodotto dell'attività progettuale e di tutto quanto contenuto nel presente Progetto sono riservati ai Progettisti - soprattutto nel rispetto del diritto di paternità e di integrità dell'opera - a norma degli articoli 2575, 2576, 2577, 2578 del Codice Civile e della Legge 633/41 e s.m.i."

# Comune di NAPOLI

Provincia di NAPOLI

# 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**

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO. COSTRUZIONI ESISTENTI CON RIQUALIFICAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO E DI IMPIANTI TERMICI

**OGGETTO:** Lavori di riqualificazione energetica

**TITOLO EDILIZIO:** Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. - del

**COMMITTENTE:** Accademia Belle Arti Napoli

_____, il 28/07/2023

**Il Tecnico**

_____




SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. ..... del .....

TIMBRO E FIRMA

TerMus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# 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

*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio*

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Comune di | NAPOLI | | | |
| Provincia | NAPOLI | | | |
| Sito in | Napoli - Via Luigi Settembrini n. 10 | | | |
| Mappale | Sezione | Foglio | Particella | Subalterni |
| | SLO | 2 | 26 | |

Edificio pubblico: NO
Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del
Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del
Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

**Classificazione edificio**

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:

E7: "subUnità_Piano Terra"

Numero delle unità immobiliari: 1.

**Soggetti coinvolti**

Committente(i):

Accademia Belle Arti Napoli

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Cacciapuoti Giuseppe,

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

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

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

-

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

Arch. Marta Monti

## 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): | 1´034 | GG |
| Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti): | 2.00 | °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364: | 37.40 | °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): | 4´450.61 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S): | 2´308.56 | $m^2$ |
| Rapporto S/V (fattore di forma): | 0.52 | $m^{-1}$ |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio: | 436.96 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Terra* | | |
|---|---|---|
| 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): | 4´450.61 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S): | 2´308.56 | $m^2$ |
| Superficie utile raffrescata dell'edificio: | 436.96 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Terra* | | |
|---|---|---|
| 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

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: NO

- Valore di riflettenza solare coperture piane (> *0.65*): n.d.
- Valore di riflettenza solare coperture a falda (> *0.30*): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

## 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 distribuzione ad aria, Impianto autonomo con distribuzione ad Acqua zona Gipsoteca

- Sistemi di generazione:

  P.d.C. invertibile - aria-aria - 100kW

- Sistemi di termoregolazione:

  Regolatori per singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

  ---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

  Scaldabagno a pompa di calore: 100lt

  Pompa di Calore: Sistema di distribuzione aeraulico

- Sistemi di ventilazione forzata:

  Assente

- Sistemi di accumulo termico:

  Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

  <nessuna> dedicato

  Numero tratti: 2

  (Tubazione incassata nella muratura (spessore 10 cm; conduttività 0.7 W/mK), singola, con diametro di 6 mm, senza isolamento Lunghezza: 0.000m)

  (Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 0.000m)

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 [gradi francesi]: 0.00

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:** | *Scaldabagno a pompa di calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | ACS autonomo 100lt |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 2.5 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 0.35 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.10 |

| **Impianto:** | *Pompa di Calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | Climatizzazione Invernale/Estiva |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Aria<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 100.00 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 31.85 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.14<br>Indice di efficienza energetica (EER): 3.19 |

### *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:** | *Zona H (riscaldamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

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

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

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

| **Zona Termica:** | *Zona H (riscaldamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 25.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 23.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate

***i) 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;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

### 5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

### 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

*Involucro edilizio*

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

| Tipo involucro | Descrizione | Caratteristiche del materiale isolante | | | U ante operam [W/m²K] | U post operam [W/m²K] | Yie [W/m²K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Inserimento | Spessore [cm] | Tipo | | | |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_1,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.3203 | 0.0000 |
| Solaio esterno | Solaio in laterocemento | non rilevabile | 0.0 | | | 0.8420 | 0.0362 |
| Parete verticale su ambiente non riscaldato | Muratura in blocchi di tufo_1,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.3114 | 0.0000 |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_0,90 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.5408 | 0.0005 |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7671 | 0.0111 |
| Parete verticale su ambiente non riscaldato | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7176 | 0.0073 |

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ($g_{gl+sh}$) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m²K;
- verifica termoigrometrica.

*Ricambi di aria per ciascuna zona termica*

| **Zona Termica:** | *Zona V (ventilazione)* | | |
|---|---|---|---|
| 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 | | - | m³/h |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso | portata immessa | - | m³/h |
| | portata estratta | - | m³/h |
| Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso | | - | - |

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m$^2$ anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente | | | |
|---|---|---|---|
| $H'_T$ | 0.41 | W/m$^2$K | $H'_T < H'_{T,lim}$ |
| $H'_{T,lim}$ | 0.70 | W/m$^2$K | VERIFICATA |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_H$ | 0.75 | $\eta_H > \eta_{H,lim}$ |
| $\eta_{H,limite}$ | 0.62 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria | | |
|---|---|---|
| $\eta_W$ | 0.93 | $\eta_W > \eta_{W,lim}$ |
| $\eta_{W,lim}$ | 0.25 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_C$ | 2.61 | $\eta_C > \eta_{C,lim}$ |
| $\eta_{C,lim}$ | 1.45 | NON RICHIESTO |

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

Nessun impianto solare termico.

### d) *Impianti fotovoltaici*

| | |
|---|---|
| Connessione impianto | Grid connect |
| Tipo moduli | Silicio mono-cristallino |
| Tipo installazione | Integrati |
| Tipo supporto | Supporto metallico |

| Falde | | | |
|---|---|---|---|
| Area netta moduli [m²] | Inclinazione | Orientamento | Potenza di picco [kW] |
| 135.00 | 35° | SUD | 20.25 |

| | |
|---|---|
| Potenza installata | 6.19 kW * |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 41.46 % |

*Valore ripartito in base ai millessimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 20.25 kW.

### e) *Consuntivo energia*

| | | |
|---|---|---|
| Energia consegnata o fornita ($E_{del}$) | 12´605.07 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) | 62.48 | kWh/m$^2$ anno |
| Energia esportata | 2´282.81 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile in situ | 3´694.13 | kWh/anno |
| Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 85.76 | kWh/m$^2$ anno |

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

Schede in allegato.

# 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

*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio*

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Comune di | NAPOLI | | | |
| Provincia | NAPOLI | | | |
| Sito in | Napoli - Via Luigi Settembrini n. 10 | | | |
| Mappale | Sezione | Foglio | Particella | Subalterni |
| | SLO | 2 | 26 | |

Edificio pubblico: NO
Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del
Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del
Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

**Classificazione edificio**

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:

E7: "subUnità_Piano Primo"

Numero delle unità immobiliari: 1.

**Soggetti coinvolti**

Committente(i):

Accademia Belle Arti Napoli

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Cacciapuoti Giuseppe,

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

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

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

-

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

Arch. Marta Monti

## 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): | 1´034 | GG |
| Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti): | 2.00 | °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364: | 37.40 | °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): | 1´743.97 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S): | 715.94 | $m^2$ |
| Rapporto S/V (fattore di forma): | 0.41 | $m^{-1}$ |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio: | 254.72 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Primo* | | |
|---|---|---|
| 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): | 1´743.97 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S): | 715.94 | $m^2$ |
| Superficie utile raffrescata dell'edificio: | 254.72 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Primo* | | |
|---|---|---|
| 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

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: NO

- Valore di riflettenza solare coperture piane (> *0.65*): n.d.
- Valore di riflettenza solare coperture a falda (> *0.30*): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

## 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 distribuzione ad aria,

- Sistemi di generazione:

  P.d.C. invertibile - aria-aria - 50kW

- Sistemi di termoregolazione:

  Regolatori per singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

  ----

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

  Scaldabagno a pompa di calore: <100lt>

  Pompa Di Calore: Sistema di distribuzione aeraulico

- Sistemi di ventilazione forzata:

  Assente

- Sistemi di accumulo termico:

  Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

  <nessuna> dedicato

  Numero tratti: 2

  (Tubazione incassata nella muratura (spessore 10 cm; conduttività 0.7 W/mK), singola, con diametro di 6 mm, senza isolamento Lunghezza: 0.000m)

  (Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 0.000m)

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 [gradi francesi]: 0.00

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:** | *Scaldabagno a pompa di calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | ACS autonomo 100lt |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 2,5 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 0.35 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.10 |

| **Impianto:** | *Pompa Di Calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | Climatizzazione Invernale/Estiva |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Aria<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 50.00 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 15.92 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.14<br>Indice di efficienza energetica (EER): 3.19 |

### *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:** | *Zona H (riscaldamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

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

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

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

| **Zona Termica:** | *Zona H (riscaldamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 25.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 20.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate

***i) 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;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

### 5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

### 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

*Involucro edilizio*

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

| Tipo involucro | Descrizione | Caratteristiche del materiale isolante | | | U ante operam [W/m²K] | U post operam [W/m²K] | Yie [W/m²K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Inserimento | Spessore [cm] | Tipo | | | |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7671 | 0.0111 |
| Parete verticale su ambiente non riscaldato | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7176 | 0.0073 |

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ($g_{gl+sh}$) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m²K;
- verifica termoigrometrica.

*Ricambi di aria per ciascuna zona termica*

| **Zona Termica:** | *Zona V (ventilazione)* | | |
|---|---|---|---|
| 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 | | - | m³/h |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso | portata immessa | - | m³/h |
| | portata estratta | - | m³/h |
| Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso | | - | - |

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| $H'_T$ | 0.65 | W/m²K | $H'_T < H'_{T,lim}$ |
| $H'_{T,lim}$ | 0.70 | W/m²K | VERIFICATA |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_H$ | 0.69 | $\eta_H > \eta_{H,lim}$ |
| $\eta_{H,limite}$ | 0.61 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria | | |
|---|---|---|
| $\eta_W$ | 0.93 | $\eta_W > \eta_{W,lim}$ |
| $\eta_{W,lim}$ | 0.25 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_C$ | 2.21 | $\eta_C > \eta_{C,lim}$ |
| $\eta_{C,lim}$ | 1.12 | NON RICHIESTO |

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

Nessun impianto solare termico.

### *d) Impianti fotovoltaici*

| | |
|---|---|
| Connessione impianto | Grid connect |
| Tipo moduli | Silicio mono-cristallino |
| Tipo installazione | Integrati |
| Tipo supporto | Supporto metallico |

| Falde | | | |
|---|---|---|---|
| Area netta moduli [m²] | Inclinazione | Orientamento | Potenza di picco [kW] |
| 135.00 | 35° | SUD | 20.25 |

| | |
|---|---|
| Potenza installata | 3.04 kW * |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 52.17 % |

*Valore ripartito in base ai millessimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 20.25 kW.

### *e) Consuntivo energia*

| | | |
|---|---|---|
| Energia consegnata o fornita ($E_{del}$) | 6´667.38 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) | 44.83 | kWh/m² anno |
| Energia esportata | 3´209.83 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile in situ | 2´285.80 | kWh/anno |
| Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 60.87 | kWh/m² anno |

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

Schede in allegato.

# 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

*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio*

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Comune di | NAPOLI | | | |
| Provincia | NAPOLI | | | |
| Sito in | Napoli - Via Luigi Settembrini n. 10 | | | |
| Mappale | Sezione | Foglio | Particella | Subalterni |
| | SLO | 2 | 26 | |

Edificio pubblico: NO
Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del
Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del
Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

**Classificazione edificio**

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:

E7: "subUnità_Piano Secondo"

Numero delle unità immobiliari: 1.

**Soggetti coinvolti**

Committente(i):

Accademia Belle Arti Napoli

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Cacciapuoti Giuseppe,

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

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

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

-

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

Arch. Marta Monti

## 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): | 1´034 | GG |
| Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti): | 2.00 | °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364: | 37.40 | °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): | 4´344.94 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S): | 2´133.76 | $m^2$ |
| Rapporto S/V (fattore di forma): | 0.49 | $m^{-1}$ |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio: | 660.62 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** | *subUnità_Piano Secondo* | |
|---|---|---|
| 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): | 4´344.94 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S): | 2´133.76 | $m^2$ |
| Superficie utile raffrescata dell'edificio: | 660.62 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** | *subUnità_Piano Secondo* | |
|---|---|---|
| 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

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: NO

- Valore di riflettenza solare coperture piane (> *0.65*): n.d.
- Valore di riflettenza solare coperture a falda (> *0.30*): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

## 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 distribuzione ad aria,

- Sistemi di generazione:

  P.d.C. invertibile - aria-aria - 150kW

- Sistemi di termoregolazione:

  Regolatori per singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

  ---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

  Scaldabagno a pompa di calore: <100lt>

  Pompa di Calore: Sistema di distribuzione aeraulico

- Sistemi di ventilazione forzata:

  Assente

- Sistemi di accumulo termico:

  Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

  <nessuna> dedicato

  Numero tratti: 2

  (Tubazione incassata nella muratura (spessore 10 cm; conduttività 0.7 W/mK), singola, con diametro di 6 mm, senza isolamento Lunghezza: 0.000m)

  (Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 0.000m)

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 [gradi francesi]: 0.00

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:** | *Scaldabagno a pompa di calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | ACS autonomo |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 2.5 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 0.35 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.10 |

| **Impianto:** | *Pompa di Calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | Climatizzazione Invernale/Estiva |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Aria<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 150.00 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 47.77 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.14<br>Indice di efficienza energetica (EER): 3.19 |

### *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:** | *Zona H (riscaldamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

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

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

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

| **Zona Termica:** | *Zona H (riscaldamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 25.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 20.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate

***i) 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;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

### 5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

### 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

*Involucro edilizio*

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

| Tipo involucro | Descrizione | Caratteristiche del materiale isolante | | | U ante operam [W/m²K] | U post operam [W/m²K] | Yie [W/m²K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Inserimento | Spessore [cm] | Tipo | | | |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7671 | 0.0111 |
| Solaio esterno | Solaio in laterocemento | non rilevabile | 0.0 | | | 0.8943 | 0.0418 |
| Parete verticale su ambiente non riscaldato | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7176 | 0.0073 |

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ($g_{gl+sh}$) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m$^2$K;
- verifica termoigrometrica.

*Ricambi di aria per ciascuna zona termica*

| **Zona Termica:** *Zona V (ventilazione)* | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | | - | m$^3$/h |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso | portata immessa | - | m$^3$/h |
| | portata estratta | - | m$^3$/h |
| Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso | | - | - |

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m$^2$ anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

| Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente | | | |
|---|---|---|---|
| $H'_T$ | 0.65 | $W/m^2K$ | $H'_T < H'_{T,lim}$ |
| $H'_{T,lim}$ | 0.70 | $W/m^2K$ | VERIFICATA |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_H$ | 0.89 | $\eta_H > \eta_{H,lim}$ |
| $\eta_{H,limite}$ | 0.61 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria | | |
|---|---|---|
| $\eta_W$ | 0.93 | $\eta_W > \eta_{W,lim}$ |
| $\eta_{W,lim}$ | 0.25 | NON RICHIESTO |

| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento | | |
|---|---|---|
| $\eta_C$ | 2.80 | $\eta_C > \eta_{C,lim}$ |
| $\eta_{C,lim}$ | 1.27 | NON RICHIESTO |

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

Nessun impianto solare termico.

### *d) Impianti fotovoltaici*

| | |
|---|---|
| Connessione impianto | Grid connect |
| Tipo moduli | Silicio mono-cristallino |
| Tipo installazione | Integrati |
| Tipo supporto | Supporto metallico |

| Falde | | | |
|---|---|---|---|
| Area netta moduli [m²] | Inclinazione | Orientamento | Potenza di picco [kW] |
| 135.00 | 35° | SUD | 20.25 |

| | |
|---|---|
| Potenza installata | 7.28 kW * |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 45.16 % |

*Valore ripartito in base ai millessimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 20.25 kW.

### *e) Consuntivo energia*

| | | |
|---|---|---|
| Energia consegnata o fornita ($E_{del}$) | 15´215.49 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) | 48.40 | $kWh/m^2$ anno |
| Energia esportata | 2´845.01 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile in situ | 4´733.68 | kWh/anno |
| Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 65.37 | $kWh/m^2$ anno |

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

Schede in allegato.

# 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
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio*

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Comune di | NAPOLI | | | |
| Provincia | NAPOLI | | | |
| Sito in | Napoli - Via Luigi Settembrini n. 10 | | | |
| Mappale | Sezione | Foglio | Particella | Subalterni |
| | SLO | 2 | 26 | |

Edificio pubblico: NO
Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del
Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del
Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

**Classificazione edificio**

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:

E7: "subUnità_Piano Terzo"

Numero delle unità immobiliari: 1.

**Soggetti coinvolti**

Committente(i):

Accademia Belle Arti Napoli

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Cacciapuoti Giuseppe,

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

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

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

-

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

Arch. Marta Monti

## 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): | 1´034 | GG |
| Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti): | 2.00 | °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364: | 37.40 | °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): | 1´613.71 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S): | 789.87 | $m^2$ |
| Rapporto S/V (fattore di forma): | 0.49 | $m^{-1}$ |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio: | 271.21 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Terzo* | | |
|---|---|---|
| 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): | 1´613.71 | $m^3$ |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S): | 789.87 | $m^2$ |
| Superficie utile raffrescata dell'edificio: | 271.21 | $m^2$ |

*Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona*

| **SubEOdC:** *subUnità_Piano Terzo* | | |
|---|---|---|
| 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

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: NO

- Valore di riflettenza solare coperture piane (> *0.65*): n.d.
- Valore di riflettenza solare coperture a falda (> *0.30*): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

## 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 distribuzione ad aria,

- Sistemi di generazione:

  P.d.C. invertibile - aria-aria - 75kW

- Sistemi di termoregolazione:

  Regolatori per singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

  ----

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

  Scaldabagno a pompa di calore: <100lt>

  Pompa di Calore: Sistema di distribuzione aeraulico

- Sistemi di ventilazione forzata:

  Assente

- Sistemi di accumulo termico:

  Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

  <nessuna> dedicato

  Numero tratti: 2

  (Tubazione incassata nella muratura (spessore 10 cm; conduttività 0.7 W/mK), singola, con diametro di 6 mm, senza isolamento Lunghezza: 0.000m)

  (Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 0.000m)

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 [gradi francesi]: 0.00

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:** | *Scaldabagno a pompa di calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | ACS autonomo |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 2.5 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 0.35 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.10 |

| **Impianto:** | *Pompa di Calore* |
|---|---|
| Servizio svolto | Climatizzazione Invernale/Estiva |
| Numero generatori | 1 |
| Elenco dei generatori | ***Pompa di calore elettrica***<br>Tipo di pompa di calore: Aria - Aria<br>Potenza termica utile di riscaldamento: 70.00 kW<br>Potenza elettrica assorbita: 22.29 kW<br>Coefficiente di prestazione (COP): 3.14<br>Indice di efficienza energetica (EER): 3.19 |

### *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:** | *Zona H (riscaldamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* |
|---|---|
| | Sistema di regolazione |
| Tipo di regolazione | Solo per singolo ambiente |
| Caratteristiche della regolazione | On off |

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

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

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

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

| **Zona Termica:** | *Zona H (riscaldamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 25.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

| **Zona Termica:** | *Zona C (raffrescamento)* | |
|---|---|---|
| Tipo terminale | Ventilconvettori | |
| Potenza nominale | 20.000 | kW |
| Potenza elettrica nominale | 0 | W |

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate

***i) 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;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

### 5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

### 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

*Involucro edilizio*

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

| Tipo involucro | Descrizione | Caratteristiche del materiale isolante | | | U ante operam [W/m²K] | U post operam [W/m²K] | Yie [W/m²K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Inserimento | Spessore [cm] | Tipo | | | |
| Parete verticale esterna | Muratura in blocchi di tufo_0,60 | non rilevabile | 0.0 | | | 0.7671 | 0.0111 |
| Solaio esterno | Solaio in laterocemento | non rilevabile | 0.0 | | | 0.8943 | 0.0418 |

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ($g_{gl+sh}$) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m$^2$K;
- verifica termoigrometrica.

*Ricambi di aria per ciascuna zona termica*

| **Zona Termica:** *Zona V (ventilazione)* | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | | - | m$^3$/h |
| Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso | portata immessa | - | m$^3$/h |
| | portata estratta | - | m$^3$/h |
| Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso | | - | - |

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m$^2$ anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| $H'_T$ | 0.69 | W/m$^2$K | $H'_T < H'_{T,lim}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $H'_{T,lim}$ | 0.70 | W/m²K | VERIFICATA |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento | | | |
| $\eta_H$ | 0.69 | | $\eta_H > \eta_{H,lim}$ |
| $\eta_{H,limite}$ | 0.62 | | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria | | | |
| $\eta_W$ | 0.93 | | $\eta_W > \eta_{W,lim}$ |
| $\eta_{W,lim}$ | 0.25 | | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento | | | |
| $\eta_C$ | 2.56 | | $\eta_C > \eta_{C,lim}$ |
| $\eta_{C,lim}$ | 1.16 | | NON RICHIESTO |

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

Nessun impianto solare termico.

***d) Impianti fotovoltaici***

| | |
|---|---|
| Connessione impianto | Grid connect |
| Tipo moduli | Silicio mono-cristallino |
| Tipo installazione | Integrati |
| Tipo supporto | Supporto metallico |

| Falde | | | |
|---|---|---|---|
| Area netta moduli [m²] | Inclinazione | Orientamento | Potenza di picco [kW] |
| 135.00 | 35° | SUD | 20.25 |

| | |
|---|---|
| Potenza installata | 3.73 kW * |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 44.62 % |

*Valore ripartito in base ai millessimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 20.25 kW.

***e) Consuntivo energia***

| | | |
|---|---|---|
| Energia consegnata o fornita ($E_{del}$) | 7´770.08 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) | 56.77 | kWh/m² anno |
| Energia esportata | 2´663.19 | kWh/anno |
| Energia rinnovabile in situ | 2´397.42 | kWh/anno |
| Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 78.17 | kWh/m² anno |

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

Schede in allegato.

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

Nessuna deroga prevista

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 0 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 0 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
- N. 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- N. 0 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Arch. Monti Marta iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Caserta al n. 2501, 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;

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

28/07/2023

Firma

_____