

REGIONE CAMPANIA

COMUNE DI NAPOLI

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI DI NAPOLI

FONDAZIONE MONDRAGONE PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEL MUSEO DEL TESSILE E DELL'ABBIGLIAMENTO "ELENA ALDOBRANDINI"

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO MECCANICO DI CLIMATIZZAZIONE

Rapp.: -/--

RELAZIONE DI CALCOLO ENERGETICO

DATA

MARZO 2017

AGGIORNATO AL:

ELABORATO N°

IM-RCL10

RICHIEDENTE:

FONDAZIONE MONDRAGONE
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO
AVV. MARIA D'ELIA

IL PROGETTISTA:

ARCH. MASSIMO SCATOLA

ING. SANTO RESTINO

ING. EMILIA SCHIFANO

P.IND.. FABIO SIESTO

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL
DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL
CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello,

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Comune	NAPOLI
Indirizzo	Piazzetta Mondragone, 18 - 80132 Napoli
Committente	FONDAZIONE MONDRAGONE
Progettista	

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **NAPOLI** in data odierna al n°_____

Timbro

Data

Firma del funzionario

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

1. Informazioni generali

Comune di	NAPOLI	
Provincia	NAPOLI	
Progetto per la realizzazione di	Nuovo impianto di climatizzazione per alcune zone del museo del tessile e dell'abbigliamento "Elena Eldobrandini"	
Edificio pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
Sito in	Piazzetta Mondragone, 18 - 80132 Napoli	

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	Museo			
Classificazione	E.4 (2) - Mostre, Biblioteche, Musei, Luoghi di culto			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

Committente(i)	
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	

2. Fattori tipologici di edificio (o complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. Parametri climatici della località

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	1034
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	2
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	32

4. Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

Condizionamento invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m ³]	4.365,60
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m ²]	1.450,55
Rapporto S/V	[m ⁻¹]	0,33
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m ²]	773,37
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	50,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No

Condizionamento estivo

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m ³]	4.365,60
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	[m ²]	1.450,55
Superficie utile condizionata dell'edificio	[m ²]	773,37
Valore di progetto della temperatura interna estiva	[°C]	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	[%]	50,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No

Unità immobiliari

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[m ³]	[m ²]	[m ⁻¹]	[m ²]
Unità immobiliare: Museo	4.365,60	1.450,55	0,33	773,37

Informazioni generali e prescrizioni

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m. Sì No

Se non sono state predisposte opere: motivazione della soluzione prescelta.

- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS). min = classe B (UNI EN 15232)

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

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

- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture. Sì No

Se "No" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo.
Intervento riferito ai soli piani intermedi

- Adozione di misuratori di energia (Energy meter). Sì No

Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.

- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. Sì No

Se "No" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato.

Intervento di ripristino dei terminali di impianto già esistenti

- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura di 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.

Descrizione e percentuali di copertura			
DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria [%]		50,00	No
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento [%]	53,66	35,00	Sì
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]		10,27	No
Indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio [kWh/(m ² anno)]	282,99	218,39	No

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. Sì No

Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.

Ventilconvettori con termostato a bordo (regolazione valvola 3 vie lato idronico)

- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. Sì No

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

- Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti.
- 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.
- Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Il progetto non prevede interventi agli infissi esterni

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 di climatizzazione con ventilconvettori ambiente + trattamento aria sterna per alcune zone
- Sistemi di generazione.
Pompe di calore condensate ad aria ad azionamento elettrico
- Sistemi di termoregolazione.
termostato a bordo di ogni nuovo Ventilconvettori con (regolazione valvola 3 vie lato idronico)
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica.
Non previsti
- Sistemi di distribuzione del vettore termico.
Riutilizzo delle distribuzioni idroniche esistenti
- Sistemi di ventilazione forzata.
Parziale aspirazione aria esterna e trattamento con i ventilconvettori di alcune zone
- Sistemi di accumulo termico.
Serbatoi inerziali nelle pompe di calore
- Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.
Non previsti interventi all'impianto
- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065. Sì No
Utilizzo dell'impianto esistente
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [in gradi francesi]
- Filtro di sicurezza. Sì No

b) Specifiche dei generatori di energia

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria. Sì No
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto. Sì No

Specifiche del generatore: PdC	
Tipo	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico
Lato esterno	Aria
Fluido lato utenze	Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento [kW]	61,00
Potenza elettrica assorbita [kW]	18,82
Coefficiente di prestazione (COP o GUE)	3,230
Indice di efficienza energetica (EER)	2,530

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

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: accensione oraria mediante orologi programmatori
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): pannelli autoadattivi sulle nuove pompe di calore
- Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari
 - o Numero di apparecchi
uno per ogni nuovo ventilconvettore previsto
 - o Descrizione sintetica delle funzioni
Regolazione temperatura ambiente - regolazione velocità rotazione ventilatore
 - o Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

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

Non previsti

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

ventilconvettori a singola batteria di trattamento (per alcuni ambienti con parziale trattamento aria esterna)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non previsti

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

Non previsti

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Conforme al DPR 412/93

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- Il posizionamento e tipo dei 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

Non previsti

5.3 Impianti solari termici

Non previsti

5.4 Impianti di illuminazione

Per descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali vedere progetto elettrico

6. Principali risultati di calcolo

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Trasmissanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti.
- Verifica termo-igrometrica
Vedi allegati alla presente relazione
- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Unità immobiliare	Museo	
Zona	Corridoi	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,237	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	299,69	[m ³ /h]
Zona	Sale Espositive	
Numero di ricambi medi giornalieri	7,026	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	11.776,00	[m ³ /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

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

EP_{H,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	31,357	VALORE LIMITE	4,524	VERIFICATA	NO
EP_{C,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	37,450	VALORE LIMITE	52,616	VERIFICATA	SI
EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot} : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	282,991	VALORE LIMITE	291,188	VERIFICATA	SI
η_H : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,678	VALORE LIMITE	0,593	VERIFICATA	SI
η_W : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	NON RICHIESTA
η_C : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	1,196	VALORE LIMITE	0,837	VERIFICATA	SI

Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica - Unità immobiliare: Museo

H_T : Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)					
VALORE	1,733	VALORE LIMITE	0,800	VERIFICATA	NO
A_{sol,est}/A_{sup utile} : Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile					
VALORE	0,034	VALORE LIMITE	0,040	VERIFICATA	SI

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Impianti fotovoltaici

Non sono presenti impianti fotovoltaici.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
ETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	137.139,00	23.835,80					160.975,00

Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
OMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	21.058,10	3.387,68					24.445,80
Energia aero/idro/geo-termica	92.988,30						92.988,30
TOTALE	114.046,40	3.387,68					117.434,10

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
OMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	108.427,00	17.443,00					125.870,00
Energia aero/idro/geo-termica	92.988,30						92.988,30
TOTALE	201.415,30	17.443,00					218.858,30

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

Vedi allegati alla presente relazione

7. Elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente

Edificio sottoposto a tutela storica

8. Documentazione allegata

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici
- [X] 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, 5.5

9. Dichiarazione di rispondenza

Il sottoscritto progettista essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.