

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

AREA EDILIZIA

COMPLESSO UNIVERSITARIO DI PIAZZALE TECCHIO

Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza degli impianti elettrici, di condizionamento e meccanici del Corpo C
PTECC. 1811L

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del Procedimento

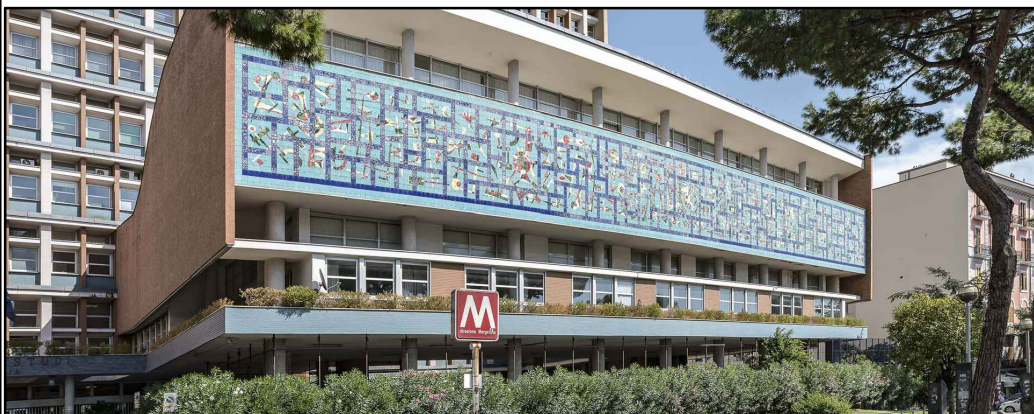
Ing. Raffaele D' Alessio

Supporto al R.U.P.

P.I. Fabio Siesto

DEC

Ing. Francesco Tortorelli



PARTE D' OPERA

**IMPIANTI MECCANICI
DESCRITTIVI E DI CALCOLO**

PROGETTAZIONE A CURA DI:

ARETHUSA s.r.l.

Ing. Cesare Ferone



TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI
ENERGETICI (EX LEGGE 10)**

CODICE ELABORATO

ARE-031-21.PE.00.ICZ.RT.03.0

SCALA

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO DIS/RED	VERIFICATO RAA	APPROVATO RCCQ	EMESSO RGQ
0	10/2024	PRIMA EMISSIONE	ESPOSITO G.M.	ESPOSITO G.M.	FERONE C.	FERONE M.

CODICE COMMESSA - ARE - 03121



LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015

ALLEGATO 3

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Napoli**Provincia **Napoli**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

- ☐ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Napoli

Richiesta permesso di costruire

del

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

del

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

del

Classificazione dell'edificio(o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari

1

Committente(i)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

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

ARETHUSA srl

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

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

ARETHUSA srl

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

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

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1034 [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	2.0 [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	32.0 [°C]

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

Edificio: **CORPO C - COMPLESSO PLE TECCHIO**

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	31932.28 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	12152.33 [m ²]
Rapporto S/V	0.38 [1/m]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	7169.83 [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	7169.83 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	53.2 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	31932.28 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	12152.33 [m ²]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	7169.83 [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	7169.83 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50.0 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☐

Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. NETTA	S. UTILE
	[m ³]	[m ²]	[l / m]	[m ²]	[m ²]
Corpo Basso - Ingegneria	31932.28	12152.33	0.38	7169.83	7169.83

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture



Descrizione e caratteristiche principali:

NON SONO PREVISTI INTERVENTI

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,30 per coperture a falda

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

NON SONO PREVISTI INTERVENTI

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture



Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

NON SONO PREVISTI INTERVENTI

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare



Descrizione e caratteristiche principali:

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



Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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 AMBIENTE CON VENTILCONVETTORI

Sistemi di generazione

SPILLAMENTO DA CENTRALE TERMOFRIGO ESISTENTE

Sistemi di termoregolazione

CONTROLLO AMBIENTE SU MODULAZIONE FLUIDO IDRONICO

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

ESISTENTE NELLA CENTRALE TERMOFRIGO

Sistemi di distribuzione del vettore termico

CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE A 2 TUBI IN ACCIAIO

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

PRESA ARIA ESTERNA PER VENTILCONVETTORI NEI VANI SOTTOFINESTRA PERIMETRALI

Sistemi di accumulo termico: tipologie

ESISTENTE NELLA CENTRALE TERMOFRIGO

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

SCALDACQUA ELETTRICI LOCALIZZATI

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

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

☒

Presenza di un filtro di sicurezza

☒

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

☒

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

☒

Descrizione del generatore **Caldia esistente 3200 kW**

Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo generatore	<u>Generatore monostadio</u>	Combustibile	<u>Gas naturale (metano)</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>3200.00</u>	[kW]	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>94.00</u>	<u>[%]</u>
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>95.60</u>	<u>[%]</u>
Generatore di calore a biomassa	☐		

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)

Descrizione del generatore **REFRIGERAZIONE: GRUPPI FRIGO ACQUA / ACQUA DA POT TOT 900 kW**

Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo generatore	<u>Gruppo frigo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Tipo sorgente calda	<u>Acqua (scambio con aria con raffreddatori di liquido)</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>900.00</u>	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	<u>233.00</u>	[kW]	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3.85</u>		

Descrizione del generatore **Boiler elettrici localizzati nei vari servizi igienici**

Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua sanitaria</u>
Tipo generatore	<u>Boiler elettrico</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Potenza termica utile nominale Pn	<u>12.00</u>	[kW]	

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ Continua con attenuazione notturna ☐ Intermittente
☐ Altro **CONTINUA NELL'ORARIO DI UTILIZZO DELL'EDIFICIO**

Tipo di conduzione estiva prevista

CONTINUA NELL'ORARIO DI UTILIZZO DELL'EDIFICIO

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

PREVISTO IN CENTRALE TERMOFRIGORIFERA

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
VENTILCONVETTORI	<i>vedere prog</i>	<i>vedere prog</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma

NON PREVISTI DAL PROGETTO

N°	COMBUSTIBILE	CANALE DA FUMO					CAMINO			
		MATERIALE	FORMA	D [mm]	L [m]	H [m]	MATERIALE	FORMA	D [mm]	H [m]

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione e caratteristiche principali

ADDOLCIMENTO E TRATTAMENTO ESISTENTE IN CENTRALE TERMOFRIGO**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

DESCRIZIONE DELLA RETE	TIPO DI ISOLANTE	λ_{is} [W/mK]	sp_{is} [mm]
Tubazioni acciaio	Conforme al DPR 412/93		<i>vedere prog</i>

 λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante sp_{is} Spessore del materiale isolante**i) Specifiche delle pompe di circolazione**

Q.TA	CIRCUITO	MARCA - MODELLO	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	Waux [W]
02	SPILLAMENTI CORPO C		<i>vedere prog</i>	<i>vedere prog</i>	

G Portata della pompa di circolazione

 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

VEDERE PROGETTO

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

NON PREVISTI

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

NON PREVISTI

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

PREVISTA SOSTITUZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI CON APPARECCHI LED

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: CORPO C

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1 ☐

È stata eseguita la diagnosi energetica richiesta ☐

Esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica

NON PREVISTA (edificio vincolato)

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

– Verifica della riflettanza solare delle coperture

DESCRIZIONE	RIFLETTANZA [-]	VALORE LIMITE [-]	VERIFICA
Pavimento interpiano	0.000	0.650	Non richiesta
Soffitto esterno	0.000	0.650	Non richiesta

– Caratteristiche termiche dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m²K]	VALORE LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
Strutture opache verticali	0.387	0.360	Non richiesta

– Caratteristiche termiche dei **componenti orizzontali o inclinati opachi** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m²K]	VALORE LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	1.295	0.320	Non richiesta
Strutture opache orizzontali di pavimento	1.210	0.380	Non richiesta

– Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
Parete esterna perimetrale	Positiva	Positiva
Soffitto esterno	Positiva	Positiva

– Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]	
	INFISSO U	VETRO Ug
Fin. 2.50x1.45 + 2.50x1.65	2.235	3.300

– Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti** dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	U [W/m²K]	VALORE LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
-------------	--------------	--------------------------	----------

Fin. 2.50x1.45 + 2.50x1.65	2.75	2.000	Non richiesta
-----------------------------------	-------------	--------------	----------------------

– Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) dei componenti vetrati esposti nel settore Ovest–Sud–Est

DESCRIZIONE	g_{gl+sh} [–]	VALORE LIMITE [–]	VERIFICA
Fin. 2.50x1.45 + 2.50x1.65	0.7	0.35	Non richiesta

– Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
Uffici	0.280
Aule e Laboratori	0.280

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

DESCRIZIONE	PORTATA G [m ³ /h]	PORTATA Gr [m ³ /h]	η_t [%]
Uffici	2810.28	2810.61	68.0
Aule e Laboratori	2798.73	2799.05	68.0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_t Rendimento termico 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 efficienza energetica, rendimenti e parametri

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Impianti tecnologici idrico sanitari

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☐

Impianti di illuminazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☐

Impianti di ventilazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE ☐

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 stati installati impianti fotovoltaici.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	481658	[kWh]
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	28908	[kWh]
Energia esportata (E_{exp})	0	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	439428	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	[kWh _e]
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	[kWh]

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	19.4	[%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	6.6	[%]

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

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ 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"

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto

TITOLO

COGNOME

NOME

iscritto a

ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA

N. ISCRIZIONE

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 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) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, _____

Il progettista

TIMBRO

FIRMA