



# AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA POLICLINICO "G. RODOLICO - SAN MARCO"

P.O. "Gaspare Rodolico"

CUP I67H180016200006

Cig 820405043B

Via Santa Sofia 78 - Catania

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO 2

COMMITTENTE

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Sergio Lo Presti

PROGETTISTI:

progetto architettonico e integrazione delle prestazioni specialistiche:  
arch. Andrea Taddia

coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione:

ing. Roberto Taddia

Project management e coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione:

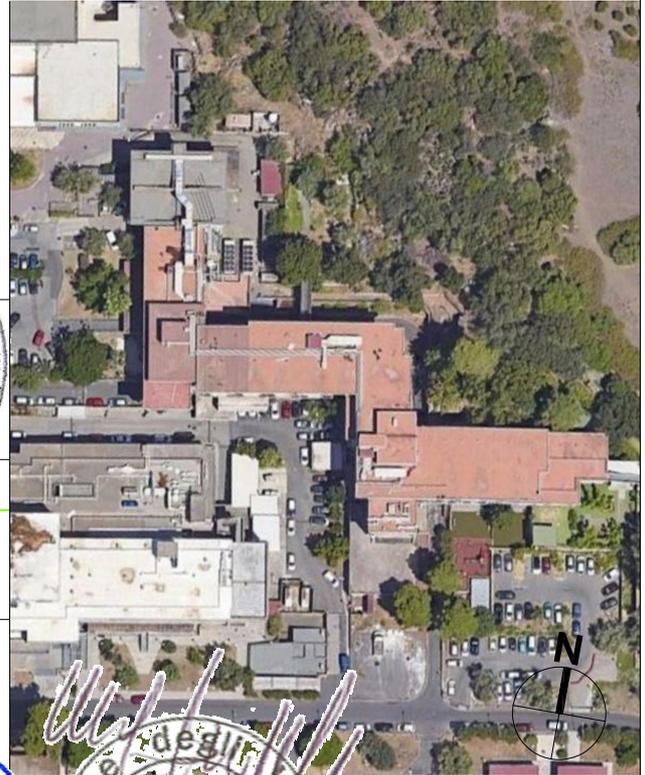
ing. Pier Francesco Scandura

progetto impianti:

ing. Giuseppe Feligioni

esperto in gestione dell'energia:

ing. Chiara Giuseppina Maria Petrone



Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
2	24/06/2022	Aggiornamento per validazione	PFS	PFS
1	06/05/2022	Aggiornamento per validazione	PFS	PFS
0	14/12/2021	Prima emissione	PFS	PFS

gruppo mandataria:

mandanti:



Mythos Consorzio Stabile



Musa Progetti

dott. ing.  
Pier Francesco  
Scandura

dott. ing.  
Chiara  
Giuseppina  
Maria Petrone

Disegno N.

**M-001**

Oggetto

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Elaborati tecnico-amministrativi**

Descrizione

**Relazione Tecnica Impianti Climatizzazione**

Scala:

Data

14/12/2021

Commessa

2021607

Nome file

E-1607-M-001-2-RelMec



## Sommario

1. PREMESSA.....	3
1.1. OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	3
1.2. INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
2. REGOLE E NORME TECNICHE .....	4
3. CONSIDERAZIONI GENERALI .....	5
4. ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	6
4.1. DESCRIZIONE IMPIANTO CENTRALIZZATO DI CLIMATIZZAZIONE.....	6
5. STATO DI PROGETTO .....	8
5.1. CARATTERISTICHE TECNICHE:.....	8
5.1.1. ESTATE: .....	8
5.1.2. INVERNO:.....	8
5.1.3. RICAMBI D'ARIA:.....	9
5.1.4. FABBISOGNO TERMICO RICHIESTO DALL'IMPIANTO: .....	9
5.2. LA CENTRALE TERMOFRIGORIGENA.....	9
5.2.1. LA NUOVA CONFIGURAZIONE .....	9
5.2.2. IL BASAMENTO DEI GRUPPI FRIGO .....	10
5.3. L'IMPIANTO ELETTRICO .....	10
6. VERIFICHE CONDIZIONI DI PROGETTO.....	11
6.1. VERIFICHE TERMO-IDRAULICHE .....	11
6.2. VERIFICHE CANALI UTA.....	12
6.2.1. SVILUPPO CANALI .....	12
6.3. VERIFICHE ASSORBIMENTI ELETTRICI .....	14
6.4. VERIFICHE E PROVE FINALI .....	16

## 1.PREMESSA

### 1.1.OGGETTO DELL'INTERVENTO

Si redige la presente relazione al fine di individuare la migliore soluzione progettuale per il condizionamento ed il contestuale rinnovo dell'aria primaria presso i locali siti all'interno del fabbricato denominato "Corpo 2 ex Corpo 20" del Policlinico di Catania sito in Via Santa Sofia,78; oggetto di ristrutturazione ai fini dell'inserimento di una nuova apparecchiatura di climatizzazione.

In funzione delle esigenze evidenziate dalla committente, si è scelto di realizzare un impianto di climatizzazione estivo/invernale del tipo idronico a tutt'aria con recuperatore adiabatico, tramite la sostituzione delle UTA esistenti della LMF, ormai fuori norma, con altre di nova generazione con motori inverter a recuperatore energetico e bassi consumi elettrici.

L'impianto sarà formato da più gruppi refrigeratori d'acqua del tipo inverter bi-vite o Multi compressori Scroll.

### 1.2.INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO

I nuovi gruppi frigo saranno posti all'esterno del corpo di fabbrica, nella stessa posizione di quelli esistenti, a quota piano terra su basamento esistente in calcestruzzo e saranno equipaggiati con giunti antivibranti. I nuovi "Chiller" saranno installati in cascata per sopperire al fabbisogno energetico richiesto dall'utenza "time to time". Parallelamente all'intervento di sostituzione dei generatori frigoriferi, due UTA saranno collocate sul terrazzo del fabbricato, in sostituzione delle UTA LMF esistenti.

La rete di distribuzione principale, provvista di un collettore primario, si dipartirà dai gruppi refrigeratori al Volano termico, mentre la rete idronica secondaria (esistente) alimenterà sia i Fan-Coils sia le UTA; quest'ultime saranno corredate di canali in lamiera zincata termoisolati e raccordati ai canali di distribuzione esistenti. Le nuove UTA alimenteranno i vari piani del fabbricato provvisti di diffusori/Bocchette per l'immissione dell'aria nei locali trattati.

La connessione alle nuove UTA sarà realizzata con tubazione in acciaio nero "Mannesmann" coibentato con materiale termoisolante anticondensa rivestito con coppette in alluminio.

Il refrigeratore d'acqua del tipo aria-acqua produrrà acqua refrigerata nella stagione estiva.

Il fluido freddo sarà messo in circolazione mediante nuove elettropompe centrifughe, in sostituzione di quelle esistenti, in configurazione n.2 attive ed una terza a riserva totale, poste sullo stesso piazzale ove insistono gli stessi refrigeratori.

L'acqua refrigerata, prodotta dal gruppo arriverà ai fan-coils ed alle unità di trattamento d'aria poste all'esterno sul terrazzo dello stesso corpo di fabbrica, che sarà in grado di servire ciascuna zona dei piani interessati.

## 2.REGOLE E NORME TECNICHE

La progettazione di riqualificazione degli impianti sopra indicati, è stata eseguita nel rispetto del Disciplinare Descrittivo e Prestazionale e della legislazione vigente, per gli impianti di condizionamento. In particolare, le opere saranno realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti, dei componenti e la regola dell'arte. Si farà riferimento, inoltre, agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti in oggetto.

Di seguito, fermo restando che le opere verranno realizzare in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento:

- D.M. 23.09.1957: "Capitolato programma tipo per impianti di riscaldamento e condizionamento";
- Legge n.10 del 10.01.1991: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabile di energia" e successivo D.P.R. applicativo n.412 del 26.08.1993;
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia” e s.m.i.;
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D. M. 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.M. 27 marzo 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- UNI EN 12831-1: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti;
- UNI 10339: Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti;
- UNI 10349: Riscaldamento e Raffrescamento - Dati Climatici;
- UNI 11300-1: Determinazione del Fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- Norme UNI e UNI-CTI relativamente agli impianti termici.

### 3. CONSIDERAZIONI GENERALI

Rispetto alla fase di progettazione preliminare, sono state riscontrate condizioni diverse durante la fase di rilievo, come ad esempio il mal funzionamento di entrambe le pompe di circolazione al servizio del generatore oggetto di intervento, il mal funzionamento delle UTA in copertura e lo smantellamento delle n. 2 pompe di calore autonome poste al secondo piano (YORK mod. YCACAH45 e McQUey mod. M5ACV135CR-FXAA-R, relative canalizzazioni, estrattori, quadri e quant'altro non necessario) che allo stato attuale risultano non funzionanti.

In accordo con la stazione appaltante, sono stati modificati gli interventi di riqualificazione delle apparecchiature di climatizzazione estiva rispetto al progetto preliminare.

Le nuove lavorazioni riguarderanno, oltre alla sostituzione dei due gruppi frigo al piano terra, anche le pompe di circolazione al servizio dei G.F., le U.T.A. al secondo piano e le canalizzazioni di mandata e ripresa di quest'ultime.

La progettazione, pertanto, ha prestato particolare riguardo all'organizzazione delle lavorazioni ed alla cantierizzazione delle opere, tenendo conto, nelle diverse fasi dei lavori, della sostituzione di tutte quelle parti ad oggi ammalorate e dei componenti desueti della parte di impianto oggetto di intervento.

Inoltre, in funzione della particolare destinazione d'uso, trattandosi di ambienti ospedalieri, sarà posta attenzione sulla logistica interna, sugli orari lavorativi, sugli accessi da parte del pubblico, nonché su qualsiasi altra interferenza dovesse potenzialmente verificarsi durante le operazioni di rimozione, manovra e posizionamento in copertura da parte dei mezzi d'opera (GRU), delle macchine UTA al servizio dell'impianto di climatizzazione.

Particolare attenzione verrà inoltre posta, anche nel Piano di sicurezza e coordinamento, al fine di contenere rumori, vibrazioni, polvere e di evitare interruzioni di servizio.

## 4.ANALISI DELLO STATO DI FATTO

### 4.1.DESCRIZIONE IMPIANTO CENTRALIZZATO DI CLIMATIZZAZIONE

L'intero edificio è raffrescato mediante due Gruppi frigo (Chiller) Aria/Acqua a quattro compressori, collegati in parallelo ad un impianto di distribuzione idronico, a due tubi, in partenza dalla centrale termofrigorifera posta al piano terra lato nord. La circolazione dell'acqua refrigerata è demandata a due pompe di circolazione singole monoblocco, collegate in parallelo e avviate alternativamente con sequenza prestabilita. È presente anche una terza pompa di circolazione che si avvia in caso di avaria di una delle due pompe principali. Tuttavia, allo stato attuale, tale pompa risulta non funzionante e pertanto è da sostituire.

Come detto precedentemente, i terminali sono sia idronici che aeraulici, anche se la distribuzione è prevalentemente aeraulica in partenza dalle Unità di Trattamento Aria dedicate ai vari reparti.

Di seguito (Tabella 1) le caratteristiche principali delle apparecchiature esistenti installate all'interno dell'area che racchiude la centrale termofrigorifera:

Corpo di Fabbrica	Zona Termica	N° Generatori	Peso Cadauno	Potenza Frigorifera Cadauno	Pot.Eletrin Raffresc. Cadauno	Temp fluidi Freddi	N° Pompe di Circolazione	Caratteristica Elettropompa di Circolazione		
	Piani		kg	[kW]n	[kW <sub>e</sub> ]n	[°C]		Q[m <sup>3</sup> /h]	H[m.c.a]	Pn[kWe]
EDIFICIO 2	PS1, PT, P01, P02, P03	2	7119	616	222	M:7 R:12	2+1	140	10,5	5,5

Tabella 1: Caratteristiche generatori ed elettropompe esistenti

Di seguito le foto delle apparecchiature oggetto di intervento o dismissione:



Foto 1: Interruttore interno al Quadro elettrico BT Cabina Elettrica



Foto 2a: Individuazione dell U.T.A. esistente da 16.000 mc/h



Foto 2: Individuazione degli impianti da dismettere a carico della Stazione Appaltante



Foto 3: Elettropompe

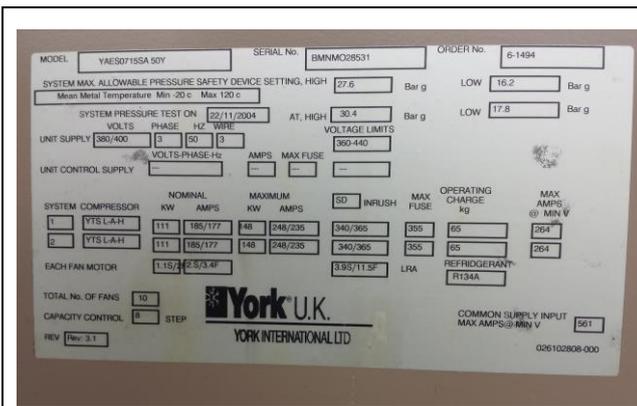


Foto 4: Gruppi frigo

## 5.STATO DI PROGETTO

I calcoli effettuati sui carichi termici estivi della zona in questione, hanno mostrato che si avranno condizioni variabili che saranno controllate dalla regolazione climatica esistente la quale consentirà l'avviamento e/o spegnimento del "CHILLER".

L'unità di trattamento d'aria si interfacerà con l'attuale sistema di termoregolazione, marca SIEMENS non oggetto di intervento, tramite il collegamento delle sonde di temperatura e le vavole servocomandate già in dotazione dell'UTA, in modo da consentire un elevato risparmio energetico, oltre a garantire un controllo della temperatura all'interno dei locali che manterranno i valori previsti in fase progettuale.

L'aria, dopo essere stata trattata, sarà immessa negli ambienti tramite i canali esistenti in lamiera zincata coibentata di spessore adeguato e rifinitura con polietilene graffato in alluminio e/o elastomero di spessore adeguato.

Detti canali distribuiranno l'aria nei vari locali da trattare e sarà diffusa mediante gli attuali diffusori circolari / bocchette e diffusori quadrati a 4 vie del tipo anemostatici; una parte dell'aria, dopo aver trattato i locali, sarà espulsa all'esterno per mezzo di estrattori o ventilatori di estrazione sia dal recuperatore d'aria sia dai servizi igienici.

In merito al calore entrante estivo, si è tenuto conto di tale compensazione mediante un recuperatore entalpico che nelle mezze stagioni funge da "Free Cooling".

Tutto l'impianto è realizzato secondo le norme vigenti sul risparmio energetico ex Legge 10/91 e norme ASHRAE-GUIDE sulla purezza e trattamento dell'aria, norme UNI e Legge 37/2008 e relativi aggiornamenti.

### 5.1.CARATTERISTICHE TECNICHE:

#### 5.1.1.ESTATE:

- Temperatura interna	25°C ±1°C
- Umidità relativa interna	50% ±5%
- Temperatura esterna	35°C ÷ 36°C
- Umidità relativa esterna	60% ÷ 65%

#### 5.1.2.INVERNO:

- Temperatura interna	20°C ±1°C
- Umidità relativa interna	45% ÷ 50% ±5%
- Temperatura esterna	5°C
- Umidità esterna	70% ±5%

### 5.1.3.RICAMBI D'ARIA:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| - Locali Comuni - uffici    | 1,5 Vol/h                    |
| - Servizi igienici          | 10/20 Vol/h                  |
| - Locali Degenze/Laboratori | 11 m <sup>3</sup> /h/persona |
| - Ricircolazione orari      | > di 6 V/h                   |

### 5.1.4.FABBISOGNO TERMICO RICHIESTO DALL'IMPIANTO:

- |                             |            |
|-----------------------------|------------|
| - Estate                    | 616 kW/F   |
| - Inverno Teleriscaldamento | 395,3 kW/T |

**Oss. Per essere idonee anche in condizioni non di progetto, le UTA saranno dimensionati per Temperature ed Umidità più estreme rispetto alla zona climatica di riferimento.**

## 5.2. LA CENTRALE TERMOFRIGORIGENA

### 5.2.1.LA NUOVA CONFIGURAZIONE

Detta centrale frigorigena assicura la fornitura dell'acqua fredda per alimentare i fan-coils e le U.T.A. del fabbricato oggetto di intervento.

L'impianto sarà costituito da n.2 gruppi refrigeratori ad inverter condensati ad aria, di tipo monoblocco ad elevata efficienza con refrigerante ecologico R32. Adatte per installazione esterna, con scambiatore in tubi di rame ed alette di rame, in esecuzione silenziata, avente scambiatore di tipo a fascio tubiero (o a piastre nel caso Standard) lato impianto con attacchi scambiatore lato destro guardando il quadro elettrico, della potenza frigorifera di 624 kWf e potenza massima assorbita 199 kW<sub>e</sub> (tipo CLIVET o AERMEC o BLUE BOX) idoneo al collegamento all'impianto esistente, equipaggiato con compressori scroll inverter o parzializzanti a gradini, che garantiranno una potenza frigorifera in relazione alla richiesta energetica dell'impianto, in funzione del carico interno ed in base alla temperatura della stagione estiva.

I gruppi saranno installati all'esterno del corpo di fabbrica posizionati nello spazio occupato da quelli già esistenti corredati dalle nuove elettropompe; tutte le apparecchiature esistenti, quali: vaso d'espansione, valvola di sicurezza, flussostato, filtro e di tutta la strumentazione di sicurezza e controllo sarà riutilizzata .

Saranno modificati gli attacchi delle tubazioni di mandata e ritorno per essere adattati al nuovo generatore, intese come taglio e modifica delle tubazioni per lo spostamento delle flange esistenti. Nel caso di piccoli ampliamenti o pezzi speciali, tali tubazioni saranno in acciaio nero senza saldatura (ex UNI 8863) della sezione come da elaborato tecnico "Schemi e P&ID" coibentate con lastra adesivizzata a base di polietilene espanso a cellule chiuse, esente da CFC, spessore minimo 40 mm, conducibilità termica a 40 °C non inferiore a 0,042 W/m°C, reazione al fuoco in Classe 1, non propagante la fiamma,

rivestito con coppelle in lamina di alluminio o rivestimento superficiale in foglio di PVC rigido avente anch'esso reazione al fuoco in Classe 1.

Saranno sostituite le elettropompe di circolazione esistenti al servizio del nuovo generatore, con elettropompe singole monoblocco con corpo pompa e girante in ghisa, albero in acciaio inox e anello di usura in bronzo; equipaggiate con motore a velocità variabile ed inverter, che integrano montati su basamento in acciaio, conforme alla norma EN 23661. Le curve caratteristiche delle nuove elettropompe saranno quanto più vicine a quelle delle pompe sostituite in accordo con le condizioni di progetto.

### 5.2.2. IL BASAMENTO DEI GRUPPI FRIGO

Come detto in precedenza, la riqualificazione delle centrali termofrigorifere, prevedrà il posizionamento dei nuovi generatori sul basamento esistente dei vecchi gruppi frigo, che hanno una larghezza totale di 224 cm, una lunghezza totale di 723 cm ed un peso in esercizio di 7119 kg. Il basamento in questione è realizzato in massetto di calcestruzzo che si estende per una superficie che racchiude entrambi i gruppi frigo esistenti, su cui sono appoggiati gli antivibranti di quest'ultimi. La scelta progettuale dei nuovi generatori prevede Gruppi frigo la cui larghezza totale è 223 cm, con gli antivibranti interdistanti 188 cm, una lunghezza totale di 668 cm ed un peso in esercizio di 3943 kg (tipo CLIVET).

Tali geometrie comportano la seguente analisi dei carichi:

Corpo	Generatore da Sostituire	Peso Singolo	Ingombro Singolo	Carico distribuito	Peso Singolo	Ingombro	Carico distribuito
di Fabbrica		Generatore Esistente	Generatore Esistente	Generatore Esistente	Generatore Nuovo	Generatore Nuovo	Generatore Nuovo
	n°	kg	mq	kg/mq	kg	mq	kg/mq
EDIFICIO 2	2	7119	16,20	439,57	3943	14,90	264,69

Tabella 2: Analisi carichi distribuiti

Dall'analisi di cui alla tabella 2, si evince che i carichi distribuiti dei nuovi generatori sono al di sotto del carico di quelli esistenti, pertanto non vi è necessità di verifica del basamento in questione.

### 5.3. L'IMPIANTO ELETTRICO

Durante le operazioni di riqualificazione della centrale termofrigorifera, saranno scollegati i collegamenti elettrici delle elettropompe di circolazione, dei gruppi frigo e dei componenti da riutilizzare (come il flussostato), per poi alimentare le nuove apparecchiature da installare. Poiché la riqualificazione della centrale prevede di installare apparecchiature a più alta efficienza, collocate nelle stesse posizioni di quelle esistenti, le potenze elettriche assorbite dai nuovi utilizzatori saranno minori o al più uguali a quelle sostituite; dunque la sezione dei cavi esistenti è idonea per l'alimentazione dei nuovi carichi elettrici.

L'impianto elettrico facente parte degli impianti tecnologici quadri di comando e controllo e linee elettriche di collegamento è stato oggetto di verifica prima della stesura del presente progetto di riqualificazione dell'impianto di climatizzazione.

Visto che l'impianto elettrico di distribuzione esistente non sarà oggetto di intervento, nel caso di danneggiamento dell'isolamento dei cavi durante le operazioni di sostituzione degli apparecchi utilizzatori, quest'ultimi dovranno essere sostituiti con cavi della stessa sezione a doppio isolamento, avente la caratteristica di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR, adatti per i luoghi con maggior rischio in caso d'incendio, tipo FG16R16 (per posa fissa in aria libera o sospesa, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche) o tipo FG17 (per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici).

Il quadro elettrico esistente, interno alla cabina elettrica, è stato verificato ed è corredato da interruttori di manovra e protezione sufficienti alle nuove richieste di potenza elettrica dei gruppi frigo. Esso ha la funzione di alimentazione e protezione a monte di tutte le apparecchiature elettriche. La tipologia del quadro presente all'interno della Cabina elettrica al servizio dell'edificio, è del tipo ad armadio form 3, e contiene gli interruttori di comando della Centrale Termofrigorigena ed apparecchiature varie di zona. Tutte le linee elettriche sono formate da cavi, conduttori e cavidotti (tubi, canalette e passarelle) e di tutti gli accessori di installazione per il collegamento di tutte le apparecchiature al fine di alimentazione, controllo e segnalazioni necessarie; inoltre, tutte le apparecchiature elettriche e metalliche, hanno un collegamento equipotenziali e di messa a terra mediante conduttori che sono di qualità, marchio e posa nel pieno rispetto delle norme CEI di settore.

## 6. VERIFICHE CONDIZIONI DI PROGETTO

### 6.1. VERIFICHE TERMO-IDRAULICHE

DATI DI PROGETTO	
Velocità dell'acqua nelle tubazioni principali [v]	1,5±2,5 m/s
ΔT fluidi primari	5°C
GRUPPO FRIGO NUOVO	
Potenza Frigorifera [kW]	624
Portata nominale acqua [mc/h]	107

VERIFICA CIRCUITO IDRAULICO SINGOLO GRUPPO FRIGO	
Parametro	Condiz. Di progetto
Portata di progetto Elettropompa. [mc/h]	107
Portata nominale Elettropompa. [mc/h]	142
Velocità dell'acqua in condizione di progetto. [m/s]	0,90
Velocità dell'acqua in in condizione nominale [m/s]	1,16
VERIFICA TUBAZIONI PRINCIPALI	
Velocità dell'acqua in condizione di progetto. [m/s]	2 x 0,90
Velocità dell'acqua in condizione nominale. [m/s]	2 x 1,160
<b>1,8 &lt; v &lt; 2,32</b>	

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**  
**( 12 )**

Di seguito (Tabella 3) il resoconto delle caratteristiche principali delle apparecchiature nuove con indicazioni delle aree servite. Si rimanda alla relazione "Fascicolo calcoli e dimensionamenti Impianti di Climatizzazione" per eventuali dettagli.

Corpo di Fabbrica	Zona Termica	N° Generatori	Potenza Frigorifer	Pot.Eletrin Raffresc. Cadauno	Temp fluidi Freddi	N° Pompe di Circolazione	Caratteristica Elettropompa di Circolazione					
			Cadauno	[kW <sub>e</sub> ]n	[kW <sub>e</sub> ]n		[°C]	Qn [m <sup>3</sup> /h]	Qpr [m <sup>3</sup> /h]	Hn [m.c.a]	Hpr [m.c.a]	Pn [kWe]
EDIFICIO 2	Piani PS1, PT, P01, P02, P03	2	624	199	M:7 R:12	2+1	142	107	10,5	12	5,5	4,5

## 6.2. VERIFICHE CANALI UTA

DATI DI PROGETTO	
Velocità dell'aria nei canali principali [v]	5 m/s ± 10%
Limite Perdite di Carico lineari	0,25 Pa/m ± 10%
UTA NUOVE	
Portata Nominale UTA1 [mc/h]	17500
Portata Nominale UTA2 [mc/h]	16000

### VERIFICA AEREAUTICA UTA 1

Parametro	Condiz. Di progetto
Portata di progetto ventilatore. [mc/h]	17500
Sezione del canale principale. [mq]	0,72 x 1,20 = 0,9
Velocità di progetto. [m/s]	5,3
Perdite lineari [Pa/m]	0,18

### VERIFICA AEREAUTICA UTA 2

Portata di progetto ventilatore. [mc/h]	16000
Sezione del canale principale. [mq]	0,72 x 1,20 = 0,9
Velocità di progetto. [m/s]	4,8
Perdite lineari [Pa/m]	0,15

### 6.2.1. SVILUPPO CANALI

CONDOTTI UTA 1	Lato Lungo	Lato Corto	Sviluppo	Superficie
-	m	m	m	mq
ESPULSIONE ARIA TRATTATA	2.05	1.08	1	6.26
ASPIRAZIONE ARIA ESTERNA	2.05	1.07	4	24.96
ASPIRAZIONE ARIA DI RICIRCOLO	1.2	0.75	7	27.3
MANDATA ARIA IMPIANTO	1.2	0.75	3	11.7

CONDOTTI UTA 2	Lato Lungo	Lato Corto	Sviluppo	Superficie
-	m	m	m	mq
ESPULSIONE ARIA TRATTATA	1.9	1.08	1	5.96
ASPIRAZIONE ARIA ESTERNA	1.9	1.07	4	23.76

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**  
**( 13 )**

ASPIRAZIONE ARIA DI RICIRCOLO	1.2	0.75	13	50.7
MANDATA ARIA IMPIANTO	1.2	0.75	9	35.1

### 6.3.VERIFICHE ASSORBIMENTI ELETTRICI

DATI DI PROGETTO	
Corrente Nominale Interruttore di Protezione Gruppo Frigo Edificio 2	630 [A]
Corrente di Regolazione $I_r$ termica dell'Interruttore di Protezione Gruppo Frigo Edificio 2	450[A]
Sezione di fase esistente del cavo di alimentazione Gruppo Frigo Edificio 2	4x(2x150) mm <sup>2</sup>
Portata del cavo di alimentazione Gruppo Frigo Edificio 2	465
Tipologia conduttori esistenti	FG7

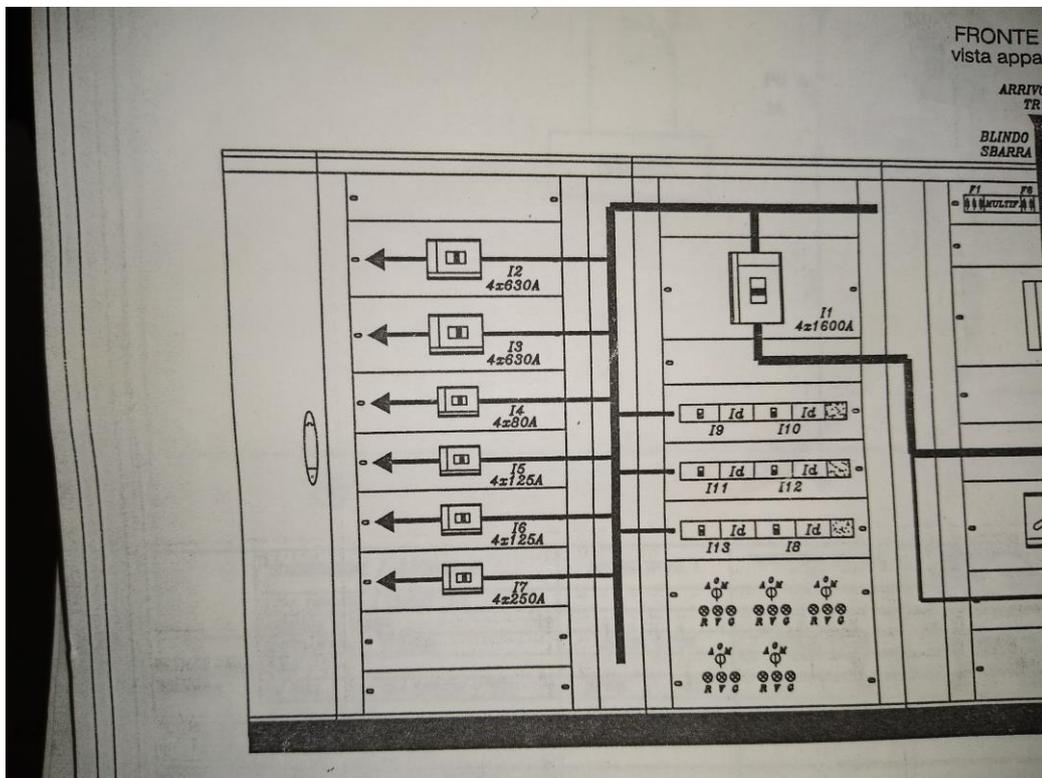
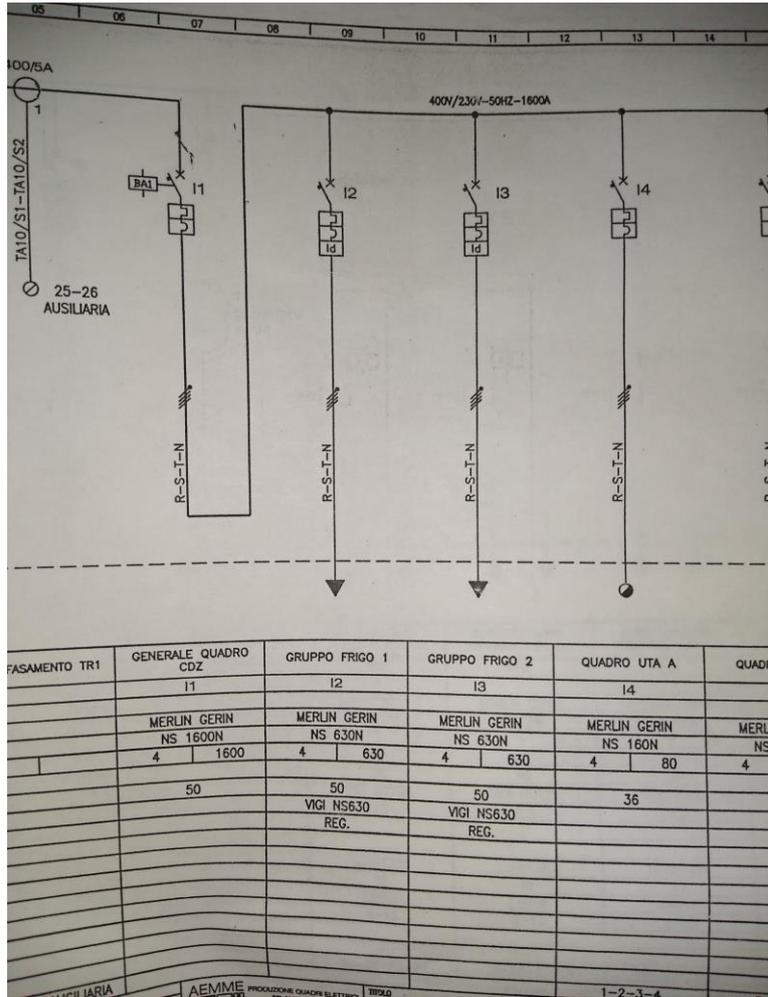
Di seguito si riporta la verifica dei parametri elettrici per i nuovi gruppi frigo a pompa di calore, secondo la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2 recante il "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione", ove viene indicato che contro i sovraccarichi le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione dei cavi devono rispondere alle seguenti condizioni:

a)  $I_B \leq I_n \leq I_Z$

b)  $I_f \leq 1,45 I_Z$

Corpo Fabbrica	Potenza Max assorbita Raffreddam. [kW <sub>e</sub> ]	Corrente Massima assorbita $I_b$	Corrente Interruttore $I_n$	Portata cavo esistente $I_z$	Condizione b). $I_f$ [A]	Condizione b). $1,45 * I_z$ [A]	Verifica
EDIFICIO 2	199	360	450	465	675	675	Sì

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI  
( 15 )



#### 6.4.VERIFICHE E PROVE FINALI

L'impianto di condizionamento al servizio dei nuovi gruppi frigo dell'Edificio 2, prima della messa in funzione, dovrà essere sottoposto ad una serie di prove e controlli che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche saranno eseguite in conformità alle norme vigenti in materia ed in particolare alle norme UNI applicabili; di seguito vengono indicate, a titolo comunque non esaustivo, una serie di prove e verifiche e le relative modalità di esecuzione:

- a) Prova idraulica a freddo, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera b). Si ritiene positivo l'esito della prova, lato impianto, quando non si verificano né fughe, né deformazioni. Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per almeno 12 ore;
- b) Per il condizionamento estivo dopo aver effettuato le prove di cui al precedente punto a), si procederà alla prova preliminare della circolazione del gas, lato condensatore, portando la temperatura del refrigerante circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto e misurando il salto entalpico.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Committenza o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Committenza rimane comunque responsabile delle eventuali deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito.