



**LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL BLOCCO OPERATORIO AL PIANO PRIMO DEL
PADIGLIONE RAVASCHIERI, DI COMPLETAMENTO DELL'ADEGUAMENTO NORMATIVO
ANTINCENDIO E DI COMPLETAMENTO NORMATIVO DELL'IMPIANTO ELETTRICO DEL
PRESIDIO OSPEDALIERO SANTOBONO DI NAPOLI**
CIG 79328044F3 - CUP H62H19000030003



**A.O.R.N. Santobono - Pausilipon
Ospedale Santobono**

Viale Mario Fiore, 6 - 80129 Napoli

DIRETTORE GENERALE
Dott.ssa Anna Maria Minicucci

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Marcello PARLATO



PROGETTISTI



Consorzio Stabile - S.c.ar.l

MANDATARIA:
MYTHOS CONSORZIO STABILE S.C.AR.L
Consorzio Stabile Mythos S.c.ar.l
Via Trottechien 61, 11100 Aosta
mythos.ao@mythos.pro

MANDANTI:
G.M.N ENGINEERING s.r.l.



SIRIO INGEGNERIA Ing. Vitantonio Polito



**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
SPECIALISTICHE**
Ing. Fabio INZANI

**RESPONSABILE ESPERTO IN
PROGETTAZIONE SANITARIA E
OSPEDALIERA**
Arch. Margherita CARABILLO'

**PROGETTAZIONE IMPIANTI
ELETTRICI E SPECIALI**
Ing. Stefano BONFANTE

**PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA**
Arch. Margherita CARABILLO'

BIM MANAGER
Arch. Stefano CARERA

**PROGETTAZIONE
STRUTTURALE**
Prof. Ing. P. MASSAROTTI

**PROGETTAZIONE IMPIANTI
TERMOMECCANICI**
Dott. Ing. Fabio INZANI

**COORDINATORE SICUREZZA IN
PROGETTAZIONE**
Ing. Luca Giordo

PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA: TW1927
DISCIPLINA: ELABORATI GENERALI DESCRITTIVI Stato di progetto	NUMERO ELABORATO: TW1927.PE.0008.RAV.PNN.ME.R.00
TITOLO ELABORATO: Relazione tecnica - impianti meccanici	DATA CONSEGNA: 08/10/2020
Revisione	NOME FILE:
01	
02	
03	
04	FORMATO ELABORATO: A4
05	SCALA ELABORATO: ----

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

1. Premessa.....	2
2. Dati di progetto	3
3. Descrizione delle scelte impiantistiche adottate.....	7
4. Interventi da realizzare	9
4.1 Centrali di Trattamento Aria (modificare in funzione dell'UTA scelta)	10
4.2 Rete aeraulica di distribuzione.....	28
4.3 Batterie di Post-Riscaldamento di zona	29
4.4 Terminali per la diffusione dell'aria in ambiente	31
4.5 Terminali per la ripresa dell'aria ambiente.....	33
4.6 Distribuzione fluido termovettore.....	34
4.7 Sistema di regolazione e controllo	35
5. Riferimenti normativi.....	37

1. Premessa

In una struttura sanitaria complessa come quella di un grande ospedale, si verificano continuamente situazioni disparate che richiedono altrettante soluzioni impiantistiche. Tutti i componenti e le apparecchiature installate sono chiamate a soddisfare le condizioni necessarie di sicurezza e comfort soprattutto nel caso degli impianti HVAC negli ambienti a maggiore criticità come le sale operatorie. Nel corso degli anni, la scienza farmaceutica, medica e chirurgica, nella costante e veloce progressione tecnica, ha richiesto ambienti sicuri, adeguati alle proprie necessità, con gradi di igienicità e di sterilità sempre più spinti e quindi protetti da fattori contaminanti in grado di compromettere la qualità dei prodotti e delle attività svolte negli stessi.

L'aria, quale elemento principale di collegamento tra ambiente esterno e ambiente protetto, deve essere biologicamente e qualitativamente pura, perché rappresenta il mezzo di trasporto dei biocontaminanti, i quali, per muoversi, utilizzano le microparticelle d'acqua, polvere e impurità solide sospese nell'aria stessa.

Essendo affidati all'aria i compiti di creare e mantenere l'adeguato microclima e le condizioni d'igienicità e sterilità, la moderna tecnica impiantistica ha dovuto svilupparsi ed evolversi per fare fronte alle nuove esigenze per garantire il corretto utilizzo degli ambienti protetti, in funzione delle crescenti necessità operative, mantenendo nel tempo ottimali condizioni di qualità ambientale.

Gli impianti di climatizzazione al servizio di una struttura ospedaliera dovranno, pertanto, svolgere le seguenti funzioni:

- il controllo del microclima nei vari reparti;
- la ventilazione e la filtrazione dell'aria allo scopo di diluire e asportare sia gli agenti contaminanti interni, presenti sotto forma di odori, batteri e virus, sia le sostanze chimiche e radioattive pericolose (per es. gas anestetici);
- il controllo del movimento dell'aria sia all'interno degli ambienti sia tra ambienti adiacenti, tramite le differenze di pressione.

Nelle pagine successive è riportata la descrizione degli impianti termici e di condizionamento a servizio del Blocco Operatorio dell'Ospedale Santobono Pausilipon di Napoli, che comprende n° 5 sale operatorie (tra cui una sala ibrida) ed i necessari ambienti e servizi annessi.

2. Dati di progetto

Secondo l'Art.3 comma 1 del D.P.R. 412/93, nella struttura in oggetto vengono svolte attività, tali da poterla classificare come:

- **E.3** “edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura”

I valori di progetto assunti sono riportati in Tabella 1 e determinati conformemente a quanto previsto dalle vigenti normative (legge 10/91, D.P.R. 412/93, Norme UNI, ecc.), tenendo anche conto dei fattori disciplinanti le condizioni ambientali.

• Località	Napoli
• Provincia	Napoli
• Gradi Giorno (°C*24h)	1034
• Zona Climatica	C
• Latitudine	40° 51'
• Longitudine	14° 14'

L'impianto è stato dimensionato in modo da garantire negli ambienti i seguenti valori:

SALA OPERATORIA - IBRIDA

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare con ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

SALA RMN - RISONANZA MAGNETICA

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare con ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

SALA OPERATORIA 01

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare con ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

SALA INTERVENTI ORTOPEDICI

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	toleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare senza ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

SALA OPERATORIA 02

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare con ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

SALA OPERATORIA 03

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	20÷24 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 30 VOL./H	
<u>Plafone di diffusione a flusso laminare con ricircolo</u>		Standard plafone ISO 5	
<u>Pressione:</u>		POSITIVA rispetto agli ambienti annessi	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

LOCALI ANNESSI S.O.

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	2 °C	60% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	45% U.R.
Interne:	INVERNO	20°C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	26 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		> 2 VOL./H	
<u>Diffusori ad altissima induzione</u>		Filtrazione Assoluta in ambiente	
<u>Pressione:</u>		positiva rispetto gli ambienti esterni negativa rispetto alla sala operatoria	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

ALTRI AMBIENTI ANNESSI AL BLOCCO OPERATORIO

Condizioni termoigrometriche:

		TEMPERAT.	UMIDIT. RELAT.
Esterne:	INVERNO	0 °C	80% U.R.
	ESTATE	32.4 °C	60% U.R.
Interne:	INVERNO	20 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
	ESTATE	26 °C	50% U.R.
	tolleranza	± 2 °C	± 5% U.R.
<u>Ricambi ora d'aria esterna (senza ricircolo):</u>		≥ 2 VOL./H	
<u>Diffusori ad altissima induzione</u>		Filtrazione Assoluta in ambiente	
<u>Pressione:</u>		positiva rispetto gli ambienti esterni negativa rispetto agli ambienti sterili del blocco operatorio	
<u>Casse di purezza:</u>		Filtrazione assoluta	

Servizi igienici	10 vol./h (Estrazione).
------------------	-------------------------

I carichi termici nella stagione estiva ed invernale, ed i relativi rendimenti energetici, sono stati calcolati secondo le norme UNI TS 11300 e valutati sulla base dei parametri climatici sopra riportati. La valutazione dei carichi frigoriferi è stata sviluppata anche tenendo conto dei parametri seguenti:

- Carichi sensibili;
- Carichi latenti;
- Geometria dell'ambiente;
- Numero di pareti esterne;
- Ombreggiatura interna (tende etc.);
- Tipologia di arredamento;
- Tipologia partizioni interne;
- Posizione dell'ambiente (piano terra, piano intermedio, ultimo piano etc.);
- Presenza del Controsoffitto;
- Finitura dei pavimenti;
- Percentuale di finestratura.

3. Descrizione delle scelte impiantistiche adottate

Gli impianti di climatizzazione dovranno svolgere le seguenti funzioni:

- il controllo del microclima nei vari ambienti;
- la ventilazione e la filtrazione dell'aria allo scopo di diluire e asportare sia gli agenti contaminanti interni, presenti sotto forma di odori, batteri e virus, sia le sostanze chimiche e/o radioattive pericolose (per es. gas anestetici);
- il controllo del movimento dell'aria sia all'interno degli ambienti sia tra ambienti adiacenti, tramite il controllo delle differenze di pressione.

All'interno del Blocco Operatorio deve essere anche garantita la prevenzione delle infezioni da germi patogeni ed in particolare quelli aerodispersi tra cui l'aspergillo.

E' necessario, quindi:

- mantenere condizioni termoigrometriche corrette per l'utente ed il personale;
- mantenere una "idonea" aerazione dell'ambiente, in grado di contenere gli inquinanti gassosi, anche nel caso di emissioni anomale.
- mantenere una concentrazione di agenti biologici e di particolato totale aeroportato al di sotto di limiti prefissati.

Da ciò risulta evidente che l'impianto di condizionamento viene ad assumere un ruolo critico per garantire la corretta funzionalità di ogni attività svolta all'interno del reparto; date quindi le peculiarità che contraddistinguono questo impianto da tutti gli altri impianti di condizionamento, si parlerà di "impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata" (VCCC).

Gli obiettivi prefissati possono essere raggiunti mediante:

- Una portata d'aria esterna elevata, per diluire le concentrazioni degli eventuali gas medicinali e degli agenti biologici.
- Un'efficace filtrazione dell'aria immessa, tale da garantire che la stessa sia virtualmente libera da polvere, sporco, odori e contaminanti chimici e radioattivi; le unità di trattamento devono essere dotate di filtri ad alta efficienza. L'aria così trattata viene poi ulteriormente filtrata tramite filtri assoluti HEPA (High Efficiency Particulate Air Filters) installati direttamente o nelle immediate vicinanze dell'ambiente. Nel

caso specifico, è stata prevista una sezione di filtrazione assoluta (HEPA14) in corrispondenza di ogni diffusore.

- Un rigoroso controllo della direzione dei flussi d'aria, dall'ambiente più critico verso quelli meno protetti, mantenendo la portata dell'aria immessa in quantità maggiore o minore rispetto a quella espulsa, a seconda che si desideri mantenere il locale in sovrappressione o in depressione.
- Un buon controllo della temperatura e umidità, con particolare riferimento al loro gradiente (L'ASHRAE raccomanda che la temperatura ambiente possa essere impostata dal personale ospedaliero in un campo compreso fra 17 e 27°C, con umidità relativa mantenuta fra il 45 e il 55%).

L'unica tipologia impiantistica in grado di garantire quanto specificato ai punti precedenti è senz'altro quella di un impianto a tutt'aria esterna con post-riscaldamento locale.

L'impianto a tutt'aria, elimina anche completamente il problema della legionella (utilizzando sezioni di umidificazione a vapore), pur comportando la circolazione di elevate quantità d'aria e quindi il bisogno di canalizzazioni di dimensioni notevoli che spesso si scontrano con le dimensioni degli ambienti e con le altezze dei vani.

Nel caso specifico, per ridurre le dimensioni delle canalizzazioni ed allo stesso tempo garantire la continuità del servizio, è stato deciso di parzializzare l'impianto e prevedere n° 6 Unità di Trattamento dell'Aria : una per la sala operatoria ibrida e risonanza magnetica, una per la sala operatoria 01, sala interventi ortopedici e locali sterili annessi, una per la sala operatoria 02, una per la sala operatoria 03, una a servizio degli ambienti comuni situati nella parte superiore (del livello soggetto ad intervento) e una per i restanti locali comuni situati nella parte inferiore.

In sostanza le linee guida del progetto dell'impianto, la cui descrizione è riportata nel seguito, sono state:

- Completa autonomia delle varie zone del blocco operatorio;
- Ricorso alle tecnologie più avanzate nel campo del risparmio energetico;
- Massima flessibilità dell'impianto con possibilità di adeguare la propria potenza erogata al reale fabbisogno termico espresso dall'utenza;
- Automazione gestionale dello stesso (DDC)
- Impianto di climatizzazione conforme alle normative vigenti ed alle linee guida del Ministero della Sanità sul rischio di contaminazione da legionella;

4. Interventi da realizzare

L'impianto di climatizzazione da realizzare per i vari ambienti del Blocco Operatorio, al 1° piano dell'Ospedale Santobono Pausilipon di Napoli, sarà del tipo "a tutt'aria" e può essere suddiviso in sette macro componenti:

- Centrale di Trattamento Aria;
- Rete Aeraulica di distribuzione;
- Batterie di Post-Riscaldamento di zona;
- Terminali per la diffusione dell'aria in ambiente;
- Terminali per la ripresa dell'aria ambiente;
- Distribuzione fluido termovettore;
- Sistema di regolazione e controllo;

Nelle pagine successive sono descritti, opportunamente suddivisi in paragrafi, i singoli componenti.

4.1 Centrali di Trattamento Aria (modificare in funzione dell'UTA scelta)

L'aria esterna da inviare in ambiente viene prodotta da sei Unità di Trattamento Aria installate sui terrazzi esterni. Nello specifico, a servizio del Blocco Operatorio oggetto della presente, è stata prevista l'installazione di n.6 unità di trattamento aria e n. 6 estrattori abbinati alle UTA. Tale scelta è stata dettata da una duplice motivazione: parzializzare l'impianto in aree pressoché omogenee e limitare le portate d'aria in modo da ridurre al minimo le dimensioni dei canali di distribuzione e ridurre sensibilmente i costi di gestione per la significativa riduzione dei carichi energetici da trasferire ai flussi d'aria.

Le Unità di Trattamento Aria saranno del tipo per usi sanitari ed idonee all'installazione esterna con struttura costituita da pennellature autoportanti in lamiera zincata a caldo e preverniciata, completamente isolate con materassino termoacustico autoestinguente con spessore di 60mm.

UTA 1: UTA asservita alla sala operatoria 01, sala interventi ortopedici e locali sterili annessi parte bassa

Sezione ventilante di mandata

Composto un ventilatore centrifugo con motore collegato ad un inverter.

Portata d'aria di mandata: 8900 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 8200 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 600 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 9 ranghi con potenzialità 48.4 kW, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 35.6 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 133.6 kW

Temperatura acqua refrigerata : 7/12°C

Sezione umidificazione a vapore:

Umidificazione a vapore da canale comprendente un tubo forellinato in acciaio inox di distribuzione di lunghezza pari alla larghezza dell'unità, collegati mediante tubi flessibili al produttore, separatore di gocce a una piega e lamelle PVC. Sottostante vasca di raccolta in acciaio inox dotata di sistema per drenaggio e scarico immediato e continuo, facilmente ispezionabile, lavabile, disinstallabile e predisposta per trattamenti chimici antilegionella. La sezione deve essere

provvista di bacinella di raccolta ad imbuto centrale per lo scarico esterno a bocca libera in modo da evitare in qualsiasi modo il ristagno interno d'acqua o condensa (problema legionellosi). La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore a vapore ad elettrodi autonomo trifase installato in prossimità dell'UTA 1.

Dati tecnici

Capacità: 50 kg/h

Alimentazione elettrica: 400/3/50

Potenza elettrica: 39.88 kW

Batterie di Post-riscaldamento:

Per ottenere una regolazione precisa di temperatura e umidità per ogni ambiente, sono state installate delle batterie di post-riscaldamento di zona (realizzato negli ambienti interni).

Dati tecnici

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

n° locale	Locale	Post-riscaldamento locale (kW)	Tubi in Acciaio coibentato DN
RAV_106	Sala Operatoria 01	8.1	20
RAV_104	Sala interventi ortopedici	15.0	25
RAV_114	Lavaggio e confezionamento	2.7	20
RAV_140	Deposito sterile	3.1	20
RAV_139	Filtro personale		

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

UTA 2: UTA asservita alla sala operatoria 02

Sezione ventilante di mandata

Composto un ventilatore centrifugo con motore collegato ad un inverter.

Portata d'aria di mandata: 3000 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 2500 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 600 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini

manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 9 ranghi con potenzialità 12.6 kW, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 12.0 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm. La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 45.0 kW

Temperatura acqua refrigerata : 7/12°C

Sezione umidificazione a vapore:

Umidificazione a vapore da canale comprendente un tubo forellinato in acciaio inox di distribuzione di lunghezza pari alla larghezza dell'unità, collegati mediante tubi flessibili al produttore, separatore di gocce a una piega e lamelle PVC. Sottostante vasca di raccolta in acciaio inox dotata di sistema per drenaggio e scarico immediato e continuo, facilmente ispezionabile, lavabile, disinstallabile e predisposta per trattamenti chimici antilegionella. La sezione deve essere provvista di bacinella di raccolta ad imbuto centrale per lo scarico esterno a bocca libera in modo da evitare in qualsiasi modo il ristagno interno d'acqua o condensa (problema legionellosi). La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore a vapore ad elettrodi autonomo trifase installato in prossimità dell'UTA 2.

Dati tecnici

Capacità: 15 kg/h

Alimentazione elettrica: 400/3/50

Potenza elettrica: 12.18 kW

Batteria di Post-riscaldamento:

Situata all'interno dell'UTA, realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304, alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Dati tecnici

Potenzialità: 6.6 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

UTA 3: UTA asservita alla sala operatoria 03

Sezione ventilante di mandata

Composto un ventilatore centrifugo con motore collegato ad un inverter.

Portata d'aria di mandata: 3000 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 2500 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 600 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 10 ranghi con potenzialità 13.3 kW, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304. Tubi in rame da 3/4" mandrinati.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 15.3 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 45.0 kW

Temperatura acqua refrigerata: 7/12°C

Sezione umidificazione a vapore:

Umidificazione a vapore da canale comprendente un tubo forellinato in acciaio inox di distribuzione di lunghezza pari alla larghezza dell'unità, collegati mediante tubi flessibili al produttore, separatore di gocce a una piega e lamelle PVC. Sottostante vasca di raccolta in acciaio inox dotata di sistema per drenaggio e scarico immediato e continuo, facilmente ispezionabile, lavabile, disinstallabile e predisposta per trattamenti chimici antilegionella. La sezione deve essere provvista di bacinella di raccolta ad imbuto centrale per lo scarico esterno a bocca libera in modo da evitare in qualsiasi modo il ristagno interno d'acqua o condensa (problema legionellosi). La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore a vapore ad elettrodi autonomo trifase installato in prossimità dell'UTA 3.

Dati tecnici

Capacità: 20 kg/h

Alimentazione elettrica: 400/3/50

Potenza elettrica: 16 kW

Batteria di Post-riscaldamento:

Situata all'interno dell'UTA, realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 7.5 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

UTA 4: UTA asservita ai locali comuni parte bassa (lato Gallozzi)

Sezione ventilante di mandata

Composto da due ventilatori centrifughi con motori direttamente accoppiati e collegati ad un inverter. La scelta dei due ventilatori (uno di riserva all'altro) garantirà la continuità del servizio anche in caso di malfunzionamento del ventilatore principale.

Portata d'aria di mandata: 7910 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 7180 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 350 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 9 ranghi, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 76.6 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm. La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 118.7 kW

Temperatura acqua refrigerata : 7/12°C

Sezione umidificazione ad acqua:

Sistema di raffreddamento e umidificazione adiabatico FISAIR HEF2E-DW-1470-0900-660-0-100-1-L a basso consumo energetico completamente costruito in acciaio INOX AISI 304L. Tubazioni in PP-R per termofusione. Design speciale che consente di svuotare l'intero sistema per gravità, in conformità con VDI 6022. Pannello di evaporazione FISAIR ad alta efficienza in fibra di vetro inorganica rinforzata con agenti ceramici, senza colla e conforme VDI 6022 – completo di

lampada UV. La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore adiabatico in prossimità dell'UTA 4 in pressione sfruttando l'energia potenziale impartita all'acqua da una pompa volumetrica sotto forma di elevata pressione per ottenere una finissima nebulizzazione tramite speciali ugelli atomizzatori.

Batterie di Post-riscaldamento:

Per ottenere una regolazione precisa di temperatura e umidità per ogni ambiente, sono state installate delle batterie di post-riscaldamento di zona (realizzato negli ambienti interni).

Dati tecnici

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

n° locale	Locale	Potenza della batteria di post-riscaldamento locale (kW)	Tubi Acciaio coibentato DN
RAV_101	Locale Relax	1.0	20
RAV_102	Studio Colloquio	1.0	20
RAV_103	Attesa Parenti	1.0	20
RAV_123	Attesa Parenti	1.0	20
RAV_143	Filtro F		
RAV_107	Spogliatorio 1	1.0	20
RAV_111	Filtro 1		
RAV_110	Spogliatoio 2	1.0	20
RAV_112	Disimpegno		
RAV_113	Filtro 2		
RAV_135	Connettivo	1.3	20
RAV_141	Filtro F		

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

UTA 5: UTA asservita alla sala operatoria ibrida e alla sala RMN

Sezione ventilante di mandata

Composto da due ventilatori centrifughi con motori direttamente accoppiati e collegati ad un inverter. La scelta dei due ventilatori (uno di riserva all'altro) garantirà la continuità del servizio anche in caso di malfunzionamento del ventilatore principale.

Portata d'aria di mandata: 8700 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 7240 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 600 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 8 ranghi con potenzialità 35.6 kW, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 33.9 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 130,6 kW

Temperatura acqua refrigerata : 7/12°C

Sezione umidificazione a vapore:

Umidificazione a vapore da canale comprendente un tubo forellinato in acciaio inox di distribuzione di lunghezza pari alla larghezza dell'unità, collegati mediante tubi flessibili al produttore, separatore di gocce a una piega e lamelle PVC. Sottostante vasca di raccolta in acciaio inox dotata di sistema per drenaggio e scarico immediato e continuo, facilmente ispezionabile, lavabile, disinstallabile e predisposta per trattamenti chimici antilegionella. La sezione deve essere provvista di bacinella di raccolta ad imbuto centrale per lo scarico esterno a bocca libera in modo da evitare in qualsiasi

modo il ristagno interno d'acqua o condensa (problema legionellosi). La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore a vapore ad elettrodi autonomo trifase installato in prossimità dell'UTA 5.

Dati tecnici

Capacità: 50 kg/h

Alimentazione elettrica: 400/3/50

Potenza elettrica: 39.88 kW

Batterie di Post-riscaldamento:

Per ottenere una regolazione precisa di temperatura e umidità per ogni ambiente, sono state installate delle batterie di post-riscaldamento di zona (realizzato negli ambienti interni).

Dati tecnici

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

n° locale	Locale	Post-riscaldamento locale (kW)	Tubi in Acciaio coibentato DN
RAV_131	Sala Ibrida	18.0	32
RAV_132	RMN	7.5	20

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

UTA 6: UTA asservita ai locali comuni parte alta

Sezione ventilante di mandata

Composto un ventilatore centrifugo con motore collegato ad un inverter.

Portata d'aria di mandata: 9150 mc/h

Portata d'aria di ripresa: 7300 mc/h

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di mandata (a valle dell'UTA): 650 Pa

Prevalenza statica utile disponibile sulla bocca di ripresa: 250 Pa

Serrande (su presa aria esterna)

Le serrande di regolazione devono essere in alluminio con profilo alare e guarnizioni di tenuta, con pale tamburate a movimento contrapposto mediante ruote dentate, azionabili con servomotori elettrici gestiti dal DDC con il sistema antigelo.

Sezioni filtranti:

Prefiltri minipleat

- lato presa aria esterna

Sezione filtrante fine composta da celle filtranti plissettate in microfibra di vetro e telaio metallico. Efficienza di filtrazione ePM10 80 e ePM10 80%. Le celle devono essere inserite in appositi controtelai e fissate con molle di tenuta, con ispezione laterale.

Filtri elettrostatico

Filtro elettrostatico a celle modulari in alluminio composto da due sezioni separate e distinte di cui una attiva (sezione di polarizzazione) solidale alla struttura portante ed una passiva con anodo indotto (sezione di raccolta) estraibile ai fini manutentivi. Completano la fornitura, la scheda elettronica integrata di alimentazione con led di segnalazione e contatto pulito in uscita per monitorarne il corretto funzionamento anche a distanza. Efficienza di filtrazione in classe ePM1 80% - ePM2,5 85% - ePM10 90% (UNI EN ISO 16890:2017).

Batteria di recupero:

Realizzata su telaio portante in acciaio inox AISI 304, la batteria è costituita da 9 ranghi con potenzialità 40.4 kW, e sarà attraversata dall'acqua glicolata (30%) del circuito di recupero del calore dall'aria espulsa. Separatore di gocce a 1 piega e bacinella di raccolta condensa (BRC) in acciaio inox AISI 304.

Batteria Calda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

Dati tecnici

Potenzialità: 95.8 kW

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

Batteria Fredda:

Realizzata su speciale telaio portante in acciaio inox AISI 304. Alettatura in alluminio spessore 0,11 mm.

La Batteria provvista di bacinella raccolta condensa (BRC). Le batterie risultano estraibili a cassetto dalla sezione di contenimento.

Dati tecnici

Potenzialità totale batteria: 123.5 kW

Temperatura acqua refrigerata : 7/12°C

Sezione umidificazione ad acqua:

Sistema di raffreddamento e umidificazione adiabatico FISAIR HEF2E-DW-1470-0900-660-0-100-1-L a basso consumo energetico completamente costruito in acciaio INOX AISI 304L. Tubazioni in PP-R per termofusione. Design speciale che consente di svuotare l'intero sistema per gravità, in conformità con VDI 6022. Pannello di evaporazione FISAIR ad alta efficienza in fibra di vetro inorganica rinforzata con agenti ceramici, senza colla e conforme VDI 6022 – completo di lampada UV. La sezione di umidificazione sarà alimentata da un umidificatore adiabatico in prossimità dell'UTA 6 in pressione sfruttando l'energia potenziale impartita all'acqua da una pompa volumetrica sotto forma di elevata pressione per ottenere una finissima nebulizzazione tramite speciali ugelli atomizzatori.

Batterie di Post-riscaldamento:

Per ottenere una regolazione precisa di temperatura e umidità per ogni ambiente, sono state installate delle batterie di post-riscaldamento di zona (realizzato negli ambienti interni).

Dati tecnici

Temperatura acqua calda prodotta 45/40°C

n° locale	Locale	Potenza della batteria di post-riscaldamento locale (kW)	Tubi Acciaio coibentato DN
RAV_119	Deposito Attrezzature	1.0	20
RAV_121	Deposito Pulito	1.0	20
RAV_130	Control Room	1.1	20
RAV_120	Lavaggio Chirurghi	1.0	20
RAV_127	Preparazione	1.2	20
RAV_128	Risveglio	1.2	20
RAV_144	Deposito Armament. Medich.	1.0	20
RAV_134	Filtro F	1.0	20
RAV_133	Accesso RMN		
RAV_147	Connettivo	6.0	20
RAV_142	Filtro		
RAV_124	Filtro Pazienti		

Involucro di contenimento

La centrale di trattamento deve essere del tipo per installazione esterna (copertura edificio) a struttura portante con pannelli di tamponamento.

Pannellatura esterna realizzata con pannelli del tipo sandwich a doppia parete con interposto isolamento ad iniezione di materiale poliuretanico (45 kg/m³) sp. 60 mm e preverniciata mediante polveri poliestere. Le caratteristiche costruttive del pannello devono consentire di ottenere una reazione al fuoco in accordo con le norme vigenti.

Una chiusura di sicurezza con apertura e chiusura azionabile con chiave a brugola consente lo sgancio immediato di un microinterruttore montato internamente alla sezione ventilante o dove richiesta, in conformità con la normativa CE. Nelle sezioni delle batterie, dell'umidificazione e dei ventilatori dovranno essere installati corpi illuminanti da 40 W con grado di protezione IP55 comandati dall'esterno. L'unità deve essere provvista di oblo' d'ispezione sugli sportelli delle sezioni ventilanti.

Nella tabella successiva sono indicate le principali caratteristiche delle Unità di Trattamento Aria previste per il Blocco Operatorio.

UTA	MANDATA ARIA (mc/h)	RIPRESA ARIA (mc/h)	UMIDIFICATORE A VAPORE (kg/h) – AD ACQUA (l/h)	BATTERIA CALDA (kW)	BATTERIA FREDDA (kW)	POST RISCALDAMENTO (totale) (kW)
UTA 1- Sala operatoria 01 + Sala int. ortopedici + loc. sterili annessi	8900	8200	50 kg/h	35.6	133.6	28.9
UTA 2 - Sala operatoria 02	3000	2500	15 kg/h	12.0	45.0	6.6
UTA 3 – Sala operatoria 03	3000	2500	20 kg/h	15.3	45.0	7.5
UTA 4 – Locali comuni parte bassa	7910	7180	50 l/h	76.6	118.7	7.3
UTA 5 – Sala ibrida + RMN	8700	7240	50 kg/h	33.9	130.6	25.5
UTA 6 – Locali comuni parte alta	9150	7300	50 l/h	95.8	123.5	14.5

La trasmissione di possibili vibrazioni del gruppo motoventilante con l'esterno della struttura sarà evitata con l'installazione di ammortizzatori in gomma o molla ed un giunto antivibrante sulla bocca del ventilatore, posizionati internamente all'involucro di contenimento.

La trasmissione dei rumori attraverso i condotti aeraulici sarà evitata mediante l'interposizione di setti silenzianti sulle condotte principali (mandata e ripresa) a valle delle UTA.

4.2 Rete aeraulica di distribuzione

Nella gestione degli impianti aeraulici in ambienti sterili, occorre prendere in seria considerazione il rischio della diffusione di agenti patogeni mediante gli stessi impianti di climatizzazione e rinnovo dell'aria.

Le possibili azioni che possono essere intraprese, in relazione al controllo della contaminazione degli impianti aeraulici, possono essere così sintetizzati:

- Le sezioni di umidificazione devono essere con vapore indiretto.
- Bisogna rendere i canali dell'aria ispezionabili e puliti,
- Bisogna provvedere, periodicamente alla pulizia delle bocchette, delle griglie e dei diffusori.
- Bisogna collocare le prese d'aria esterna sopravento dominante e lontano da sorgenti inquinanti, luoghi umidi, torri evaporative e condensatori ad aria (punto 9.1.1.3 - UNI 10339).
- Posizionare le U.T.A. in ambienti puliti ed accessibili per la manutenzione, con illuminazione interna per l'individuazione di eventuali anomalie.

Nel caso specifico è stata prevista l'installazione di canalizzazioni in pannelli sandwich di poliuretano, rivestiti all'interno e all'esterno con lamiera di alluminio trattato con ioni di argento ad azione antimicrobica. Tale soluzione consente di far fronte al grosso problema del rilascio di fibre ad opera del rivestimento di materiale isolante che ancora oggi, in alcuni casi, viene inserito all'interno dei canali e l'impiego dell'alluminio antimicrobico, come superficie interna dei canali, assicura igiene e facile pulizia.

Nelle sale operatorie è stata prevista l'installazione di riprese angolari "a telo integrale", privi di spigoli vivi, per evitare il ristagno di polvere e per facilitare le operazioni di pulizia e disinfezione.

La costruzione in unico telo permette di integrare, nel canale di ripresa dell'aria, un pannello frontale, regolabile in altezza ed asportabile, in modo da consentire la più completa ispezionabilità e la pulizia periodica. L'elemento previsto permetterà una ripresa d'aria differenziata in altezza, suddividendo la portata dell'aria estratta in circa 64% nella parte inferiore e circa 33% nella parte superiore, tramite un diverso dimensionamento delle feritoie di aspirazione, in modo da ottimizzare il flusso laminare sul tavolo operatorio.

Il dimensionamento delle canalizzazioni è stato sviluppato con i seguenti valori di velocità:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| • canalizzazioni principali (esterne) | $V_{media} = 4 \div 8 \text{ m/s}$ |
| • diramazioni | $V_{media} = 3 \div 4 \text{ m/s}$ |

Per le velocità di immissione e di ripresa dai locali si sono considerati i valori riportati nel seguente elenco puntato, per tenere conto sia delle perdite di carico che del rumore da mantenere entro i limiti di norma:

- velocità in uscita dai diffusori o bocchette **$V = 1,5 \div 2,5 \text{ m/s}$**
- velocità nella zona occupata **$V \leq 0,15 \text{ m/s}$**

La velocità dell'aria di estrazione, riportata in seguito, è stata calcolata in modo da non creare correnti moleste per gli occupanti delle zone climatizzate:

- velocità dell'aria vicino zona occupata **$V = 1,5 \div 2,0 \text{ m/s}$**
- velocità nelle griglie di espulsione **$V = 1,5 \div 2,5 \text{ m/s}$**

4.3 Batterie di Post-Riscaldamento di zona

In ottemperanza alle disposizioni del DPR 412.93 che prevede la parzializzazione dell'impianto nel caso in cui vi sia una non uniforme utilizzazione d'uso, a causa dell'estrema variabilità dei carichi sensibili interni e nell'ottica di ottimizzare al massimo i consumi, l'impianto è stato progettato in modo da adeguarsi alle esigenze di ogni singolo ambiente.

E' stata prevista l'installazione di batterie di post riscaldamento d'aria indipendenti per ogni gruppo di ambienti omogenei del reparto operatorio. Il sistema di regolazione delle batterie è costituito da valvole di regolazione indipendenti dalla pressione, correttamente dimensionate e corredate di sonde di temperatura e regolatore climatico per la giusta correlazione tra la temperatura ambiente e quella impostata (SET-POINT). Le batterie di post-riscaldamento saranno costituite da 2-4 ranghi, le tubazioni saranno in multistrato con alette in alluminio a pacco continuo, telaio in lamiera zincata, collettori in rame e sfiati sull'ingresso delle serpentine. Le batterie dovranno essere del tipo per installazione direttamente sul canale di mandata a servizio della zona da climatizzare. Le caratteristiche tecniche sono riportate nelle tabelle seguenti:

UTA 1

n° locale	Locale	Post-riscaldamento locale (kW)	Tubi in Acciaio coibentato DN
RAV_106	Sala Operatoria 01	8.1	20
RAV_104	Sala interventi ortopedici	15.0	25
RAV_114	Lavaggio e confezionamento	2.7	20
RAV_140	Deposito sterile	3.1	20
RAV_139	Filtro personale		

UTA 4

n° locale	Locale	Potenza della batteria di post-riscaldamento locale (kW)	Tubi Acciaio coibentato DN
RAV_101	Locale Relax	1.0	20
RAV_102	Studio Colloquio	1.0	20
RAV_103	Attesa Parenti	1.0	20
RAV_123	Attesa Parenti	1.0	20
RAV_143	Filtro F		
RAV_107	Spogliatorio 1	1.0	20
RAV_111	Filtro 1		
RAV_110	Spogliatoio 2	1.0	20
RAV_112	Disimpegno		
RAV_113	Filtro 2		
RAV_135	Connettivo	1.3	20
RAV_141	Filtro F		

UTA 5

n° locale	Locale	Post-riscaldamento locale (kW)	Tubi in Acciaio coibentato DN
RAV_131	Sala Ibrida	18.0	32
RAV_132	RMN	7.5	20

UTA 6

n° locale	Locale	Potenza della batteria di post-riscaldamento locale (kW)	Tubi Acciaio coibentato DN
RAV_119	Deposito Attrezzature	1.0	20
RAV_121	Deposito Pulito	1.0	20
RAV_130	Control Room	1.1	20
RAV_120	Lavaggio Chirurghi	1.0	20
RAV_127	Preparazione	1.2	20
RAV_128	Risveglio	1.2	20
RAV_144	Deposito Armament. Medich.	1.0	20
RAV_134	Filtro F	1.0	20
RAV_133	Accesso RMN		
RAV_147	Connettivo	6.0	20
RAV_142	Filtro		
RAV_124	Filtro Pazienti		

4.4 Terminali per la diffusione dell'aria in ambiente

La qualità dell'aria degli ambienti interni (con terminologia anglosassone, ormai molto in uso, IAQ ovvero Indoor Air Quality) è fondamentale per la salute ed il benessere delle persone, dal momento che nella società attuale si trascorre oltre il 90% del tempo in ambienti confinati.

Per l'impianto di condizionamento del Blocco Operatorio dell'Ospedale Santobono Pausilipon di Napoli, si è tenuto conto anche di quest'ultimo aspetto, proponendo un impianto a tutt'aria, in grado di fornire la qualità dell'aria e le condizioni termoigrometriche conformi alle prescrizioni e normative richiamate in precedenza e tali da soddisfare il benessere degli occupanti.

Nel seguito sono descritte ed elencate le principali caratteristiche dei diffusori dell'impianto.

Caratteristiche costruttive

Tutti i diffusori terminali dell'impianto di condizionamento in oggetto sono dotati di plenum in lamiera piegata e saldata a tenuta con, in basso, opportunamente sigillato al plenum stesso, un portafiltro in alluminio in cui verrà alloggiato il filtro assoluto, bloccato mediante viti a brugola azionanti nottolini estraibili.

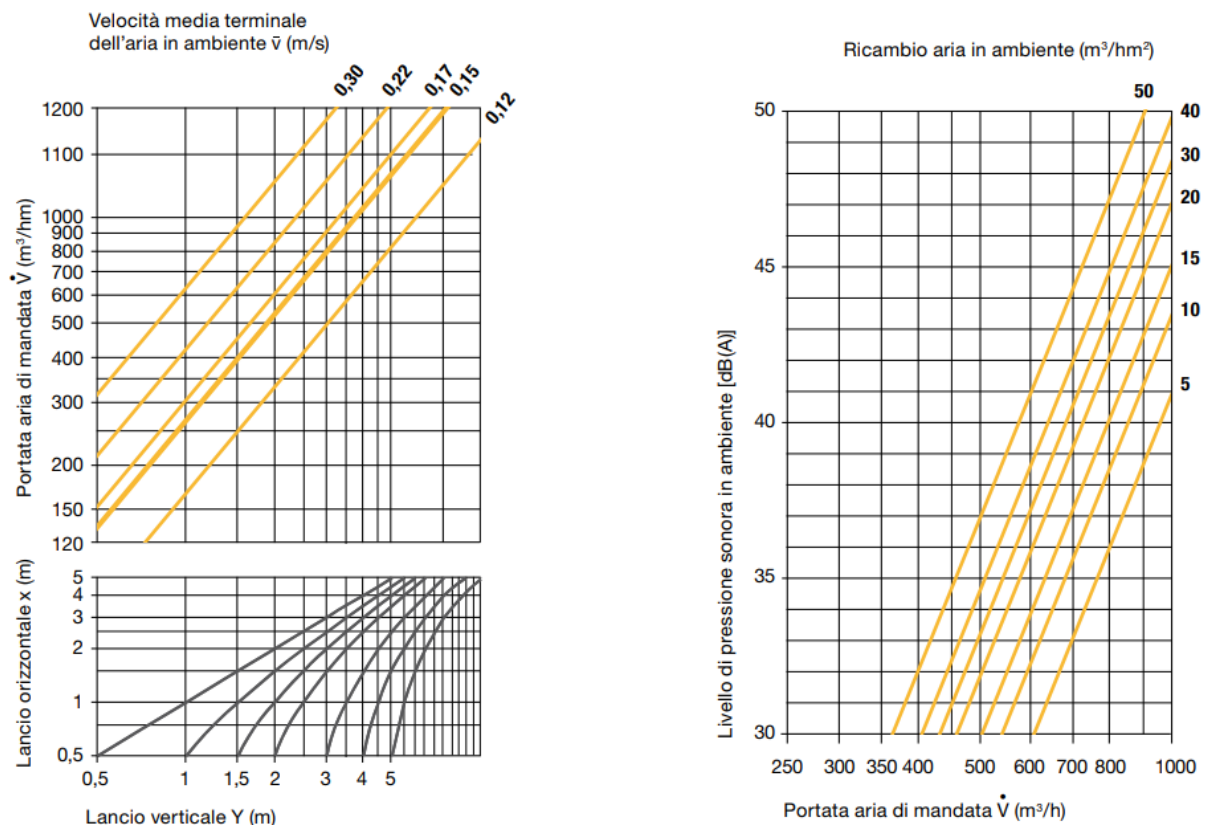
L'aria trattata, quindi, prima di essere immessa in ambiente, viene ulteriormente filtrata tramite filtri assoluti HEPA (High Efficiency Particulate Air Filters) installati direttamente sui diffusori in ambiente. Filtri assoluti con efficienza H13 o H14 devono essere sempre utilizzati, nei reparti operatori.

Nella tabella riportata successivamente sono riepilogati i terminali previsti per ogni singolo ambiente.

AMBIENTE	Tipo di diffusore
Sala Operatoria ibrida	Plafone a soffitto "a flusso laminare" con ricircolo d'aria, composto da tre blocchi per permettere il passaggio dei binari dell'angiografo, in grado di assicurare oltre 60 Vol/h - ISO 5
Sala RMN	Plafone a soffitto "a flusso laminare" 3x3 m - ISO 5
Sala Operatoria 01	Plafone a soffitto "a flusso laminare" 3x3 m - ISO 5
Sala interventi ortopedici	Plafone a soffitto "a flusso laminare" 2,4x2,4 m - ISO 5
Sala Operatoria 02	Plafone a soffitto "a flusso laminare" 3x3 m - ISO 5
Sala Operatoria 03	Plafone a soffitto "a flusso laminare" 3x3 m - ISO 5
Altri ambienti	Diffusori ad alta induzione
Locali tecnici	Ventilconvettori a cassetta

Quindi, per le sale operatorie sono stati utilizzati dei plafoni a flusso laminare in grado di garantire la classificazione ISO5 della sala coprendo e proteggendo tutta l'area critica all'interno della sala operatoria, corrispondente al tavolo operatorio, al tavolo porta strumenti e all' area operativa chirurgica. Tali plafoni sono dotati di tre rami di ricircolo, ognuno dei quali presenta un ventilatore di 1250 mc/h che preleva aria da tre angoli della sala, eccetto il plafone situato nella sala interventi ortopedici che è sprovvisto di ricircolo locale. Per garantire una corretta diffusione dell'aria, i quattro angoli aspirano la stessa quantità di aria, mentre il surplus viene aspirato mediante ripresa forellinata a soffitto.

Per tutti gli altri ambienti sono stati utilizzati dei diffusori ad altissima induzione, disposti ad opportune distanze l'un l'altro, garantendo velocità basse in corrispondenza della zona occupata ed un rumore entro i limiti di norma. Tali diffusori sono dotati di serranda di regolazione manuale per garantire la diffusione della portata di progetto. Per la scelta dei diffusori sono stati utilizzati abachi del tipo:



Nei locali tecnici sono stati utilizzati dei ventilconvettori a cassetta di opportuna grandezza per dissipare i carichi termici delle macchine installate e mantenere a temperatura costante l'ambiente.

Velocità		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Portata aria	m³/h	310	380	535	310	445	710	360	610	880	630	870	1165	710	1130	1770
Raffreddamento resa totale (E)	kW	1,84	2,17	2,75	2,24	3,05	4,33	2,56	3,87	5,02	4,21	5,15	6,33	5,29	7,72	10,75
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW	1,35	1,61	2,09	1,57	2,17	3,18	1,81	2,81	3,74	3,03	3,77	4,72	3,69	5,53	7,94
Riscaldamento (E)	kW	2,22	2,67	3,44	2,55	3,58	5,24	2,96	4,63	6,2	5,11	6,35	8,01	5,89	8,83	12,73
Riscaldamento - Acqua 70-60°C	kW	3,75	4,51	5,82	4,28	6,01	8,81	4,96	7,79	10,42	8,61	10,72	13,54	9,87	14,82	21,37
Portata acqua	l/h	317	373	473	385	524	744	441	666	864	723	885	1089	909	1328	1848
Dp Raffreddamento (E)	kPa	4,9	6,6	10,1	4,6	9,4	15,1	5,9	12,4	19,7	10,9	15,6	22,7	9,4	18,5	33,6
Dp Riscaldamento (E)	kPa	4	5,5	8,7	3,6	6,6	13,1	4,7	10,5	17,7	8,7	12,8	19,5	7,2	14,9	28,8
Potenza acustica Lw (E)	dB(A)	33	39	47	33	43	54	37	50	60	33	39	48	34	47	57
Pressione acustica Lp (*)	dB(A)	24	30	38	24	34	45	28	41	51	24	30	39	25	38	48
Assorbimento motore (E)	W	5	8	16	5	11	31	7	21	62	10	17	33	10	32	108
Contenuto acqua batteria	l	1,4	1,4	1,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Dimensioni	mm	575 x 575 x 275									820 x 820 x 303					
Classificaz. energetica FCEER (**) (E)		A			A			A			A			A		
Classificaz. energetica FCCOP (***) (E)		A			A			A			A			A		

4.5 Terminali per la ripresa dell'aria ambiente

La ripresa dell'aria dai vari ambienti del Blocco Operatorio sarà realizzata per mezzo di 6 estrattori, sistemati sul terrazzo di copertura, abbinate alle UTA per l'immissione dell'aria.

In prossimità della bocca di espulsione degli estrattori, saranno montate delle batterie da canale con lo scopo di recuperare parte dell'energia contenuta nella portata di aria espulsa. Le batterie saranno collegate con le batterie di pre-riscaldamento/raffreddamento delle rispettive Unità di Trattamento Aria mediante un circuito chiuso. Queste tubazioni saranno percorse da acqua glicolata (30%) che, grazie all'azione di una elettropompa (su ogni circuito) opportunamente dimensionata, attraverserà le batterie di scambio termico poste in prossimità della bocca di espulsione dell'aria degli estrattori, assorbirà o cederà calore (in funzione della stagione) dall'aria espulsa e trasferirà questa energia all'aria in entrata due unità di trattamento mediante le batterie di pre-riscaldamento/raffreddamento presenti a bordo macchina.

I terminali utilizzati per la ripresa dell'aria dagli ambienti, per motivi di spazio, sono diffusori di aspirazione forellinati di tipo quadrato.

In ognuna delle sale operatorie sono state previste, ai 4 angoli degli ambienti, bocchette in acciaio "a telo continuo", che installate a quota 30 cm dal pavimento, senza soluzione di continuità, sino a quota 270 cm garantiscono l'estrazione dell'aria sia dal basso che dall'alto; l'impianto sarà tarato in modo da estrarre almeno il 30% dell'aria espulsa dalla quota 270 cm per evitare la formazione di eventuali sacche di gas anestetico.

Un ulteriore vantaggio di tale sistema consiste nella possibilità di ispezionare l'intera condotta di estrazione, dall'apertura inferiore all'apertura superiore (a 2,7 m), mediante un portello metallico a tenuta che può essere rimosso per le periodiche operazioni di manutenzione e pulizia delle condotte.

4.6 Distribuzione fluido termovettore

Il fluido termovettore (acqua calda ed acqua refrigerata), necessario all'alimentazione delle batterie delle UTA , di Post-Riscaldamento e dei ventilconvettori, sarà prelevato direttamente dall'anello del circuito primario.

Sarà realizzata una "centrale" termofrigorifera composta da tre macchine frigorifere con una resa complessiva di 662 kW frigoriferi. I gruppi frigo sono collegati ad un sistema multimanager che permette uno sharing continuo di potenze tra le macchine. Tali gruppi sono collegati a due collettori principali uno di mandata e uno di ritorno, i quali erogano la potenza necessaria richiesta dalle singole UTA. Il tutto viene gestito dal sistema di controllo.

Le tubazioni sono state dimensionate, tenendo conto dei salti di temperatura indicati in precedenza, impostando una velocità dell'acqua non superiore a 2 m/s. Le tubazioni convoglianti l'acqua calda o refrigerata saranno in acciaio coibentato. L'isolamento termico delle tubazioni convoglianti acqua calda/refrigerata sarà realizzato con elastomero espanso a celle chiuse tipo Armaflex o similare, con conduttività termica $\lambda < 0,034 - 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ e reazione al fuoco di Classe 1. Inoltre, dovrà realizzarsi, per le tubazioni di acqua refrigerata, un'ideale barriera al vapore per protezione contro fenomeni di condensa superficiale: cartoncino catramato.

La messa in opera del materiale coibente deve essere effettuata in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali del materiale stesso e di quelli da costruzione. Le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto termico devono essere coibentate separatamente. Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio o PVC autoestinguente, preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive da parte dei materiali con cui è a contatto ed all'assettamento di muri e solai. L'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile. Nel caso in cui si attraversino elementi separanti compartimenti REI è necessario utilizzare sigillanti o collarini aventi le stesse caratteristiche REI dell'elemento separante che si attraversa.

Per garantire alle varie diramazioni della rete di distribuzione le portate definite in sede di progetto non sempre si riesce ad operare semplicemente con la scelta dei tubi. L'adozione di precisi organi di taratura, le valvole di bilanciamento, risulta il sistema più immediato e sicuro per risolvere questo problema, sia a livello di calcolo che nella pratica.

Le valvole di bilanciamento, oltre a regolare con estrema precisione consentono, mediante l'uso di manometro differenziale, il rilievo delle effettive quantità di fluido circolante; in questo modo esse svolgono una vera e propria funzione di diagnosi della distribuzione.

4.7 Sistema di regolazione e controllo

La regolazione di tutto l'impianto di climatizzazione sarà affidata ad un sistema digitale, che gestirà e supervisionerà le varie grandezze e gli attuatori presenti. Il sistema di termoregolazione del circuito idronico (batterie di scambio termico) è costituito da valvole di regolazione indipendenti dalla pressione (una per ogni batteria delle UTA ed una per ogni batteria di post-riscaldamento di zona), correttamente dimensionate e corredate di sonde di temperatura e regolatore climatico per la giusta correlazione tra la temperatura ambiente e quella impostata (SET-POINT).

Le valvole del circuito sono dotate di servomotore e corredate di idonea sonda di temperatura e da una sonda di umidità da canale, in modo da operare un controllo prioritario sull'umidità e comunque sulla temperatura minima dell'aria a valle della batteria. Le UTA asservite alle sole sale operatorie saranno dotate di sonde di umidità e di temperatura montate sui canali di ripresa asserviti a monte di tutte le diramazioni. In base all'umidità degli ambienti viene modulata l'apertura della valvola asservita alla batteria principale (a bordo UTA) in modo da immettere l'aria sempre alle condizioni igrometriche di progetto. La temperatura dell'aria sarà, invece, regolata dalle batterie di post-riscaldamento "a bordo UTA". L'UTA asservita agli altri locali del reparto operatorio sarà dotata di sonde di temperatura ed umidità sulla ripresa principale, a monte di tutte le diramazioni. In base all'umidità degli ambienti viene modulata l'apertura della valvola principale, in modo da immettere l'aria sempre alle condizioni igrometriche di progetto. La temperatura dell'aria sarà, invece, regolata dalle batterie di post-riscaldamento di zona, installate a canale, direttamente in ambiente.

La regolazione di ogni batteria di post-riscaldamento sarà effettuata mediante valvola indipendente dalla pressione, corredata di sonda di temperatura ambiente o da sonde sistemate sul canale di ripresa dell'aria.

Vista l'elevata volatilità dei carichi termici, giorno e notte, a cui è soggetto il blocco operatorio, è alle diverse condizioni di pressione nelle sale operatorie, per garantire le massime condizioni di efficienza e confort, verranno installate delle cassette VAV (Variable Air Volume) sui condotti di mandata e di ripresa della sala operatoria ibrida, sala RMN, sala

operatoria 01, sala interventi ortopedici e locali annessi sterili nella parte bassa. Questi impianti controllano le condizioni ambientali immettendo aria con temperatura costante a portata variabile in funzione dei carichi termici delle varie zone. La variazione di portata si ottiene tramite cassette terminali di zona posizionate sia sui canali di mandata sia su quelli di ripresa, che agiscono sulla base di un segnale proveniente da sonde ambientali.

Grazie ad un dispositivo per la lettura effettiva della portata d'aria, è possibile realizzare un preciso controllo delle portate indipendentemente dalle variazioni di pressione nell'impianto, ottimizzando i consumi energetici. Tali cassette sono dotate di serrande automatizzate che permettono di bilanciare autonomamente l'impianto.

Il complesso della regolazione sarà gestito da un sistema integrato (DDC) che permette di svolgere in modo autonomo e separato le funzioni di controllo, programmazione e regolazione delle condizioni di comfort in ogni singola zona d'utenza, conformemente a quanto indicato nella legislazione sul contenimento dei consumi energetici degli edifici (L10/91; DPR 412/93; DLgs 192/2005; DLgs311/2006; DPR59/2009; DLgs 63/2013).

Il sistema sarà dotato di terminali video installati nelle sale operatorie e nella sala del coordinatore in modo da permettere ai responsabili del reparto di gestire il microclima interno salvaguardando l'asepsi degli stessi.

5. Riferimenti normativi

Gli impianti oggetto dell'intervento dovranno essere installati da ditta qualificata, conformemente a quanto previsto dal Decreto n° 37 del 22/01/2008 ed essere conforme, per quanto applicabili, alle leggi e normative vigenti o emanate in corso d'opera; in particolare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, esso dovrà soddisfare le seguenti disposizioni legislative:

- **Legge 10/91** - "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e tutta la normativa ad essa collegata.
- **D.Lgs.30 dicembre 1992 e successive modifiche e integrazione del 8/4/1994, n. 502** - "Definizione dei requisiti strutturali tecnologici e organizzativi minimi richiesti per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle Strutture Pubbliche e private".
- **D.P.R. 14/01/1997** "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private".
- **Deliberazione della Giunta Regionale della Regione Campania del 31 dicembre 2001 n.7301**, pubblicata sul B.U.R.C. n. 2 dell'11 gennaio 2002, "Modifiche ed integrazioni alla delibera di Giunta Regionale n°3958 del 7 agosto 2001 contenente " Definizione dei requisiti strutturali tecnologici ed organizzativi minimi per l'autorizzazione alla realizzazione e dell'esercizio delle attività sanitarie e socio-sanitarie delle strutture pubbliche e private e approvazione delle procedure di autorizzazione".
- **D.L.gs 19 Agosto 2005, n. 192** "Regolamento per l'attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia."
- **D.Lgs. 29 Dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 192 del 19 Agosto 2005, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- **D.M.. 11 Marzo 2008, n. 311** "definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296. "
- **D.L.gs 30 Maggio 2008, n. 115** "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE."

- **D.P.R. 59/2009** "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".
- Linee guida sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Igiene del Lavoro, 2009.
- **D.L. 29 Marzo 2010, n. 56** "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE."
- **D.L. 03 Marzo 2011, n. 28** "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili."
- **D.L. 04 Giugno 2013, n. 63** "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale."
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi, a cura di Ministero della Salute, aggiornamento 2015.

Nella stesura del seguente progetto si è fatto riferimento anche alle seguenti norme e regolamenti:

- Le caratteristiche della rete di distribuzione dell'aria devono essere conformi a quanto previsto dalla Norma tecnica UNI 10339 e dal DPR 418/95
- La rete di distribuzione dell'impianto termico deve essere realizzata secondo i disposti del comma 11 dell'Art.5 del D.P.R. 412/93 e successive integrazioni
- L'adozione del dispositivo di termoregolazione deve essere realizzato in conformità con quanto previsto dal comma 2 dell'Art.7 del D.P.R. 412/93 e successive integrazioni
- La coibentazione delle tubazioni della rete di distribuzione idrica, deve essere eseguita secondo quanto stabilito dall'All.B del D.P.R. 412/93 e successive integrazioni
- ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2013 "Ventilation of Health Care Facilities".

- ASHRAE Standard 62- 1989 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, 1989.
- Il Fabbisogno energetico primario è stato valutato seguendo le indicazioni dettate dalle norme:
 - **UNI EN ISO 14644-1/2016** - “Camere bianche ed ambienti controllati associati - Parte 1: Classificazione della pulizia dell'aria mediante concentrazione particellare”
 - **UNI 11425/2011** - “Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione
 - **UNI 10339/95** - “Impianti aeraulici ai fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti, regole per la richiesta, l'offerta, l'ordine e la fornitura”
 - **UNI EN ISO 6946/2018** – “Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo”
 - **UNI 10348/1993** – “Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo”
 - **UNI 10349 -1/2016** – “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata”
 - **UNI 10379/2005** – “Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato”
 - **UNI EN 13465/2004** – “Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali”
 - **UNI EN 13779/2008** – “Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione”
 - **UNI EN ISO 13789/2018** – “Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo”

- **UNI/TS 11300-2/2019** – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali”
- **UNI EN ISO 13790/2008** – “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”
- **UNI EN ISO 10077-1/2018** – “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”
- **UNI EN ISO 10077-2/2018** – “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai”
- **UNI EN ISO 13370/2018** – “Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo”
- **Raccomandazioni CTI**

Il calcolo relativo ai ponti termici è stato effettuato seguendo le indicazioni dettate dalle norme:

- **UNI EN ISO 10211/2018** – “Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati”

La verifica della condensa superficiale ed interstiziale è stata effettuata seguendo le indicazioni dettate dalle norme:

- **UNI EN ISO 13788/2013** – “Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo”
- **UNI EN ISO 15927-1/2004** – “Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici”

Sono state utilizzate, inoltre, le seguenti norme:

- **UNI 8364:2007** “Impianti di riscaldamento”
- **UNI EN 378** “Impianti di refrigerazione e pompe di calore”

- **UNI EN 14511** "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti"
- **UNI EN 1057:2010** "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"
- **UNI EN 12735:2010** "Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione"
- **UNI EN ISO 7345:1999** "Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni"
- **UNI EN 12097:2007** "Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte"
- **UNI EN 1507:2008** "Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta"
- **UNI EN 13779:2008** "Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione"
- **UNI EN 14239:2004** "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte"
- **UNI EN 12237:2004** "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica"
- **UNI EN 12236:2003** "Ventilazione degli edifici - Ganci e supporti per la rete delle condotte - Requisiti di resistenza"
- **UNI EN 12220:2001** "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale"
- **UNI 9182:2014** - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
- **UNI EN 10224:2006** - Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- **UNI EN ISO 15465: 2005** - Tubazioni - Tubi metallici flessibili e condotte flessibili aggraffate

- **UNI ENV 852:2002** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per il trasporto di acqua destinata al consumo umano - Valutazione della migrazione - Guida sulla interpretazione dei valori di migrazione derivati di laboratorio
- **UNI ENV 1046:2003** - Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra
- **UNI ENV 1452 -1 - 2 - 3 - 4 - 5- 6 - 7: 2010** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
- **UNI EN ISO 8795: 2003** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per il trasporto di acqua destinata al consumo umano - Valutazione della migrazione - Determinazione dei valori di migrazione dei tubi e dei raccordi di materia plastica e dei loro giunti - UNI 11149: 2005 - Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
- **UNI ENV 12108: 2003** - Sistemi di tubazioni di materia plastica - Guida per l'installazione all'interno degli edifici per i sistemi di tubazioni in pressione per acqua calda e fredda destinata al consumo umano
- **UNI ENV 12201 1 - 2 - 4 - 7:2004** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE)
- **UNI EN ISO 15877 - 1 - 2 - 3 - 5 - 7:2011** - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Policloruro di vinile clorurato (PVC-C)
- **UNI 21003 - 1: 2009** - Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità
- **UNI 21003 - 3: 2009** - Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi
- **UNI 21003 - 5: 2009** - Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.