

ASL Salerno Via Nizza, 146 - 84124 - Salerno www.aslsalerno.it

OGGETTO

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO
FUNZIONALE ED IMPIANTISTICO
P.O. "UMBERTO I"
di NOCERA INFERIORE
DEA 1° LIVELLO**

Viale S. Francesco D'Assisi, 2, 84014
Nocera Inferiore SA



PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE ELABORATO

**Relazione tecnica specialistica
impianti di condizionamento e ventilazione**

Data

GENNAIO 2021

Scala

Codice elaborato

TAV TER01

Il Direttore Generale
dott. Mario Iervolino

Il Direttore Generale
Dott. Mario IERVOLINO



**Il Direttore Sanitario
DEA 1° Livello**
dott. Maurizio D'Ambrosio

**Il Direttore
SC Tecnica e Gestione
del Patrimonio**
ing. Luigi Miranda

Il progettista

arch. Nicola Vitale
Supporto al R.U.P.
arch. Costantino Ruocco



R.U.P.

ing. Domenico Grimaldi



Supporto al R.U.P.
arch. Costantino Ruocco

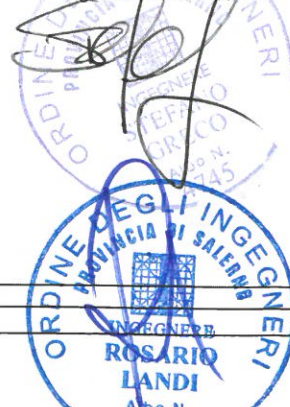


**Progettista impianti di
condizionamento**
ing. Francesco D'Auria



**Progettista impianti
elettrici e speciali**

ing. Rosario Landi
ing. Stefano Grego







ASL Salerno
Azienda Sanitaria Locale Salerno



ASL Salerno Via Nizza, 146 - 84124 - Salerno www.aslsalerno.it

PROGETTO DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE ED IMPIANTISTICO P.O. "UMBERTO I" di NOCERA INFERIORE DEA 1° LIVELLO

*Viale S. Francesco D'Assisi, 2, 84014
Nocera Inferiore SA*



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

LOCALI AMBULATORI EX MAGAZZINI

REPARTO GINECOLOGIA-OSTETRICIA

REPARTO NEUROCHIRURGIA

REPARTO - BLOCCO OPERATORIO - CHIRURGIA GENERALE

REPARTO U.T.I.C - UNITA' OPERATIVA TERAPIA INTENSIVA

INDICE

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
ANALISI GENERALE AI FINI DELLE SCELTE IMPIANTISTICHE	9
IMPIANTO DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO A CONTAMINAZIONE CONTROLLATA (VCCC)	12
Requisiti generali impiantistici	12
Caratteristiche ambientali principali	13
Caratteristiche principali dei sistemi di filtrazione.....	14
CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	16
SCELTE TECNICHE GENERALI – CRITERI DI DIMENSIONAMENTO.....	18
PORTATA D'ARIA E RICAMBI	22
Dimensionamento degli impianti di climatizzazione ed aeraulici	30
SISTEMI VRF	33
GRUPPI DI TRATTAMENTO ARIA.....	40
SALE OPERATORIE	44
RETE AREAULICA - CANALI DELL'ARIA	48
DIFFUSORI PER SALE OPERATORIE E SIMILI	51
DIFFUSORI AD EFFETTO ELICOIDALE.....	51
DIFFUSORI MULTIDIREZIONALI	52
BOCCHETTA DI MANDATA	52
GRIGLIE DI RIPRESA	52
GRIGLIE DI TRANSITO.....	52
FILTRI ASSOLUTI DA CANALE	52
REGOLATORI DI PORTATA.....	53
BATTERIE DI POST-RISCALDO DA CANALE AD ALIMENTAZIONE ELETTRICA	53
IMPIANTI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO	53
Funzioni principali di regolazione.....	54
COIBENTAZIONE DELLE RETI	58
DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI CALDI E FREDDI.....	58
PREVENZIONE INCENDI.....	58
DIMENSIONAMENTO DELLE RETI IDRICHE.....	59
DIMENSIONAMENTO DEI CANALI D'ARIA	59
Variazioni di pressione nelle reti di canali	60
Dimensionamento delle reti di canali	60
CALCOLO DELLE DISPERSIONI E CARICHI TERMICI	61

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

La presente relazione definisce i criteri progettuali e le caratteristiche generali per la progettazione esecutiva dell'impianto meccanico di climatizzazione (o condizionamento) ed aeraulico di ricambio aria (o ventilazione) da realizzare nei seguenti plessi oggetto di ristrutturazione del P.O. "Umberto I" di Nocera Inferiore (SA):

- *LOCALI AMBULATORI EX MAGAZZINI*
- *REPARTO GINECOLOGIA-OSTETRICIA*
- *REPARTO NEUROCHIRURGIA*
- *REPARTO - BLOCCO OPERATORIO - CHIRURGIA GENERALE*
- *REPARTO U.T.I.C - UNITA' OPERATIVA TERAPIA INTENSIVA*

Per maggior dettagli si vedano i grafici allegati alla presente.

Vengono inoltre descritte le principali motivazioni tecniche che hanno comportato alcune scelte progettuali e la descrizione generale delle opere, con le caratteristiche delle apparecchiature e le modalità di montaggio.

Nella elaborazione del progetto esecutivo si è tenuto conto in maniera basilare, delle caratteristiche dell'area, delle varie tipologie degli ambienti a livello operativo e della destinazione d'uso, nonché delle norme di sicurezza necessarie per l'incolumità delle persone e delle cose durante lo svolgimento delle normali attività.

Inoltre si è scelto di adottare materiali ed apparecchiature di ottimo standard qualitativo, sia a giustificazione dei calcoli effettuati, sia per fornire tutti i requisiti di affidabilità e garanzia al fine di ottenere una completa sicurezza di tutti gli impianti in fase di prima installazione ed in fase di esercizio.

Nella concezione di un reparto ospedaliero con annesso blocco operatorio tutta la parte impiantistica è di fondamentale importanza. L'obiettivo fondamentale è il mantenimento delle condizioni igienico ambientali idoneo ad evitare l'insorgenza di infezioni nosocomiali e/o di infezioni intra e post-operatorie, per cui la ventilazione degli ambienti, intesa come aria di rinnovo esterna, è di primaria importanza per l'igiene ambientale. L'impianto di condizionamento dell'aria, deve permettere, quindi, un ottimo "lavaggio" (rinnovo aria esterna) e pertanto un numero di ricambi d'aria nelle sale operatorie non inferiore a 18÷20 volumi all'ora, a tutt'aria primaria (esterna), senza ricircolo (per questa quota d'aria) e con filtri assoluti che permettono una pulizia fino al 99,9% d.o.p delle particelle. Bisogna tuttavia sempre tener presente che la qualità dell'aria in ambienti chiusi è solo in parte dipendente dalla capacità di lavaggio dell'impianto HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*), ma soprattutto dalla quantità di inquinanti che vengono immessi negli ambienti.

Saranno realizzati diversi sistemi ad aria primaria per ogni reparto, dedicando un circuito ad ognuna delle sale operatorie, da classificare come ISO5, ove sarà realizzato un impianto tipo

VCCC (*Ventilazione e Condizionamento a Contaminazione Controllata*) ai sensi della norma UNI 11425-2011.

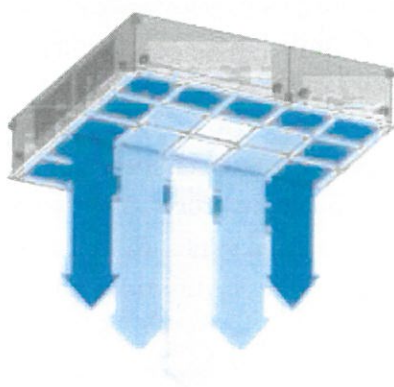
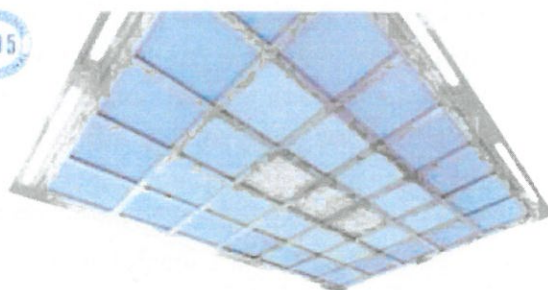
Si ricorda che sono classificabili **ISO 5** le sale operatorie destinate ad interventi chirurgici specialistici quali trapianti di organi, l'impianto di protesi (vascolare, ortopediche, spinali, reti erniali, urologiche, ginecologiche), gli interventi di neurochirurgia e di oncologia complessa ed altri interventi complessi, di durata superiore a 60 minuti, che richiedono elevatissima protezione dell'area a rischio (tavolo operatorio, tavolo porta strumenti e spazio operativo chirurgi).

All'interno delle sale operatorie l'aria viene distribuita attraverso un dispositivo filtrante, opportunamente studiato, in modo da far emergere un flusso d'aria a velocità costante e uniforme, che "lavi" tutto il campo operatorio, asportandone i contaminanti (sia gas che particelle formanti colonia), nel momento in cui vengono emessi.

Il sistema realizzato, ad aria primaria per il complesso operatorio, evita la contaminazione crociata sia da batteri aero-portati sia da gas anestetici. La tecnologia impiegata è quella tipica dell'industria farmaceutica ospedaliera.

L'aria viene immessa nella sala operatoria con sistema di filtrazione e distribuzione dell'aria per sale chirurgiche con flusso d'aria unidirezionale verticale con due diverse velocità.

La velocità del flusso d'aria diminuisce dal centro alla zona periferica del soffitto filtrante. Dotato di due ingressi aria per ogni lato.



Velocità	
LV	Alta
V2	Media
V1	Bassa

V1	V1	V1	V1	V1
V1	V2	LV	V2	V1
V1	V2	LV	V2	V1
V1	V2	LV	V2	V1
V1	V1	V1	V1	V1

Tale sistema consente di avere il pieno rispetto delle norme ISO 14644 e UNI 11425 e di contenere al minimo la formazione di CFU (Unità Formanti Colonia).

Filtri in classe H14 - HEPA/ULPA con telaio in alluminio, e guarnizione a tenuta liquida ottenuta grazie alla tecnologia reverse gel, con gel all'interno del telaio del filtro, così da rendere ogni elemento filtrante del sistema, sicuro, e di estrema facilità per l'installazione e la sostituzione.

La ripresa dell'aria viene effettuata per mezzo di griglie dotate di filtro, ubicate nei quattro angoli della sala in due posizioni, vicino al pavimento e nella parte alta.

La posizione delle griglie di ripresa su due livelli migliora il comportamento generale della sala operatoria, in quanto le griglie di ripresa posizionate in basso, contribuiscono a sostenere il flusso laminare unidirezionale centrale e sono fondamentali per la decontaminazione perché ubicate nella parte meno pulita della sala (in basso), mentre le griglie posizionate in alto garantiscono la rapida uscita dei gas anestetici eventualmente presenti e/o accumulati in zone critiche.

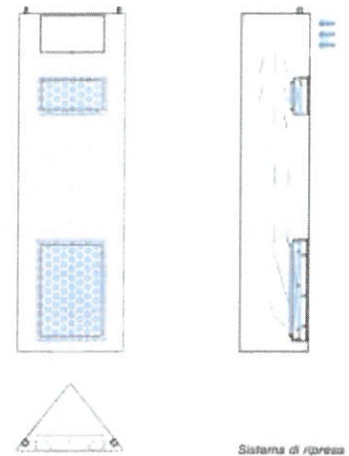
Allo scopo d'impedire le infiltrazioni di aria più contaminata nelle sale operatorie, è stata adottata **una scala di pressioni** tali che l'aria tenderà a uscirne. I gradienti di pressione (ΔP) sono ottenuti dal bilanciamento delle portate di immissione e di estrazioni dai locali.

Per evitare che due locali con classi di contaminazione diversa entrino in comunicazione diretta, sono state predisposte porte a tenuta interbloccate. I controsoffitti delle sale operatorie sono stati progettati a tenuta, per cui i pannelli sono corredati da una guarnizione sigillante in poliuretano senza alcuna interruzione lungo l'intero perimetro, che garantisce una tenuta ermetica del controsoffitto. Il sistema è corredato di molle che semplificano l'installazione e l'apertura per gli interventi di manutenzione mantenendo il pannello aperto appeso alla struttura.

Nei locali sterili annessi alle **sale operatorie e per la sala di rianimazione dell'UTIC**, si utilizzeranno filtri assoluti terminali con plenum e uniformatore micronico incorporato e riportato. Questa soluzione permette la sterilizzazione diretta dell'aria al punto d'immissione nel reparto sterile, garantendo quindi contro i pericoli di contaminazione dovuti ai canali di distribuzione dell'aria.

I terminali filtranti permettono la realizzazione di ambienti sterili e clean room con filtri assoluti installati direttamente in ambiente e quindi con l'aria filtrata al livello di purezza voluto che viene diffusa immediatamente nel locale. Sono costituiti da un telaio per il contenimento di un filtro assoluto a piccole pieghe, da un plenum e da un diffusore, che può essere a flusso unidirezionale, ad effetto elicoidale ad alta induzione oppure con flusso turbolento a quattro direzioni ad effetto Coanda. Filtro e diffusore sono smontabili direttamente dal locale pulito.

La ripresa viene effettuata tramite griglie di ripresa posizionate sulle doppie pareti, in prossimità del pavimento e/o nel controsoffitto.



Le condizioni termoigrometriche vengono assicurate da un impianto di controllo di tipo elettronico impostabile tramite regolatori proporzionali opportunamente posizionati; le pressioni e le portate ambiente.

Ogni sala operatoria è intercettabile e isolabile, pertanto è possibile eseguire la sanificazione manuale di ogni sala.

In conclusione, al fine di determinare le portate e le dimensioni di ciascun terminale e/o condotto si è proceduto anzitutto al calcolo dei carichi termici disperdenti e a quelli derivanti degli apporti interni, poi si sono determinati i carichi dispersi dalle strutture opache, quindi si sono determinati carichi strettamente necessari, sia estivi sia invernali, con riferimento alla particolare destinazione d'uso degli ambienti. Parimenti si sono determinati i ricambi d'aria necessari per garantire la salubrità dell'aria. Il tutto per avere buoni livelli di qualità dell'aria.

Tutto ciò premesso nel seguito si forniscono gli elementi progettuali, gli obiettivi principali da raggiungere in termini di prestazioni tecnologiche e funzionali, nonché di efficienza sotto l'aspetto della sicurezza igienica e della ottimizzazione energetica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto dell'impianto di climatizzazione e di ricambio d'aria verrà eseguito in conformità al Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, per cui detti impianti devono rispondere alle regole di buona tecnica costruttiva.

Agli impianti di climatizzazione e ricambio d'aria si applicano le seguenti principali norme di buona tecnica:

- **Legge 9 gennaio 1991, n. 10** - 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;
- **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, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- **D.M. 22.01.08 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. n. 447** Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti.
- **D.Lgs n. 81/08 e s.m.i.** Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

- **UNI 7357** - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
- **UNI 8477-1** - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- **UNI 10339** - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- **UNI 10345** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;
- **UNI 10346** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
- **UNI 10347** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
- **UNI/TS 11300-1:2014** - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- **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/TS 11300-3:2010** - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- **UNI/TS 11300-4:2016** - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- **UNI/TS 11300-5:2016** - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- **UNI/TS 11300-6:2016** - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- **UNI 10348** - 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/TR 10349-2:2016** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- **UNI 10349-3:2016** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
- **UNI 10355** - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- **UNI 10376** - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- **UNI 10379** - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
- **UNI 10381-1** - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
- **UNI 10381-2** - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- **UNI 7939-1** - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;
- **UNI 9577** - Termoregolatori d'ambiente a due posizioni (termostati d'ambiente). Requisiti e prove;
- **UNI EN 12098-1** - Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- **UNI 8065** - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- **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 EN ISO 14644-10:2013 (serie)** - Camere bianche ed ambienti associati controllati.
- **UNI EN 1886** - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica

- **UNI EN 13053:2020 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni**

L'applicazione delle Norme prescritte permette di realizzare un adeguato coordinamento di tutte le parti di impianto, tale da ottenere un immediato intervento dei dispositivi di sicurezza per garantire l'incolumità delle persone e cose. Tutti i componenti più significativi degli impianti avranno il riconoscimento del I.M.Q.; il marchio europeo CE; materiali per i quali non è stato prescritto il tipo saranno della migliore qualità.

ANALISI GENERALE AI FINI DELLE SCELTE IMPIANTISTICHE

La scelta della soluzione impiantistica proposta per garantire il raggiungimento di condizioni termico igrometriche di benessere all'interno dell'edificio, si basa sull'analisi preliminare di una serie di caratteristiche dell'edificio stesso. Le principali sono:

- *localizzazione* (latitudine, altitudine s.l.m.)
- *orientamento*, forma, altezza e vicinanza di altri edifici
- *destinazione d'uso*.

In qualsiasi locale confinato interno ad un organismo edilizio, soprattutto per gli ospedali e le sale mediche, vi possono essere fonti contaminanti l'aria in grado di determinare non gradevoli condizioni ambientali. Diverse possono essere le fonti di tali contaminanti, ad esempio, le strutture del locale, l'aria introdotta in esso o la quantità di persone presenti.

L'aria è il principale veicolo di trasporto di microrganismi provenienti dall'ambiente esterno, dalle persone e le azioni di trattamento microclimatico confinato avvengono attraverso il **condizionamento**. Con esso si mira a mantenere il benessere fisico dell'individuo nell'equilibrio tra il calore corporeo prodotto e quello assunto dall'ambiente indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne all'edificio. *L'obiettivo è quello di mantenere il più possibile un equilibrio termico sia nei ricoverati che negli operatori sanitari*. Per ottenere tali risultati con gli impianti artificiali di trattamento dell'aria confinata considerare parametri oggettivi rappresentati dal controllo, sia estivo che invernale, delle sorgenti inquinanti e della loro depurazione, della temperatura, della ventilazione, della velocità e dell'umidità relativa. Valori bassi dell'umidità relativa (UR 40%) facilitano le infezioni delle vie respiratorie ragion per cui va posta una particolare nei reparti di Otorinolaringoiatria, Broncopneumologia, Chirurgia toracica ecc. Di conseguenza le ragioni di scelta di un appropriato impianto in campo sanitario si basa su criteri generali di funzionalità, sicurezza, precisa regolamentazione e esperienza applicativa per soluzioni tipologicamente analoghe.

Negli ospedali è escluso il ricircolo dell'aria, anche parziale, **per quei locali nei quali vengono praticate particolari attività sanitarie, fonti di propagazione e circolazione di germi infetti**. La dispersione infettiva di agenti patogeni attraverso l'aerosol (droplets, goccioline di saliva) rilasciato dai pazienti nella respirazione carica l'aria di particelle. La Circolare 22 novembre 1974 n. 13011 del Ministero del LL.PP. all'art.1.2 ha definito i requisiti essenziali termoigrometrici e di ventilazione degli ambienti. I fattori minimi di ricambio forzato d'aria ogni

ora sono 2 per le degenze ordinarie, 3 per le degenze pediatriche, 6 per la diagnostica (di laboratorio e di immagine), 10 per i servizi igienici e 12 per i reparti d'isolamento.

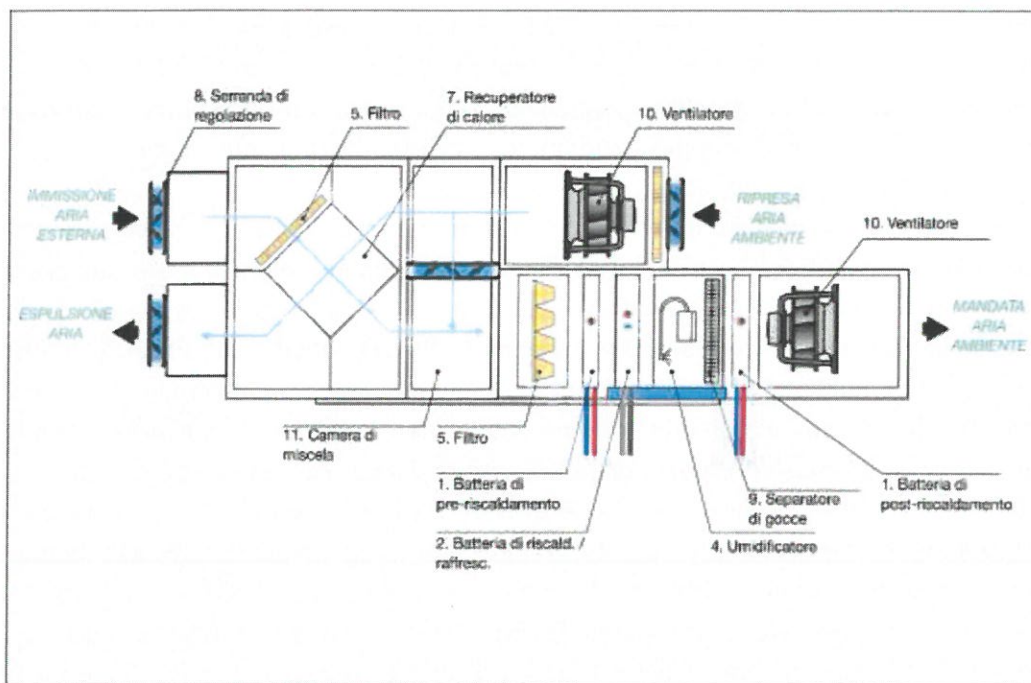
I principali sistemi di trattamento condizionato dell'aria sono gli impianti centralizzati a sola aria (a canale singolo o a canale doppio), gli impianti con distribuzione mista aria e acqua, gli impianti a ventilconvettori e quelli ad induzione.

Nell'edilizia sanitaria occorre individuare la soluzione impiantistica più idonea in funzione della specifica destinazione dei locali e del livello di purezza batteriologica a loro adeguato. Il primo tipo d'impianto, che è anche il più diffuso, prevede che l'aria venga prelevata dall'esterno, trattata attraverso un macchinario centralizzato chiamato **U.T.A. (Unità di Trattamento Aria)** e immessa nei vari locali attraverso canalizzazioni metalliche coibentate esternamente per evitare la formazione di condensa e problemi di rumorosità. ***Con tale sistema si garantisce il controllo della temperatura, dell'umidità relativa, della velocità dell'aria.*** Per garantire l'eliminazione dell'aria viziata dagli ambienti interni, essa viene estratta tramite un impianto composto da griglie, da canalizzazioni e da un ventilatore espulsore. Le griglie vengono piazzate generalmente in basso in posizione opposta rispetto ai diffusori di immissione posti in alto a soffitto o a parete.

Con l'U.T.A. che interviene sull'aria nelle due diverse condizioni termiche (caldo e freddo). In funzione di diversi ambienti e delle loro specifiche esigenze di purificazione dell'aria, negli anemostati di immissione aria nei locali, devono essere installati filtri dotati di diverso grado di efficacia di captazione delle particelle attive che trasportano microrganismi in funzione delle diverse destinazioni degli ambienti e delle loro specifiche esigenze di purificazione dell'aria. Vi sono i filtri assoluti HEPA; filtri di maggiore efficienza chiamati ULPA idonei per sale operatorie di alta chirurgia o per locali con prematuri acuti, ecc.

Su indicazione dell'Istituto Superiore di sanità le aree ospedaliere più delicate vengono suddivise in diverse classi in funzione della carica microbica aerea presente o consentita. La prima classe è riferibile alle degenze ad alto rischio e alle sale operatorie, dove i livelli di pulizia ambientale possono essere ottenuti con sistemi di trattamento dell'aria a flusso laminare. Tale sistema si ottiene con il controllo della direzione e della dinamica del flusso realizzando volumi sterili nel campo del letto operatorio. Vanno citate le Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e di igiene ambientale dei reparti operatori divulgate dall'ISPESL nel 2009. Tra i vari aspetti l'ISPESL considera la gestione corretta dell'impianto di condizionamento inteso come efficienza di filtrazione e purezza dell'aria tra i punti principali di un adeguata qualità indoor.

Si evidenzia nel seguito uno schema funzionale di un'U.T.A. con i suoi componenti minimi atti a garantire una qualità dell'aria adeguata.



Lo schema tipico di un impianto HVAC prevede la realizzazione di un impianto di trattamento aria a tutt'aria esterna, senza ricircolo, con unità di trattamento aria in mandata ed in espulsione provvisti di sistema di filtrazione.

In funzione del grado di rischio microbiologico, la normativa richiede il mantenimento di appropriati livelli di pulizia sia tramite il numero minimo di ricambi aria che per il grado di filtrazione imposto.

- In ogni caso i sistemi impiantistici assicureranno le seguenti caratteristiche fondamentali:
Pressioni differenziali tra ambienti a diversa classificazione;
- Filtrazione assoluta dell'aria immessa in ambiente come elemento terminale della catena di distribuzione dell'aria;
- Adeguati flussi d'aria
- Controllo accurato dei parametri termo igrometrici (temperatura e umidità relativa)

IMPIANTO DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO A CONTAMINAZIONE CONTROLLATA (VCCC)

L'impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) del reparto ha le seguenti funzioni:

- 1) mantenere condizioni termoigrometriche idonee allo svolgimento delle attività previste, conciliando le esigenze di benessere del personale con quelle primarie dell'utente;
- 2) fornire una aerazione agli ambienti idonea a mantenere le concentrazioni ambientali di agenti anestetici, e/o di altri inquinanti gassosi, al di sotto dei limiti prefissati; la presenza di un impianto VCCC non elimina, in ogni caso, la necessità di un sistema di evacuazione degli agenti anestetici e il corretto uso e manutenzione del sistema di anestesia;
- 3) contenere la concentrazione del particolato e della carica microbica aeropartata, in modo tale da non recare danno alla salute dei soggetti presenti nell'ambiente della sala operatoria;
- 4) mantenere determinati gradienti di pressione tra i vari ambienti costituenti il Reparto Operatorio.

L'impianto VCCC dovrà essere corredato della seguente **documentazione**:

- manuali di gestione e manutenzione delle apparecchiature;
- procedure di pulizia degli apparati installati e dell'intera installazione con indicazione dei prodotti chimicamente compatibili;
- procedure di messa in marcia, taratura e disattivazione;
- procedura programmata di gestione dell'intera installazione per verificare la funzionalità degli impianti ed il perdurare delle condizioni ambientali ritenute accettabili, completa dell'elenco dei parametri critici di controllo con i relativi valori di riferimento e di variazione tollerabili;
- procedura programmata di manutenzione dell'intera installazione che assicuri nel tempo la funzionalità degli impianti ai valori nominali di accettazione;
- procedure da attuare in condizioni di emergenza;
- risultati delle prove effettuate sui materiali e sistemi durante l'installazione, completi delle modalità di prova;
- risultati delle prove effettuate durante la messa in marcia ed il collaudo, completi delle modalità di prova;
- risultati delle prove di certificazione dei parametri funzionali effettuati in condizioni di riposo e operative.

Requisiti generali impiantistici

- Tutti i componenti dell'impianto (compresa l'Unità di Trattamento Aria) sono progettati e devono essere installati in modo da facilitare la pulizia, la gestione, il controllo e la manutenzione, inclusa la sostituzione degli elementi filtranti.

- La filtrazione assoluta dovrà essere assicurata a livello terminale rispetto al canale aeraulico, cioè con installazione dei filtri assoluti direttamente nei soffitti o controsoffitti degli stessi locali ventilati, subito prima delle griglie di immissione.
- L'installazione deve essere dotata di sistemi di misura dei parametri indicativi del suo corretto funzionamento al fine di rivelare precocemente andamenti predisponenti a condizioni di rischio. E' auspicabile l'installazione di dispositivi di visualizzazione dei parametri di temperatura, umidità, portata d'aria e pressioni relative, in grado di evidenziare il superamento dei limiti, anche se gli stessi siano immediatamente percepiti dagli operatori.
- L'impianto VCCC deve essere sottoposto ad alimentazione di sicurezza in grado di garantire almeno l'unità di ventilazione ed il sistema di controllo della temperatura anche in caso di interruzione della fornitura elettrica.
- Attenzione particolare va posta sul posizionamento delle prese di aria esterna di rinnovo. La presa d'aria deve essere posizionata lontano da qualsiasi sorgente inquinante, distante da bocchette di estrazione dell'aria esausta, e comunque orientata in posizione tale da non generare "cortocircuiti" con la fuoriuscita di fumi, gas ed altri contaminanti provenienti da altre emissioni.
- Le canalizzazioni devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione, coibentate esternamente e con perdite d'aria inferiori al 5% della portata nominale, quando provate a 1,5 volte la pressione nominale di esercizio.
- Le bocchette e le griglie di immissione e ripresa dell'aria devono essere di tipo smontabile e lavabile.
- Se il controsoffitto non è a tenuta, si considera misura efficace a prevenire l'immissione accidentale di aria non trattata attraverso questo, la messa in depressione del volume tra controsoffitto e soffitto mediante una presa ausiliaria di estrazione. La depressione, nei confronti del locale sottostante, deve essere stabile e misurabile.

Caratteristiche ambientali principali

- La temperatura e l'umidità relativa media negli ambienti devono essere mantenute alle condizioni di benessere per il personale facendo eccezione per le condizioni termoigrometriche necessarie per alcune attività chirurgiche (ipotermia, ipertermia). Tali condizioni di esercizio devono essere indicate nel capitolato tecnico ed introdotte nelle specifiche di progetto. Nella definizione delle condizioni di benessere occorre tenere conto delle condizioni di vestizione alle quali è sottoposto il personale. Ciò può far slittare la sensazione di benessere a valori più bassi di temperatura ed umidità rispetto ai normali parametri di condizionamento. L'umidità relativa ha un pesante impatto sulla sudorazione del personale e quindi, sulla generazione di particelle biologicamente attive. Occorre pertanto che i valori limite previsti siano rispettati tenendo conto delle condizioni climatiche medie della zona.
- Il livello di rumore trasmesso dall'impianto di ventilazione ai locali serviti, in condizioni di portata nominale, dovrà essere tale da non creare disagio agli operatori. I valori

ritenuti accettabili sono indicati nel presente documento di linee guida ed in ogni caso dovranno essere concordati in caso di ristrutturazione tra utilizzatore e fornitore.

- Gli ambienti del Reparto Operatorio devono essere tenuti a pressione relativa positiva rispetto ai reparti confinanti. All'interno del reparto le pressioni relative varieranno da locale a locale in funzione del grado di pulizia del locale stesso. L'intento è quello di impedire, a porte chiuse, il passaggio di aria da un locale più sporco ad uno più pulito.

Caratteristiche principali dei sistemi di filtrazione

Vengono classificati in base all'efficienza di filtrazione delle particelle di 0,3 μm , in accordo alle norme UNI EN 1822:2019. Sono infatti raggruppati in 5 classi (da H10 ad H14) con caratteristiche prestazionali crescenti.

La norma si applica ai filtri per l'aria ad alta e altissima efficienza e a bassissima penetrazione (EPA, HEPA e ULPA), utilizzati nel campo della ventilazione e del condizionamento dell'aria, come pure in processi tecnologici quali la tecnologia delle camere bianche o dell'industria farmaceutica.

Essa stabilisce un procedimento per la determinazione dell'efficienza sulla base di un metodo di conteggio delle particelle per mezzo di un aerosol liquido (o in alternativa solido) di prova e permette di classificare questi filtri, in modo normalizzato, in funzione della loro efficienza.

Classificazione

Gli elementi filtranti sono classificati in gruppi e classi in base alle loro prestazioni di filtrazione (efficienza o penetrazione).

Gruppi di filtri

Secondo questo standard, gli elementi filtro rientrano in uno dei seguenti gruppi:

Gruppo E: filtri EPA	filtro dell'aria antiparticolato efficiente
Gruppo H: filtri HEPA	filtro dell'aria per particolato ad alta efficienza
Gruppo U: filtri ULPA	filtro dell'aria a bassissima penetrazione

Gruppi e classi di filtri

I filtri sono classificati in gruppi e classi. Per ogni gruppo si applica una procedura di prova leggermente diversa.

Tutti i filtri sono classificati in base alle prestazioni di filtrazione.

I filtri del gruppo E sono suddivisi in tre classi:

Gruppo E: filtri EPA	Classe E10
	Classe E11
	Classe E12

I filtri del gruppo H sono suddivisi in due classi:

Gruppo H: filtri HEPA	Classe H13
	Classe H14

I filtri del gruppo U sono suddivisi in tre classi:

Gruppo U: filtri ULPA	Classe U15
	Classe U16
	Classe U17

Requisiti

L'elemento filtrante deve essere progettato o contrassegnato in modo da impedire un montaggio errato.

L'elemento filtrante deve essere progettato in modo tale che, se montato correttamente nel condotto di ventilazione, non si verifichino perdite lungo il bordo di tenuta. Se, per qualsiasi motivo, le dimensioni non consentono la verifica di un filtro in condizioni di prova standard, è consentito il montaggio di due o più filtri dello stesso tipo o modello, purché non si verifichino perdite nel filtro risultante.

Materiale

L'elemento filtrante deve essere realizzato in materiale adatto per resistere al normale utilizzo e alle esposizioni a quelle temperature, umidità e ambienti corrosivi che possono essere incontrati.

L'elemento filtrante deve essere progettato in modo tale da resistere a vincoli meccanici che possono essere incontrati durante l'uso normale.

La polvere o le fibre rilasciate dal mezzo filtrante dal flusso d'aria attraverso l'elemento filtrante non devono costituire un pericolo o un fastidio per le persone (o i dispositivi) esposte all'aria filtrata.

Prestazioni di filtrazione

Le prestazioni di filtrazione sono espresse dall'efficienza o dalla penetrazione delle particelle MPPS.

Dopo i test, gli elementi filtranti sono classificati in base alla tabella 1, in base alla loro efficienza o penetrazione MPPS integrale (locale E) o locale (gruppi H e U).

Tabella 1 - Classificazione dei filtri EPA, HEPA e ULPA

Filter Group	Integral value		Local value ^{a,b}	
	Efficiency (%)	Penetration (%)	Efficiency (%)	Penetration (%)
E10	≥85	≤15	– c	– c
E11	≥95	≤5	– c	– c
E12	≥99,5	≤0,5	– c	– c
H13	≥99,95	≤0,05	≥99,75	≤0,25
H14	≥99,995	≤0,005	≥99,975	≤0,025
U15	≥99,9995	≤0,0005	≥99,9975	≤0,0025
U16	≥99,99995	≤0,00005	≥99,99975	≤0,00025
U17	≥99,999995	≤0,000005	≥99,9999	≤0,0001

a See 7.5.2 and EN ISO 29463-4

b Local penetration values lower than those given in the table may be agreed between supplier and purchaser

c Group E filters (Classes E10, E11 and E12) cannot and shall not be leak tested for classification purposes.

NOTA ISO 29463-1: 2017 sviluppato da ISO / TC 142 include un sistema di classificazione per aria ad alta efficienza filtri in base alle loro prestazioni di filtrazione (efficienza e penetrazione) simili a EN 1822-1. La tabella A.1 fornisce un confronto parallelo della classificazione in EN 1822-1 e ISO 29463-1: 2017.

I filtri HEPA e ULPA devono essere l'ultimo elemento della distribuzione dell'aria; devono essere allocati all'interno dei locali, o del reparto, ventilati subito prima delle griglie di immissione. Manometri differenziali devono essere installati ai capi degli stadi filtranti per monitorarne l'intasamento.

Caratteristiche principali del sistema di ventilazione

Le caratteristiche chimiche e microbiologiche dell'aria della sala operatoria sono prevalentemente correlate con la ventilazione, intesa come capacità di lavaggio dell'aria ambiente (efficacia dell'impianto) e non con il semplice numero di ricambi calcolati come rapporto tra portata d'aria e cubatura.

La quantità oraria Q_M di aria totale immessa in un ambiente può essere espressa in metri cubi orari (m^3/h), oppure in volumi dell'ambiente orari (V/h) o ricambi orari o rinnovi orari, N , ricavabili con la formula $N = Q_M/V$, essendo V il volume dell'ambiente.

L'aria di ricambio può essere costituita sia da aria nuova presa dall'esterno che da aria già utilizzata, ripresa dagli stessi locali trattati.

Il flusso di aria nuova è descritto dai rinnovi orari N ; mentre quello di aria già utilizzata è descritto dai ricircoli orari N_r . In generale il numero totale dei ricambi orari è pari alla somma dei rinnovi e dei ricircoli orari. Si ha $N = N + N_r$

CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- ☐ semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- ☐ massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- ☐ adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo, oltre a rendere possibile gestire in condizioni funzionalmente ed energeticamente ottimali situazioni anche molto differenziate in termini di reale occupazione dell'edificio e delle sue parti;
- ☐ sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo, oltre alla sicurezza connessa alle attività di gestione, manutenzione ordinaria e straordinaria, smantellamento e smaltimento;
- ☐ igienicità delle soluzioni: gli impianti rispondono pienamente alle linee guida ISPESL sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio e sono rispondenti alle norme di buona tecnica.

Nella fase preliminare della progettazione sono stati definiti i requisiti di base dei processi e conseguentemente gli ambienti nei quali saranno realizzati. Tali requisiti, in accordo con le normative vigenti applicabili, si traducono nella definizione dei seguenti punti:

- Protezione del paziente e delle aree immediatamente circostanti;
- Protezione dell'ambiente, interno ed esterno, da contaminanti generati nel reparto;
- Esclusione del ricircolo dell'aria estratta dagli ambienti (rischio cross contaminazione);
- Sistemi di controllo e gestione

Si è proceduto ad una accurata valutazione dei carichi termici e frigoriferi per ciascun ambiente in considerazione dei fattori tipologici dell'edificio, delle strutture disperdenti opache e trasparenti e delle apparecchiature elettriche dissipative poste all'interno di ciascun ambiente/reparto.

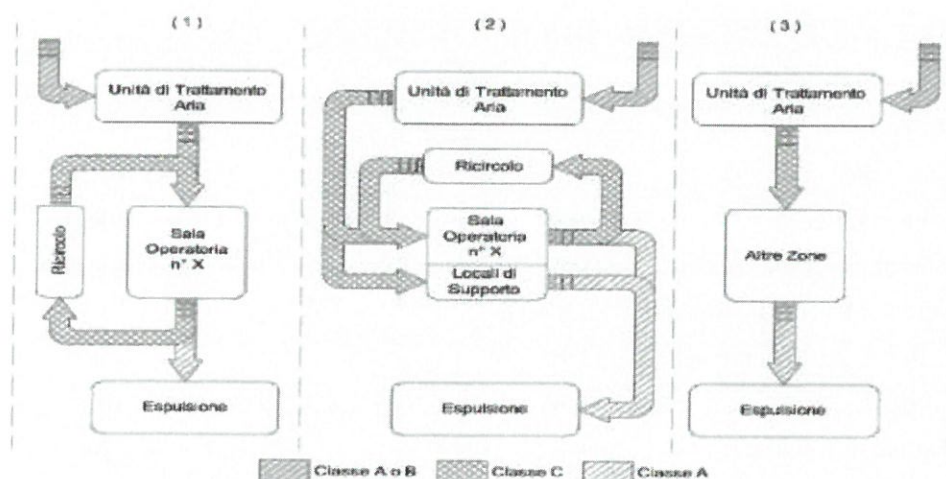
Per l'affollamento si è fatto riferimento alle postazioni di lavoro, ai posti a sedere delle sale di attesa e alle normative di settore specifico ed antincendio, ed in particolare alla norma UNI 10339, Appendice A – Prospetto VIII (Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili)

Destinazioni	Indice di affollamento (n _s)
Degenze (2-3 letti)	0,08
Corsie	0,12
Camere sterili (immunodepressi)	0,08
Camere infettive	0,08
Visita medica	0,05
Soggiorni – Terapie fisiche	0,20

Il D.P.R. 14/01/1997 *“Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni, alle province autonome di TN e di BZ sui requisiti strutturali tecnologici e organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private”* impone i rinnovi minimi per i locali destinati a blocco operatorio come riportato di seguito:

Destinazioni	Rinnovi (N)
Sale operatorie	15 vol/h
Sale pre-post intervento	6 vol/h
Lavaggio preparazione chirurgi	6 vol/h
Lavaggio strumenti chirurgici – substerilizzazione	15 vol/h
Altri locali	2 vol/h

Nei sistemi operatori i sistemi VCCC possono essere composti dalle seguenti tre differenti configurazioni, come mostrato in figura.



SCELTE TECNICHE GENERALI – CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Per il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione si è tenuto conto delle fabbisogni energetici nominali e di quelle presumibili per ogni singolo ambiente, al fine di poter scegliere il terminale di generazione del caldo/freddo tale da offrire ampie garanzie di sicurezza nel funzionamento dell'impianto e di soddisfacimento delle esigenze degli occupanti. E' stato eseguito il calcolo delle carichi termici invernali ed estivi, secondo quanto previsto dalla Legge 10/91 e dal relativo decreto di attuazione D.P.R. 412/93, integrato con le disposizioni del D.Lgs. 192/2005 così come corrette dal D.Lgs. 311/2006, integrato dal D.Lgs. 115/08, dal DPR 59/09 e dal Decreto interministeriale del 26 giugno 2015, nonché dalle Norme UNI applicabili al caso specifico.

Il calcolo è stato redatto tenendo conto della stratigrafia e delle caratteristiche delle strutture costituenti l'involucro edilizio, in modo da determinare le dispersioni e/o apporti di calore per irraggiamento e per conduzione, ed inoltre si è tenuto conto dei carichi termici interni, sensibili e latenti, e del carico termico per il trattamento dell'aria primaria.

Le condizioni di progetto sono desumibili dalla norma UNI 10349 (riscaldamento invernale) e dalla norma UNI 10339 (condizionamento estivo). Esse sono definite tenendo conto della zona climatica.

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITA'

- Comune di: Nocera Inferiore
- Provincia di: SA
- Latitudine: 40.75 [deg]
- Longitudine: 14.64 [deg]
- Meridiano di riferimento: 0.00 [deg]
- Direzione vento dominante: SudOvest
- Velocità vento dominante: 6.89 [m/s]
- Altezza s.l.m.: 43.00 [m]
- Fattore di foschia: 0.00 [%]
- Zona climatica: C
- Località climatica di riferimento: SA

Le condizioni termo-igrometriche standard di progetto sono indicate nella seguente tabella.

CONDIZIONI TERMICHE ESTERNE	INVERNALI	ESTIVE
➤ Temperatura esterna bulbo secco:	2 [°C]	31 [°C]
➤ Temperatura esterna bulbo umido:	-- [°C]	22 [°C]
➤ Umidità relativa:	77 [%]	40 [%]
➤ Umidità specifica:	3 [g/kg]	16 [g/kg]
➤ Escursione termica giornaliera:	-	7.5 [°C]
➤ Escursione termica annuale:	-	29.2 [°C]

In particolare si considerano i seguenti dati progettuali:

a) *Condizioni termo-igrometriche esterne:*

➤ **Invernali:**

$T_{bs} = 2\text{ °C} - UR = 77\%$

secondo Legge n. 10/91 art. 4 e regolamento di cui al D.P.R. n° 412 del 26/08/93, nonché dalla norma UNI 10349

➤ **Estive:**

$T = 31\text{ °C} - UR = 40\%$

b) *Condizioni termo-igrometriche interne:*

- Invernali: $T_{bs} = 20\text{ °C} - UR = 50\%$;

- Estive: $T_{bs} = 25\text{ °C} - UR = 50\%$.

c) *Carichi termici previsti:*

- **Estate:** L'impianto è stato dimensionato in considerazione dei massimi carichi contemporanei relativi a:
 - o esterni: calore sensibile da trasmissioni e radiazione solare diretta;
 - o interni persone:
 - calore sensibile circa 60 kcal/h (circa 70 W);
 - calore latente circa 80 kcal/h (circa 95 W);
 - o apporti interni secondo ASHRAE: 40 W/mq;
 - o aria di ricambio: vedi punto precedente e comunque secondo UNI 10339.
- **Inverno:** Il carico invernale deriva dalle dispersioni termiche verso l'esterno e zone non riscaldate e dal carico necessario al riscaldamento dell'aria di ricambio (secondo UNI 10339). In tutti i locali saranno assicurate efficaci condizioni di illuminazione e ventilazione.

Movimento dell'aria

La distribuzione dell'aria negli ambienti viene regolata in modo da garantire che il flusso di aria immesso si misceli convenientemente con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionale occupato, nel rispetto delle prescrizioni riportate nella norma UNI 10339 punto 9.1.3 e appendice C.

- Velocità residua dell'aria in ambiente 0,15 - 0,20 m/sec.

Livelli pressione sonora

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti.

Metodo di calcolo

Calcolo termico estivo secondo norme ASHRAE.

Calcolo termico invernale secondo norme UNI-CTI citate

Metodo di collaudo

Secondo norme e proposte di norme del Comitato Tecnico Italiano ed UNI-CTI 5104 UNI-CTI 5364 e successive modifiche.

Ricambi d'aria esterna

- Infiltrazioni

Naturali pari a 0.5 volumi ambiente ora negli ambiente privi di ventilazione meccanica.

- Ventilazione meccanica

Caratteristiche termoigrometriche previste dai Decreti vigenti in materia sanitaria:

- o sale operatorie: **15 vol/h**
- o lavaggio chirurgici: **6 vol/h**
- o preparazione pazienti: **6 vol/h**
- o disimpegno: **6 vol/h**
- o Degenza ordinaria/pediatria: **n. 3 vol/h;**
- o Sale esame e osserv./area sterile: **n. 15 vol/h.**

- **Filtrazione dell'aria:** filtri a flusso laminare HEPA con **efficienza H14** (Dop = 99,99%) ai sensi della norma EN 1822-1:2019
- **Estrazione aria**
 - o servizi igienici: min. **10 vol/h** con un minimo di 100 mc/h a locale

Carichi interni

- **Affollamento**
Gli indici di affollamento sono conformi a NORME UNI-CTI 10339 Appendice A.
- **Illuminazione**
Riferito alla superficie di pavimento nelle ore di assenza di illuminazione naturale e nelle zone in ombra: densità di energia.
Le indicazioni di letteratura e di esperienza forniscono un parametro di 5-15 W/m² come carico dovuto all'illuminazione, considerando l'installazione di nuove lampade a LED.
- **Carichi elettrici**
Densità di energia: (work station computers, fotocopiatrici, stampanti, ecc. in mancanza di altre specificazioni).
- **Altri carichi termici**
Non previsti.

Scelte tecniche generali

La quantità di aria esterna trattata viene calcolata sulla base del minimo ricambio d'aria previsto dalle normative mentre le unità interne saranno dimensionate in funzione del carico termico e frigorifero da bilanciare in ambiente.

Per i sistemi a tutt'aria il numero di ricircoli orari potrà essere incrementato rispetto ai parametri minimi per far fronte al bilanciamento dei carichi ambiente. In altri casi invece saranno preferiti sistemi locali di condizionamento per evitare di incrementare troppo il tasso di ricambio aria.

PORTATA D'ARIA E RICAMBI

In base ai criteri di progetto vengono indicati nella seguente tabella i dati essenziali per il dimensionamento dell'impianto ed in particolare la superficie dei vari locali, l'altezza, il volume, i ricambi d'aria, le portate d'aria minime che saranno garantite nei vari ambienti in funzione del tasso di ricambio d'aria imposto e le sovrappressioni, nonché ogni altro elemento utile ai fini del dimensionamento degli impianti. I valori negativi indicano i locali in cui è prevista la sola estrazione d'aria.

LOCALI AMBULATORI EX MAGAZZINI

NUM	DESCRIZIONE PROGETTO: AMBIENTE	PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO AMBULATORI - EX MAGAZZINI							
		Volum e int. Netto	RICAMBI O D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCAMB I MINIMI VOLUM I	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBI O SCELTO	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA	ARIA MANDAT A	ARIA RIPRES A
	(Nome - Descrizione)	(mc)	(mc/h)	N°	mc/h	mc/h	---	mc/h	mc/h
N° 1	AMBULATORIO N. 1 + WC	73,17	79,20	3,00	219,51	250,00	SI	250,00	200,00
N° 2	AMBULATORIO N. 2 + WC	69,12	118,80	3,00	207,36	250,00	SI	250,00	200,00
N° 3	AMBULATORIO N.3 + WC	68,34	118,80	3,00	205,02	250,00	SI	250,00	200,00
N° 4	AMBULATORIO N.4 + WC	65,46	118,80	3,00	196,38	250,00	SI	250,00	200,00
N° 5	FARMACIA AMBULATORI	31,59	79,20	3,00	94,77	100,00	SI	100,00	80,00
N° 6	AMBULATORIO N.5 + WC	74,76	118,80	3,00	224,28	250,00	SI	250,00	200,00
N° 7	RECEPTION + WC	33,99	79,20	3,00	101,97	250,00	SI	250,00	200,00
N° 8	UFFICIO AMM. + WC	36,03	79,20	3,00	108,09	250,00	SI	250,00	200,00
N° 9	AMBULATORIO N.6 + WC	72,99	118,80	3,00	218,97	250,00	SI	250,00	200,00
N° 10	AMBULATORIO N.7 + WC	67,32	121,80	3,00	201,96	250,00	SI	250,00	200,00
N° 11	AMBULATORIO N.8 + WC	53,4	79,20	3,00	160,20	200,00	SI	200,00	160,00
N° 12	AMBULATORIO N.9 + WC	52,08	79,20	3,00	156,24	200,00	SI	200,00	160,00
N° 13	AMBULATORIO/SALA RIUNIONI	108,2 7	158,40	3,00	324,81	400,00	SI	400,00	320,00
N° 14	AMBULATORIO N.10 + WC	77,43	118,80	3,00	232,29	250,00	SI	250,00	200,00
N° 15	PULITO	16,47	39,60	3,00	49,41	100,00	SI	100,00	80,00
N° 16	DEPOSITO STRUMENTAZIONE	15,09	39,60	3,00	45,27	100,00	SI	100,00	80,00
N° 17	DEPOSITO	20,97	39,60	3,00	62,91	100,00	SI	100,00	80,00
N° 18	ATTESA - CORRIDOIO	385,5 6	1.188,00	3,00	1.156,68	1.200,00	SI	1.200,00	960,00

REPARTO GINECOLOGIA-OSTETRICIA

		PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO PIANO 1° GINECOLOGIA-OSTETRICIA							
DESCRIZIONE PROGETTO:									
NUM	AMBIENTE	Volum e int. Netto	RCAMB I MINIMI VOLUM I	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBI O SCELTO	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA	RICAMB I D'ARIA TOTALE	ARIA MANDAT A	ARIA RIPRES A
	(Nome - Descrizione)	(mc)	N°	mc/h	mc/h	----	n°	mc/h	mc/h
N° 1	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.1	95,7	15,00	1.435,50	1.600,00	SI	20	1.900,00	1.100,00
N° 2	FILTRO PARTORIENTI	27,9	3,00	83,70	100,00	SI	11	300,00	120,00
N° 3	FILTRO SANITARI	27,45	6,00	164,70	200,00	SI	15	400,00	250,00
N° 4	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.2	95,1	15,00	1.426,50	1.500,00	SI	20	1.900,00	1.100,00
N° 5	SALA OPERATORIA N. 1	114,00	15,00	1.710,00	1.800,00	SI	16	1.800,00	1.300,00
N° 6	FILTRO DEGENTI SALA OPER.	31,35	3,00	94,05	100,00	SI	9	270,00	100,00
N° 7	FILTRO SANITARI SALA	31,35	6,00	188,10	200,00	SI	10	300,00	160,00
N° 8	SALA OPERATORIA N. 2	135	15,00	2.025,00	2.100,00	SI	16	2.100,00	1.600,00
N° 9	LAVAGGIO STER ATTREZZI	23,25	10,00	232,50	300,00	SI	22	500,00	200,00
N° 10	TIN NIDO FISIOL EMERGE	74,13	6,00	444,78	450,00	SI	6	450,00	200,00
N° 11	DEPOSITO	59,34	3,00	178,02	300,00	SI	5	300,00	240,00
N° 12	SALA RISVEGLIO	75,06	10,00	750,60	800,00	SI	11	800,00	640,00
N° 13	SALA RELAX	30,9	3,00	92,70	100,00	SI	3	100,00	80,00
N° 14	SALA TRAVAGLIO	75,06	10,00	750,60	800,00	SI	11	800,00	640,00
N° 16	SALA PREPARAZIONE OPERANDI	56,64	6,00	339,84	400,00	SI	10	550,00	300,00
N° 17	FARMACIA + DEPO. PULITO	72	3,00	216,00	300,00	SI	6	400,00	200,00
N° 19	NIDO	162	3,00	486,00	500,00	SI	6	900,00	720,00
N° 20	SPAZIO FILTRO INGRESSO	38,22	3,00	114,66	200,00	SI	5	200,00	200,00
N° 21	FILTRO VISITA NEONATI	39	3,00	117,00	200,00	SI	5	200,00	200,00
N° 22	CORRIDOIO	285	3,00	855,00	1.000,00	SI	4	1.000,00	1.000,00

REPARTO NEUROCHIRURGIA

DESCRIZIONE PROGETTO:		PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO - NEUROCHIRURGIA						
NUM.	AMBIENTE	Volume Int. Netto	RCAMBI MINIMI VOLUMI	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBIO SCELTO	RICAMBI D'ARIA TOTALE	ARIA MANDATA	ARIA RIPRESA
	(Nome - Descrizione)	(mc)	N°	mc/h	mc/h	n°	mc/h	mc/h
N° 1	DEGENZA N.1 + WC	72	3,00	216,00	300,00	13	300,00	240,00
N° 2	DEGENZA N.2 + WC	75,45	3,00	226,35	250,00	10	250,00	200,00
N° 3	MEDICI/DEGENZA + WC	51,6	3,00	154,80	200,00	12	200,00	160,00
N° 4	CAPO SALA + WC	33,21	3,00	99,63	200,00	18	200,00	160,00
N° 5	POSTO INFERMIERI/RELAX + WC	47,70	3,00	143,10	200,00	13	200,00	160,00
N° 6	MEDICHERIA	74,88	3,00	224,64	300,00	12	300,00	240,00
N° 7	MEDICI VISITE N.1	32,4	3,00	97,20	200,00	19	200,00	160,00
N° 8	MEDICO DI GUARDIA	50,67	3,00	152,01	200,00	12	200,00	160,00
N° 9	MEDICI VISITE N.2	39,87	3,00	119,61	200,00	15	200,00	160,00
N° 10	FARMACIA	22,95						
N° 11	DEGENZA N.3 + WC	113,34	3,00	340,02	400,00	10,59	400,00	320,00
N° 12	DEGENZA N.4	116,4	3,00	349,20	400,00	10	400,00	320,00
N° 13	DEGENZA N.5	115,56	3,00	346,68	400,00	10	400,00	320,00
N° 14	DEGENZA N.6	111,21	3,00	333,63	350,00	9	350,00	280,00
N° 15	SALA RISTORO	49,32	3,00	147,96	200,00	12	200,00	300,00
N° 16	CUCINETTA	54,66	3,00	163,98	200,00	11	200,00	200,00
N° 17	CORRIDOIO	315	3,00	945,00	1.000,00	10	1.000,00	1.000,00

REPARTO - BLOCCO OPERATORIO - CHIRURGIA GENERALE

NUM	DESCRIZIONE PROGETTO:	PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO - PIANO 3° CHIRURGIA							
	AMBIENTE	Volum e int. Netto	RCAMB I MINIMI VOLUM I	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBI O SCELTO	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA	RICAMB I D'ARIA TOTALE	ARIA MANDAT A	ARIA RIPRES A
	(Nome - Descrizione)	(mc)	N°	mc/h	mc/h	----	n°	mc/h	mc/h
N° 1	SALA OPERATORIA N.1	141,21	15,00	2.118,15	4.000,00	SI	39	5.500,00	4.400,00
N° 2	FILTRO SANITARI N. 1	40,71	6,00	244,26	600,00	SI	15	600,00	300,00
N° 5	FILTRO DEGENTI N. 1	37,53	3,00	112,59	530,00	SI	14	530,00	370,00
N° 13	SALA PREP. OPERANDI N. 1	69,6	6,00	417,60	800,00	SI	11	800,00	550,00
N° 12	SALA RISVEGLIO	99,24	6,00	595,44	1.000,00	SI	10	1.000,00	750,00
N° 18	DEPOSITO PULITO	48,54	3,00	145,62	500,00	SI	10	500,00	350,00
N° 19	SVUOTATOIO E LAVAPADELLE	10,98	3,00	32,94	100,00	SI	9	100,00	80,00
N° 20	RELAX INFERMIERI	51,21	3,00	153,63	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 3	FILTRO SANITARI N. 2	41,13	3,00	123,39	500,00	SI	12	500,00	100,00
N° 4	SALA OPERATORIA N.2	121,59	15,00	1.823,85	3.500,00	SI	25	3.000,00	1.800,00
N° 6	FILTRO DEGENTI N. 2	30,39	3,00	91,17	300,00	SI	13	400,00	200,00
N° 9	LAVAGGIO E STERILIZZ. ATTREZZI	69,81	10,00	698,10	1.200,00	SI	17	1.200,00	850,00
N° 10	CONFEZ. ATTREZZI	36,75	15,00	551,25	1.200,00	SI	33	1.200,00	800,00
N° 11	DEPOSITO	45,12	3,00	135,36	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 14	SALA PREP. OPERANDI N. 2	78,72	10,00	787,20	1.000,00	SI	13	1.000,00	750,00
N° 15	LOCALE ANESTESISTI E CHIRURGHI	50,37	3,00	151,11	300,00	SI	6	300,00	240,00
N° 16	SVUOTATOIO	7,17	3,00	21,51	100,00	SI	14	100,00	80,00
N° 17	FARMACIA	52,44	3,00	157,32	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 21	CORRIDOIO	238,5	3,00	715,50	800,00	SI	3	800,00	800,00
N° 22	SPAZIO FILTRO ENTRATA	61,8	3,00	185,40	200,00	SI	5	300,00	300,00

REPARTO U.T.I.C - UNITA' OPERATIVA TERAPIA INTENSIVA

NUM.	DESCRIZIONE PROGETTO: AMBIENTE	PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO - PIANO 3° CHIRURGIA							
		Volum e int. Netto	RICAMB I MINIMI VOLUM I	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBI O SCELTO	VERIFICA RICAMBI O D'ARIA	RICAMB I D'ARIA TOTALE	ARIA MANDAT A	ARIA RIPRES A
		(mc)	N°	mc/h	mc/h	----	n°	mc/h	mc/h
N° 1	AREA DI DEGENZA CON LETTI	317,31	10,00	3.173,10	3.200,00	SI	10	3.200,00	2.500,00
N° 2	STANZA DEGENZA SINGOLA	66,96	10,00	669,60	700,00	SI	10	700,00	600,00
N° 3	SPAZIO CONTR. PAZIENTI ATTR.	60,3	6,00	361,80	400,00	SI	7	400,00	200,00
N° 5	DEPOSITO MATERIALE PULITO	37,80	6,00	226,80	300,00	SI	13	500,00	250,00
N° 7	CAMERA OPERATORIA CON RX	114,69	15,00	1.720,35	6.000,00	SI	44	5.000,00	4.000,00
N° 8	ZONA FILTRO PERSONALE	28,5	6,00	171,00	400,00	SI	14	400,00	200,00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	74,61	6,00	447,66	600,00	SI	8	600,00	350,00
N° 9	LOCALE COORDINATORE INF.	45,63	3,00	136,89	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 10	LOCALE LAVORO INFERMIERI	32,46	3,00	97,38	200,00	SI	6	200,00	160,00
N° 11	LOCALE MEDICI	53,64	3,00	160,92	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 12	FILTRO VISITATORI	49,65	3,00	148,95	200,00	SI	4	200,00	200,00
N° 13	SPAZIO ATTESA PER FAMILIARI	36,21	3,00	108,63	200,00	SI	6	200,00	160,00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	74,61	8,00	596,88	600,00	SI	8	600,00	480,00
N° 15	STANZA MEDICO DI GUARDIA	49,95	3,00	149,85	200,00	SI	4	200,00	160,00
N° 16	LOCALE CUCINETTA	22,98	8,00	183,84	200,00	SI	9	200,00	160,00
N° 17	LOCALE PER COLLOQUI	46,14	6,00	276,84	300,00	SI	3	300,00	240,00
N° 19	FARMACIA	53,19	3,00	159,57	300,00	SI	8	400,00	320,00
N° 20	AREA PREPARAZIONE PAZIENTE	45,51	3,00	136,53	500,00	SI	13	600,00	350,00
N° 21	AREA RISVEGLIO	59,85	3,00	179,55	600,00	SI	10	600,00	350,00
N° 23	CORRIDOIO	405,6	3,00	1.216,80	1.400,00	SI	3	1.400,00	1.400,00
N° 22	AMBULATORIO VISITE REPARTO	44,31	3,00	132,93	200,00	SI	5	200,00	160,00

In allegato alle relazione, si riporta la tabella completa con maggiori elementi di dettaglio.

Per impedire l'accesso accidentale di batteri dall'esterno verso ambienti sterili (o il complesso operatorio) i locali sono mantenuti ad una pressione superiore rispetto a quella dei locali circostanti. L'adozione di una catena filtrante per tutta l'aria immessa che si conclude con filtri

assoluti, assicura al contempo una bassissima presenza di particolato che possa costituire un supporto per gli stessi batteri. E' stata quindi curata la distribuzione dei flussi d'aria, finalizzata alla creazione di una scala delle pressioni, che presenta il suo valore minimo nelle zone più "sporche", ed il suo valore massimo nelle sala operatorie e nella sala di rianimazione dell'UTIC.

REPARTO GINECOLOGIA-OSTETRICIA

DESCRIZIONE PROGETTO:		PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO PIANO 1° GINECOLOGIA-OSTETRICIA									
NUM.	AMBIENTE	Num. Persone	UNI 10339	RICAMBIO D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCAMBI MINIMI VOLUMI	Ap	AQ	v	DP	DP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°	mq	mc/s	m/s	Pa	Pa	---
N° 1	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.1	4,00	39,60	158,40	15,00	0,007	0,222	31,75	44,09	15,00	OK
N° 2	FILTRO PARTORIENTI	2,00	39,60	79,20	3,00	0,004	0,050	12,50	6,84	5,00	OK
N° 3	FILTRO SANITARI	1,00	39,60	39,60	6,00	0,003	0,042	13,89	8,44	5,00	OK
N° 4	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.2	4,00	39,60	158,40	15,00	0,007	0,222	31,75	44,09	15,00	OK
N° 5	SALA OPERATORIA N. 1	4,00	39,60	158,40	15,00	0,007	0,139	19,84	17,22	5,00	OK
N° 6	FILTRO DEGENTI SALA OPER.	2,00	39,60	79,20	3,00	0,004	0,047	11,81	6,10	5,00	OK
N° 7	FILTRO SANITARI SALA	2,00	39,60	79,20	6,00	0,003	0,039	12,96	7,35	5,00	OK
N° 8	SALA OPERATORIA N. 2	5,00	39,60	198,00	15,00	0,007	0,139	19,84	17,22	15,00	OK
N° 9	LAVAGGIO STER ATTREZZI	1,00	39,60	39,60	10,00	0,005	0,083	16,67	12,15	10,00	OK
N° 10	TIN NIDO FISIOL EMERGE	3,00	39,60	118,80	6,00	0,005	0,069	13,89	8,44	5,00	OK
N° 11	DEPOSITO	3,00	39,60	118,80	3,00						
N° 12	SALA RISVEGLIO	4,00	39,60	158,40	10,00	0,004	0,044	11,11	5,40	5,00	OK
N° 13	SALA RELAX	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 14	SALA TRAVAGLIO	3,00	39,60	118,80	10,00	0,004	0,044	11,11	5,40	5,00	OK
N° 16	SALA PREPARAZIONE OPERANDI	2,00	39,60	79,20	6,00	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 17	FARMACIA + DEPO. PULITO	3,00	39,60	118,80	3,00	0,003	0,056	18,52	15,00	10,00	OK
N° 19	NIDO	6,00	39,60	237,60	3,00	0,004	0,050	12,50	6,84	5,00	OK
N° 20	SPAZIO FILTRO INGRESSO	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 21	FILTRO VISITA NEONATI	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 22	CORRIDOIO	11,00	39,60	435,60	3,00						

REPARTO - BLOCCO OPERATORIO - CHIRURGIA GENERALE

DESCRIZIONE PROGETTO:		PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO - PIANO 3° CHIRURGIA									
NUM .	AMBIENTE	Num. Persone	UNI 10339	RICAMBIO D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCAMBI MINIMI VOLUMI	Ap	AQ	v	DP	DP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°	mq	mc/s	m/s	Pa	Pa	---
N° 1	SALA OPERATORIA N.1	4,0 0	39,60	158,40	15,00	0,01 5	0,30 6	20,3 7	18,1 5	15,00	OK
N° 2	FILTRO SANITARI N. 1	2,0 0	39,60	79,20	6,00	0,00 6	0,08 3	13,8 9	8,44	5,00	OK
N° 5	FILTRO DEGENTI N. 1	2,0 0	39,60	79,20	3,00	0,00 4	0,04 4	11,1 1	5,40	5,00	OK
N° 13	SALA PREP. OPERANDI N. 1	3,0 0	39,60	118,80	6,00	0,00 4	0,06 9	17,3 6	13,1 9	10,00	OK
N° 12	SALA RISVEGLIO	4,0 0	39,60	158,40	6,00	0,00 4	0,06 9	17,3 6	13,1 9	10,00	OK
N° 18	DEPOSITO PULITO	2,0 0	39,60	79,20	3,00	0,00 3	0,04 2	16,6 7	12,1 5	10,00	OK
N° 19	SVUOTATOIO E LAVAPADELLE	1,0 0	39,60	39,60	3,00						
N° 20	RELAX INFERMIERI	2,0 0	39,60	79,20	3,00						
N° 3	FILTRO SANITARI N. 2	1,0 0	39,60	39,60	3,00	0,00 9	0,11 1	12,3 5	6,67	5,00	OK
N° 4	SALA OPERATORIA N.2	5,0 0	39,60	198,00	15,00	0,01 5	0,33 3	22,2 2	21,6 0	10,00	OK
N° 6	FILTRO DEGENTI N. 2	2,0 0	39,60	79,20	3,00	0,00 4	0,05 6	13,8 9	8,44	5,00	OK
N° 9	LAVAGGIO E STERILIZZ. ATTREZZI	3,0 0	39,60	118,80	10,00	0,00 6	0,09 7	16,2 0	11,4 9	10,00	OK
N° 10	CONFEZ. ATTREZZI	2,0 0	39,60	79,20	15,00	0,00 6	0,11 1	18,5 2	15,0 0	10,00	OK
N° 11	DEPOSITO	2,0 0	39,60	79,20	3,00						
N° 14	SALA PREP. OPERANDI N. 2	4,0 0	39,60	158,40	10,00	0,00 4	0,06 9	17,3 6	13,1 9	10,00	OK
N° 15	LOCALE ANESTESISTI E CHIRURGHI	2,0 0	39,60	79,20	3,00						
N° 16	SVUOTATOIO	1,0 0	39,60	39,60	3,00						
N° 17	FARMACIA	2,0 0	39,60	79,20	3,00						
N° 21	CORRIDOIO	9,0 0	39,60	356,40	3,00						
N° 22	SPAZIO FILTRO ENTRATA	3,0 0	39,60	118,80	3,00						

REPARTO U.T.I.C - UNITA' OPERATIVA TERAPIA INTENSIVA

DESCRIZIONE PROGETTO:		PROGETTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO - PIANO UTIC									
NUM.	AMBIENTE	Num. Persone	UNI 10339	RICAMBIO D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCAMBI MINIMI VOLUMI	Ap	AQ	v	DP	DP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°	mq	mc/s	m/s	Pa	Pa	---
N° 1	AREA DI DEGENZA CON LETTI	13,00	39,60	514,80	10,00	0,012	0,194	16,20	11,49	10,00	OK
N° 2	STANZA DEGENZA SINGOLA	2,00	39,60	79,20	10,00	0,008	-0,028	-3,70	0,60	0,00	OK
N° 3	SPAZIO CONTR. PAZIENTI ATTR.	2,00	39,60	79,20	6,00	0,007	0,056	7,94	2,76	0,00	OK
N° 5	DEPOSITO MATERIALE PULITO	2,00	39,60	79,20	6,00	0,004	0,069	19,84	17,22	10,00	OK
N° 7	CAMERA OPERATORIA CON RX	3,00	39,60	118,80	15,00	0,007	0,278	39,68	68,89	15,00	OK
N° 8	ZONA FILTRO PERSONALE	1,00	39,60	39,60	6,00	0,004	0,056	13,89	8,44	5,00	OK
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	2,00	39,60	79,20	6,00						
N° 9	LOCALE COORDINATORE INF.	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 10	LOCALE LAVORO INFERMIERI	1,00	39,60	39,60	3,00						
N° 11	LOCALE MEDICI	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 12	FILTRO VISITATORI	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 13	SPAZIO ATTESA PER FAMILIARI	1,00	39,60	39,60	3,00						
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	2,00	39,60	79,20	8,00						
N° 15	STANZA MEDICO DI GUARDIA	3,00	39,60	118,80	3,00						
N° 16	LOCALE CUCINETTA	1,00	39,60	39,60	8,00						
N° 17	LOCALE PER COLLOQUI	2,00	39,60	79,20	6,00						
N° 19	FARMACIA	2,00	39,60	79,20	3,00						
N° 20	AREA PREPARAZIONE PAZIENTE	2,00	39,60	79,20	3,00	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 21	AREA RISVEGLIO	2,00	39,60	79,20	3,00	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 23	CORRIDOIO	12,00	39,60	475,20	3,00						
N° 22	AMBULATORIO VISITE REPARTO	2,00	39,60	79,20	3,00						

Dai valori riportate nella tabella si evince che tutti i locali "puliti" del complesso operatorio e della sala rianimazione dell'UTIC sono a pressione maggiore rispetto agli ambienti circostanti, in quanto il ΔP risulta essere positivo. Nella sala degenza singola dell'UTIC si è considerata una depressione considerando la presenza di eventuali pazienti infetti.

Dimensionamento degli impianti di climatizzazione ed aeraulici

Per la sala operatoria, data la specifica attività si prevede di realizzare un impianto del tipo a tutt'aria esterna senza ricircolo. Le UTA sono ispezionabili e pulibili e sono costituita da una struttura in acciaio zincato, le cui batterie di trattamento aria sono alimentate in ciclo estivo ed invernale da un gruppo frigo e dalla centrale termica esistente.

Il grado di filtrazione della macchina è stato scelto in modo da avere uno stadio iniziale di filtrazione media (classe F9), uno seguente di filtrazione assoluta (H14) per terminare con una altra filtrazione assoluta direttamente asservita ai diffusori installati nei locali da trattare. Ciò per scongiurare ogni eventuale pericolo di infezione, trattandosi di operazioni delicate agli apparati oculari e auditivi e per agevolare anche la futura manutenzione degli impianti stessi

Per la sala di rianimazione dell'UTIC e per il resto dei locali dei reparti si prevede di realizzare un impianto di trattamento aria autonomo per le zone più sensibili, mentre per i locali di ordinaria attività si realizzerà un impianto idronico, con terminali cassette a 4 vie, aventi le tubazioni di mandata collegate direttamente alla centrale termica/frigo esistente.

Tale soluzione offre anche un ulteriore vantaggio legato alla possibilità di parzializzare il funzionamento dell'impianto in funzione delle esigenze e del grado di occupazione.

Riepilogando, per soddisfare le esigenze dei vari reparti si installeranno n° 6 U.T.A., nonché dei sistemi idronici a servizio dei locali generici, il cui ricambio aria sarà garantito tramite recuperatori di calore, alimentati dalla centrale termica esistente, che attualmente alimenta l'intero complesso ospedaliero. Il tutto come di seguito dettagliato in tabella.

REPARTO	PIANO	ID	ZONA	UTA	PORTATA MANDATA mc/h	PORTATA RIPRESA mc/h
GINECOLOGIA- OSTETRICIA	1°	1	1 LOCALI ACCESSORI	TECNAIR OHU 11200b HR ErP 2018	9800	8600
		2	2 N. 4 SALE OPERATORIE E PARTO ISO 7	TECNAIR OHU 7000b HR ErP 2018	6800	6000
		-	3 Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati			
B. O. CHIRURGIA	3°	3	1 N. 1 SALA OPERATORIA ISO 5 E LOCALI ANNESSI	TECNAIR OHU 11200b HR ErP 2018	9800	9000
		4	2 N. 1 SALA OPERATORIA ISO 7 E LOCALI ANNESSI	TECNAIR OHU 11200b HR ErP 2018	9800	9000
		-	3 Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati			
UNITA' CORONARICA U.T.I.C.	5°	5	1 N. 1 SALA OPERATORIA ISO 7 E RIANIMAZIONE	TECNAIR OHU 11200b HR ErP 2018	9800	9000
		6	2 DEGENZE E LOCALI ACCESSORI	TECNAIR OHU 11200b HR ErP 2018	9800	9000
		-	3 Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati			

Si elencano gli impianti a servizio dei vari locali, come di seguito dettagliato:

REPARTO GINECOLOGIA-OSTETRICA

- **UTA N° 1:** sarà dedicata a:
 - 10) T.I.N. – Nido fisiologico di emergenza
 - 12) Sala risveglio.
 - 13) Sala relax
 - 14) Sala Travaglio
 - 16) Sala preparazione operandi
 - 18) Deposito pulito
 - 19) Nido
- **UTA N° 2:** sarà dedicata a:
 - 1) Sala operatoria blocco parto
 - 2) Filtro partorienti sala operatoria blocco parto
 - 3) Filtro sanitari sala operatoria blocco parto
 - 4) Sala operatoria blocco parto
 - 5) Sala operatoria
 - 6) Filtro degenti sala operatoria blocco parto
 - 7) Filtro sanitari sala operatoria blocco parto
 - 8) Sala operatoria
 - 9) Lavaggio e sterilizzazione attrezzi
- **Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati:**
 - 11) Deposito sporco
 - 15) Svuotatoio
 - 17) Farmacia

REPARTO - BLOCCO OPERATORIO - CHIRURGIA GENERALE

- **UTA N° 3:** sarà dedicata a:
 - 1) Sala operatoria
 - 2) Filtri sanitari sala operatoria N. 1
 - 5) Filtro degenti sala operatoria N. 1
 - 11) Deposito sporco
 - 13) Sala preparazione operandi N. 1
- **UTA N° 4:** sarà dedicata a:
 - 3) Filtro sanitari sala operatoria N.2
 - 4) Sala operatoria N. 2
 - 6) Filtro degenti sala operatoria N. 2
 - 9) Lavaggio e sterilizzazione attrezzi
 - 10) Confezionamento attrezzi sterilizzati e deposito
 - 12) Sala risveglio
 - 14) Sala preparazione operandi N. 2

- 17) Locale presidi farmaceutici
- 18) Deposito pulito
- **Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati:**
 - 7) Medicheria.
 - 8) Uffici coordinatore
 - 15) Locale per anestesisti e chirurghi
 - 16) Svuotatoio
 - 19) Svuotatoio e lavatoio padelle
 - 20) Locale cucinetta e riposo e relax infermieri

REPARTO U.T.I.C - UNITA' OPERATIVA TERAPIA INTENSIVA

- **UTA N° 5:** sarà dedicata a:
 - 1) Area di degenza con letti attrezzati (Sala di rianimazione).
 - 2) Stanza degenza singola dotata di WC.
 - 3) Spazio controllo pazienti attrezzato con console monitor.
 - 5) Deposito Materiale pulito.
 - 20) Area preparazione Paziente.
 - 21) Area risveglio.
- **UTA N° 6:** sarà dedicata agli altri locali del reparto di seguito indicanti:
 - 7) Camera operatoria con RX scopia
 - 8) Zona filtro Personale – lavaggio mani
- **Sistema idronico con recuperatore di calore a flussi incrociati:**
 - 4) Deposito attrezzature
 - 6) Area tecnica di lavoro con strumentazione e attrezzature
 - 9) Locale coordinatore infermieristico
 - 10) Locale lavoro infermieri
 - 11) Locale medici
 - 12) Filtro visitatori
 - 13) Spazio attesa per familiari e visite mediche ambulatorio.
 - 14) Servizi igienici e spogliatoi personale.
 - 15) Stanza per medico di guardia.
 - 16) Locale cucinetta.
 - 17) Locale per colloqui con i familiari
 - 18) Deposito sporco dotato di vuotatoio e lavapadelle
 - 19) Locale presidi farmaceutici.
 - 22) Ambulatorio visite reparto.

Ciascuna UTA ha la possibilità di regolare il funzionamento su due regimi definiti “at rest” e “in operation”. In pratica se la sala non è operativa è possibile commutare il funzionamento a regime ridotto riducendo la portata e ottimizzando i costi di esercizio.

In riferimento al dimensionamento delle UTA si fa riferimento alla predetta tabella.

Tutta l'aria esterna, immessa negli ambienti, verrà espulsa, quindi per non perdere il carico termico in essa posseduto si prevede di utilizzare, per entrambe le U.T.A., un recuperatore statico di calore, in grado di preriscaldare/preraffreddare l'aria esterna a spese dell'aria di espulsione.

Il fluido, caldo e refrigerato, necessari al funzionamento dell'impianto, verranno prelevati il primo dalla centrale termica esistente a servizio dell'ospedale e il secondo da nuovi gruppi frigo in modo da garantire sia il funzionamento estivo sia il funzionamento invernale per 24 ore al giorno.

SISTEMI VRF

In riferimento ai **locali ambulatori ex magazzini** si utilizzeranno sistemi a pompa di calore ad espansione diretta con tecnologia a portata di refrigerante variabile tipo V.R.F. (*Volume di Refrigerante Variabile*), suddiviso in più sistemi: l'edificio presenta N. 2 sistemi a pompa di calore condensate ad aria per la climatizzazione invernale/estiva degli ambienti.

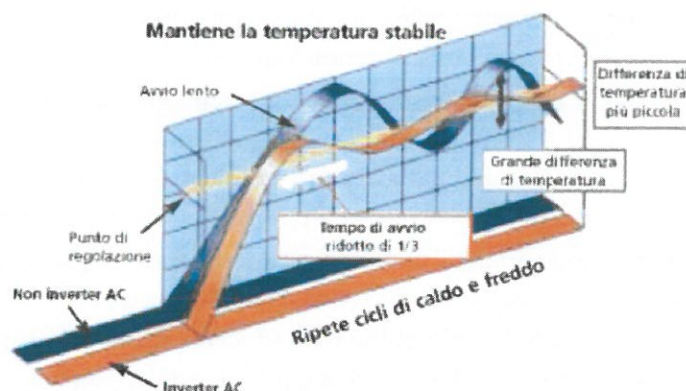
Il sistema è composto da diverse unità di generazione poste all'esterno dell'edificio servito e da più unità terminali poste all'interno distribuite nei vari locali, collegate fra di loro mediante coppie di tubazioni e giunti in rame.

Il sistema prevede unità esterne tutte con compressori ad inverter che consentono di modularne la velocità in base alla richiesta effettiva di carico; il circuito frigorifero funziona con fluido refrigerante ecologico R-410A. Per effetto del circuito frigorifero, in inverno le unità esterne sottraggono calore all'aria e mediante le unità interne lo trasferiscono agli ambienti da riscaldare; in estate il ciclo è inverso in quanto l'unità interna sottrae calore all'ambiente interno raffrescandolo e l'unità esterna lo trasferisce nell'ambiente esterno. L'energia primaria utilizzata dal sistema è quella elettrica, il fluido che fa da vettore per il calore è denominato gas refrigerante. La potenza termica complessiva in riscaldamento di tutte le unità esterne installate di circa **80,00 kW**, a servizio dei locali.

Il sistema VRF, previsto in progetto, adotta una tipo di controllo PI (proporzionale, integrale) variabile, che utilizza i sensori di pressione del refrigerante per fornire un maggiore controllo dei compressori con controllo a Inverter e ON/OFF. La logica adottata si basa quindi su gradini di controllo più piccoli, in grado di assicurare un controllo preciso di aree sia piccole che grandi. Ciò a sua volta consente di controllare singolarmente fino a 64 unità interne, di tipo diverso e con capacità differenti, in base a un rapporto del 50~200% rispetto alla capacità delle unità esterne.

I sistemi VRF assicurano bassi costi di esercizio grazie alla possibilità di controllare ciascuna zona individualmente. Ciò significa che verranno riscaldati o raffreddati solo gli ambienti che richiedono una climatizzazione dell'aria, mentre il sistema può essere completamente spento negli ambienti nei quali non è necessaria la climatizzazione. Le unità VRF hanno ottimi livelli di COP/EER (SEER/SCOP) nel range di funzionamento maggiormente utilizzato e **rispettano i limiti di legge.**

Una valvola elettronica di espansione presente su ogni unità interna, a controllo PID, regola continuamente il volume del refrigerante in risposta alle variazioni di carico.



La tecnica adottata per la regolazione della capacità con compressori multipli, comporta minime perdite di commutazione e minimi sbalzi di tensione.

L'impianto di climatizzazione sarà costituito da più pompe di calore ad espansione diretta, con flusso di refrigerante variabile di tipo R410A, realizzato mediante un circuito frigorifero a due tubi di rame (mandata/ritorno).

L'impianto a pompa di calore è stato scelto perché le caratteristiche dell'involucro edilizio presentano esposizioni uniformi e non si ritiene che sussistano le condizioni di forti e/o discontinuo surriscaldamento o sottoraffreddamento di locali dovuti ad esempio ad irraggiamento solare.

Dalle unità motocondensanti esterne, raffreddate ad aria, partiranno le reti tubieri dei vari sistemi a due tubazione in rame per il transito del gas refrigerante R410A. In particolare si realizzerà un impianto misto con giunti ad Y e collettori. La tubazione sarà ridotta secondo le dimensioni dovute, fino a giungere ai singoli terminali (Unità console a pavimento e cassette *round flow* interne), come meglio evidenziato nei grafici allegati. Tutti i terminali sono stati dimensionati con una potenzialità tale da garantire le richieste termiche del locale, secondo i calcoli allegati alla presente relazione.

La temperatura interna sarà regolabile da un comando a filo posta a parete e/o tramite telecomando ad infrarossi, tramite i quali sarà possibile stabilire le varie modalità di funzionamento, secondo le specifiche della casa costruttrice e la tipologia impiantistica prescelta. In particolare si è scelto di adottare comandi digitali per la regolazione e funzionamento dell'impianto. Il sistema di controllo sarà di tipo evoluto, in grado di controllare ed armonizzare il funzionamento dell'unità esterna e delle unità interne.

Nel seguito si illustrano sinteticamente le peculiarità del sistema V.R.F. prescelto, illustrando in particolare le motivazioni che hanno determinato la scelta di tale sistema.

Il sistema VRF è un sistema modulare ad espansione diretta di gas refrigerante, costituito da più unità terminali, a servizio dei locali da condizionare, alimentate da una motocondensante esterna con condensatore raffreddato ad aria.

Ogni sistema è modulare nel senso che può lavorare in combinazione con altri gruppi dello stesso tipo, indipendenti tra loro dal punto di vista frigorifero ma, controllati da un unico circuito elettrico ed in grado di raggiungere la potenzialità desiderata.

Il controllo dell'intero sistema è affidato alla logica di gestione che risiede nelle varie componenti dell'impianto ed è parte integrante dello stesso.

Ciascun unità terminale, sebbene collegata allo stesso circuito frigorifero, è indipendente da tutte le altre sia per funzionamento che per regolazione.

Nei sistemi a pompa di calore, ciascun unità terminale può gestire condizioni diverse rimanendo nell'ambito dello stesso ciclo (riscaldamento/raffreddamento). La definizione del ciclo di funzionamento avviene sulla motocondensante ed interessa l'intero sistema.

Nella versione a recupero di calore, le unità terminali sono indipendenti anche dal punto di vista della commutazione caldo/freddo. In questo caso esse sono in grado di scegliere autonomamente se passare, singolarmente, dalla fase di riscaldamento a quella di raffreddamento (e viceversa) al fine di mantenere le condizioni ambiente richieste. Questa soluzione consente il massimo risparmio energetico provvedendo a trasferire il calore dalle zone che devono essere raffreddate a quelle che devono essere riscaldate, senza la necessità di dover spendere altra energia sotto forma di lavoro di compressione.

L'elemento caratteristico del sistema, qualunque sia la versione adottata, è nella capacità di variare in modo lineare e direttamente proporzionale al carico (sia in raffreddamento, che in riscaldamento) la portata di gas refrigerante in circolazione.

Ad ogni variazione di carico di raffreddamento, o di riscaldamento, di ogni ambiente condizionato, corrisponde una variazione di posizione della valvola elettronica di espansione-regolazione dell'unità terminale; questa variazione determina la modulazione della capacità termica della motocondensante attraverso la variazione della frequenza di alimentazione del compressore ad inverter e l'attivazione o meno dei compressori on/off presenti.

Ad ogni variazione della velocità di rotazione corrispondono una variazione di portata del refrigerante e una variazione di potenza assorbita.

Potendo parzializzare su un range variabile dal 5% al 100% della capacità, massima erogabile, ne risulta un sistema che si adatta bene ai carichi parziali di raffreddamento e riscaldamento, che segue fedelmente le loro variazioni e che non consuma più energia del necessario per produrre questi effetti.

L'applicazione dell'inverter ai compressori consente inoltre altri vantaggi quali l'avviamento alla frequenza minima, contenendo le correnti di spunto, ed un ampio campo di variazione di superficie evaporante rispetto a quella ideale o nominale.

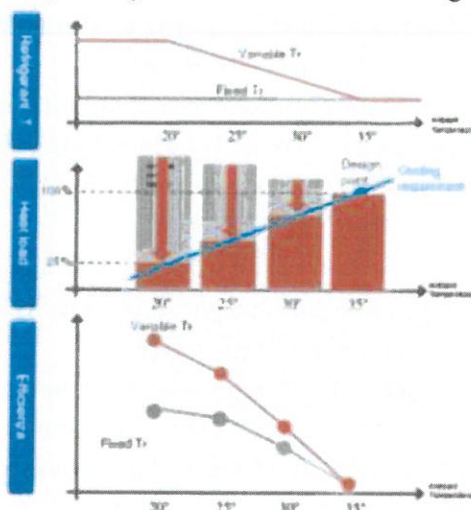
La distribuzione del gas refrigerante verrà realizzata tramite coppia di tubazioni in rame opportunamente coibentate che, a partire dall'unità motocondensante esterna installata in copertura, scenderanno al piano attraverso il cavedio tecnico, per poi correre nel controsoffitto dei corridoi.

In corrispondenza di ciascuna unità terminale verrà realizzata una derivazione tramite giunto a tre vie.

Il sistema VRF a volume di refrigerante variabile mette in evidenza una serie di vantaggi tecnico-economici, in particolare:

- Elevato livello di comfort ambiente, grazie alla capacità, caratteristica di queste macchine, di variare in modo lineare e direttamente proporzionale al carico (sia in raffreddamento che in riscaldamento) la portata di gas refrigerante in circolo in ogni unità interna, garantendo la minima variazione nel tempo della temperatura ambiente

- Semplicità di installazione e gestione: l'utilizzo di tubazioni in rame per la distribuzione del refrigerante e l'assenza di sistemi accessori (sistemi di pompaggio, collettori, valvole, rampe di adduzione gas, canne fumarie) rende l'installazione più semplice e veloce rispetto ad un sistema tradizionale. La architettura semplice del sistema rende più agevoli ed economiche anche le operazioni di manutenzione, riducendo i costi totali di gestione
- Massimo risparmio energetico, grazie all'adozione della tecnologia INVERTER. Il sistema proposto presenta livelli di efficienza elevati soprattutto ai carichi parziali (ESEER fino a 7.5) grazie all'INVERTER e all'innovativa tecnologia VRT che permette di adattare automaticamente il carico richiesto in funzione dei requisiti climatici ottenendo così un maggior comfort ma soprattutto riducendo notevolmente i costi operativi di esercizio. Ad esempio, in raffrescamento, quando la temperatura ambiente è vicina al set point, il sistema imposta la temperatura del refrigerante a un valore più alto per consumare meno energia, consentendo maggiori risparmi grazie ad un'efficienza stagionale più marcata.



L'impianto consente inoltre di personalizzare la gestione delle singole unità consentendo di avere un controllo individuale o di gruppo delle unità interne di trattamento, tramite comandi individuali, di gruppo, centralizzati o tramite PC con apposito software di gestione.

Questa tipologia di impianto consente di effettuare una rapida e semplice installazione, in quanto il collegamento tra le unità interne e quelle esterne è effettuato tramite l'utilizzo di due tubi in rame, all'interno dei quali circola il fluido refrigerante.

Tutte le unità esterne del sistema proposto, grazie all'esclusivo impiego del doppio compressore ad inverter, permettono un'alta efficienza ai carichi parziali e una veloce messa a regime in riscaldamento/raffrescamento, mentre la tecnologia ad iniezione di gas garantisce alte prestazioni anche a basse temperature per le unità esterne condensate ad aria.

La tecnologia a portata variabile di refrigerante proposta consente di ottimizzare i consumi di energia elettrica in quanto è in grado di variare il consumo in funzione della necessità istantanea derivante dagli ambienti da climatizzare.

Grazie all'impiego dell'innovativa ed esclusiva tecnologia di iniezione di gas che consente di effettuare delle "iniezioni" di vapore surriscaldato a media pressione all'interno delle spirali, i sistemi proposti sono in grado di ottenere elevati valori di COP ed EER.

Con questa tecnologia si ottengono due stadi di compressione con migliori performances in riscaldamento soprattutto a basse temperature. Grazie all'iniezione di vapore il flusso di refrigerante è maggiore con conseguente riduzione dell'entalpia del refrigerante liquido ed un aumento dello scambio termico.

L'efficienza del ciclo con compressore tipo Scroll ad iniezione di vapore è superiore a quella di un compressore tradizionale, poichè la capacità addizionale derivante dal sottoraffreddamento è ottenuta con una minore quantità di potenza assorbita: il vapore, prodotto nel processo di sottoraffreddamento, viene compresso solo a partire dalla pressione intermedia che è superiore rispetto alla pressione di aspirazione.

Questa tipologia di impianto consente di effettuare una rapida e semplice installazione, in quanto il collegamento tra le unità interne e quelle esterne è effettuato tramite l'utilizzo di due tubi in rame, all'interno dei quali circola il fluido refrigerante.

Lo scambiatore a piastre saldobrasate in dotazione alle unità esterne, incrementa l'efficienza di scambio del 30% rispetto ai modelli Shell&Tube e del 50% rispetto ai modelli a doppio tubo, permettendo un forte sottoraffreddamento del ciclo e la possibilità di avere lunghezze di tubazioni elevate.

Tutte le unità esterne sono del tipo "a tre tubi" con tecnologia recupero di calore e i distributori ad esse collegate permettono di operare simultaneamente in raffreddamento ed in riscaldamento, in modo da soddisfare le più svariate esigenze operative.

Ogni unità esterna ha al suo interno 1-2 compressori ad inverter, tutti con tecnologia ad iniezione di gas per un incremento delle performances a bassa temperatura.

Il corretto afflusso di refrigerante all'interno dell'evaporatore è regolato da una valvola d'espansione elettronica che è in grado di variare in modo istantaneo, grazie al continuo dialogo tra la scheda interna ed esterna, il passaggio del refrigerante. La variazione del flusso è determinata dalla differenza tra la temperatura ambiente e quella impostata (ΔT), e dalla differenza di temperatura tra il refrigerante in ingresso e in uscita dall'evaporatore.

Ovviamente questo continuo dialogo influisce sulla resa e di conseguenza sui consumi dell'unità esterna.

Il sistema proposto permette inoltre il pump-down o pump-out del gas refrigerante nelle unità interne/unità esterne per facilitare l'operazione di manutenzione o di aggiunta di ulteriori unità interne.

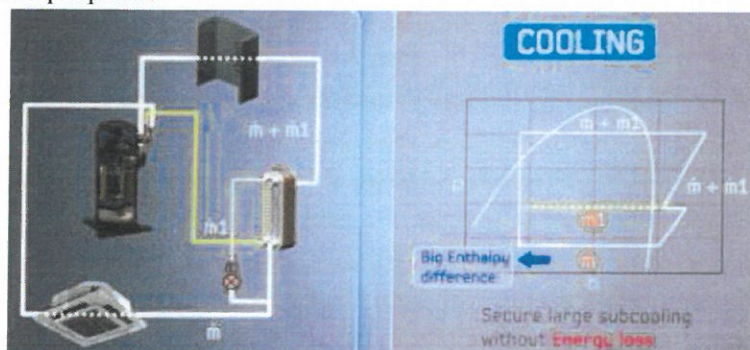
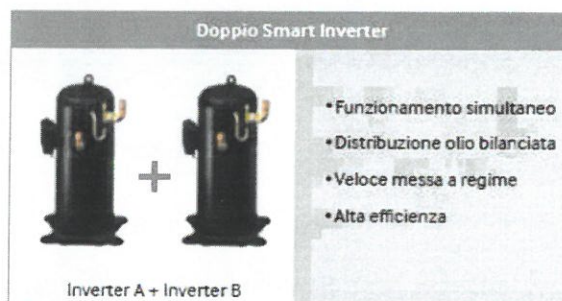
La commutazione estate/inverno viene eseguita dall'utilizzatore senza nessun intervento da parte di operatori specializzati.

Il sistema ha un programma di autodiagnosi ed autoavviamento che verifica la correttezza di tutti i parametri di funzionamento.

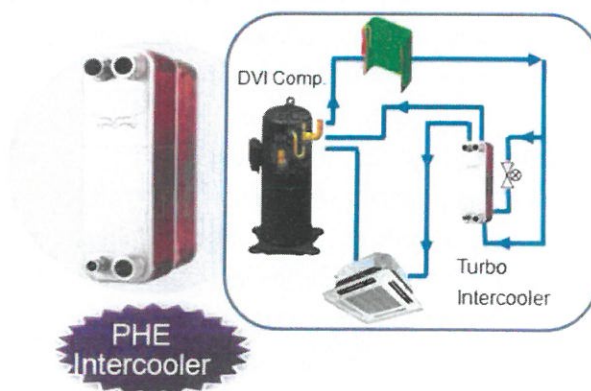
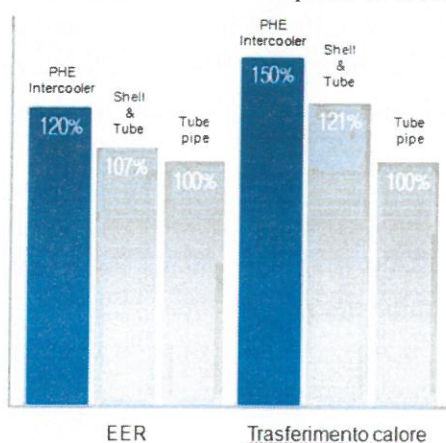
I sistemi a portata di refrigerante variabile proposti, grazie all'esclusivo impiego di un doppio compressore ad inverter su ogni singolo modulo esterno, garantiscono in maniera contemporanea un'alta efficienza sia ai carichi parziali che nominali ed una veloce messa a regime in riscaldamento/raffrescamento, grazie ai gradini di regolazione con frequenza 0.01Hz e ad una soglia minima di parzializzazione del 15%.

Inoltre, i compressori dell'unità esterna consentono di effettuare delle "iniezioni" di gas vapore a media pressione all'interno delle spirali scroll in fase di compressione: l'efficienza del ciclo con compressore Scroll ad iniezione di vapore è superiore a quella di un compressore tradizionale Scroll, poiché, la capacità aggiuntiva derivante dal sottoraffreddamento è ottenuta con una minore quantità di potenza assorbita: il vapore, prodotto nel processo di sottoraffreddamento, viene compresso solo a partire dalla pressione intermedia che è superiore rispetto alla pressione di aspirazione.

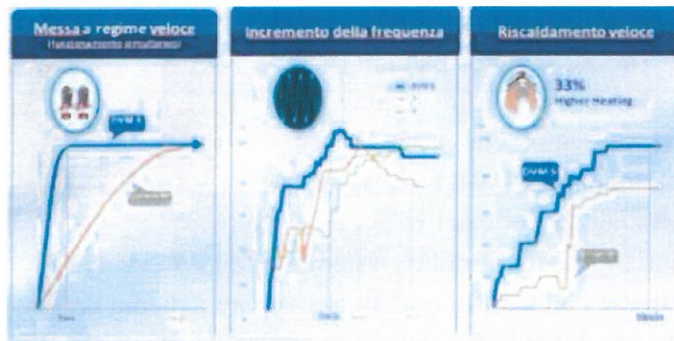
Di seguito è riportata un'illustrazione schematica del ciclo termodinamico con iniezione di vapore utilizzato sui sistemi proposti.



L'esclusivo scambiatore a piastre saldobrasate installato all'interno delle unità esterne per la fase di sottoraffreddamento, inoltre, incrementa l'efficienza di scambio del 30% rispetto ai modelli Shell&Tube e del 50% rispetto ai modelli a doppio tubo.



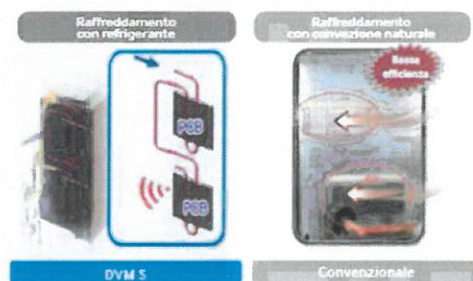
L'utilizzo della tecnologia del doppio compressore inverter con gradini di frequenza di 0,01 Hz, inoltre, permette anche una velocità di reazione elevata, come indicato dai diagrammi di seguito.



La scheda elettronica che controlla l'inverter a bordo dell'unità esterna viene raffreddata utilizzando il refrigerante; il raffreddamento risulta molto più efficiente rispetto alla classica convezione naturale.

La tecnologia di iniezione di gas dei sistemi proposti permette inoltre di ottimizzare la gestione dei cicli di defrost per le unità esterne condensate ad aria, sia durante la fase di funzionamento in pompa di calore del sistema, sia durante la fase di inversione di ciclo:

- durante la fase di funzionamento in pompa di calore e di formazione di brina sullo scambiatore di calore dell'unità esterna, il possibile discomfort causato dalla formazione di brina è compensato dall'iniezione di gas: il gas caldo di iniezione, infatti, bypassa la batteria dell'unità esterna e permette di ottenere un riscaldamento maggiore negli ambienti rispetto alla tecnologia convenzionale e un contenuto decadimento di potenza termica e di temperatura di mandata dell'aria destinate all'ambiente da riscaldare;
- durante la fase di inversione di ciclo necessaria allo sbrinamento della batteria esterna, grazie alla iniezione di gas caldo a metà compressione, il possibile discomfort negli ambienti interni è minimizzato grazie al fatto che durante il funzionamento prima dell'inversione le unità interne erogano potenza maggiore rispetto alle tecnologie convenzionali con un conseguente sbrinamento più veloce per la già citata iniezione di gas caldo a metà compressione.



Il calcolo della rete di alimentazione dei terminali di climatizzazione è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni) e delle portate termiche richieste per singolo ambiente.

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale, della portata totale e quindi delle caratteristiche minime richieste.

L'impianto di condizionamento e di ricambio d'aria dovranno essere realizzati da una ditta

installatrice abilitata e regolarmente iscritta alla C.C.I.A.A. e avente al suo interno **personale** che sia qualificato per operare sui **gas refrigeranti** ai sensi del D.P.R. n. 43/2012 "*Regolamento recante attuazione del regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra*", la quale dovrà attenersi strettamente e puntualmente alle prescrizioni contenute nella presente relazione tecnica, nei grafici e schemi di progetto allegati.

Ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. n. 43/2012, a fine dei lavori verrà redatto il "**Registro dell'Apparecchiatura**" ad opera di un operatore abilitato ad operare sui gas refrigeranti, ai sensi dell'articolo 2 del regolamento (Ce) n. 1516/2007. Su richiesta degli Enti predisposti, il predetto registro sarà messo a disposizione per i controlli dovuti.

GRUPPI DI TRATTAMENTO ARIA

L'Unità di Trattamento Aria è del tipo a sezioni componibili, realizzato in accordo alla Direttiva Macchine 89/392/CEE, marchio CE.

Climatizzazione e controllo delle pressioni

Ogni zona individuata nell'ambito dei reparti in progetto è gestita da una sola macchina.

La sala operatoria ISO 5 ed i locali a servizio vengono gestiti da una macchina con controllo della pressione attraverso sonda di pressione fornita a corredo da installare all'interno della sala operatoria, anche la temperatura e l'umidità vengono gestite da una sonda di temperatura fornita a corredo da installare anch'essa all'interno della sala operatoria. La sala operatoria ed i locali adiacenti a servizio della sala hanno la stessa temperatura e umidità e sovrappressione uguali alla sala operatoria.

Secondo la normativa UNI 11425 con riferimento alla ISO 14644-1 per le SALE ISO 5 dove vengo previsti interventi oltre le due ore, e interventi di ortopedia, operazioni al cervello ed operazioni al cuore, l'aria immessa attraverso un flusso laminare posto sopra il lettino del paziente, deve avere una superficie di non meno di 9 m² con velocità di uscita media non inferiore di 0,30 m/s. così da proteggere il paziente e tutta l'equipe medica con lavaggio continuo d'aria.

Le **caratteristiche tecniche** delle UTA sono le seguenti:

Struttura metallica

Struttura in lamiera saldata e sigillata a perfetta tenuta aria, verniciata con resine epossidiche 60 micron di spessore in colore grigio chiaro, dopo trattamento di cataforesi. Esecuzione da esterno sotto tettoia fino a -20°C. Struttura in lamiera saldata e sigillata a perfetta tenuta aria. Microprocessore sotto pannello di protezione. Protezione di formazione umidità nel quadro elettrico. I pannelli sono a doppia parete, spessore 50 mm, in lamiera d'acciaio, verniciati con la stessa procedura in colore bianco RAL 9010 coibentati internamente con isolamento termico e acustico in lana di roccia: resistenza al fuoco classe 0. Scarichi condensa separati e già sifonati, direttamente collegati per collegamento esterno posti all'esterno della macchina sul pannello di servizio laterale destro. Pannelli frontali e laterali destri apribili tramite serrature a perfetta tenuta

per la manutenzione e sterilizzazione dei componenti interni. Oblo sulle porte per ispezione visiva a macchina accesa.

Macchina in esecuzione secondo Direttiva EU 1253/2014 con aggiornamento alla normativa 2018

Batterie per recupero con flusso parallelo per prevenire ogni possibilità di "CROS CONTAMINATION" tra l'aria espulsa e quella di mandata secondo direttiva EU1253/2014 Rev.2018

Composto di due batterie a 12 ranghi ciascuna in rame alluminio ad acqua, (opportunamente glicolata) una nella sezione di ripresa e una identica in quella di trattamento dell'aria esterna, collegate tramite un circuito idraulico con pompa modulante ed inverter, vaso di espansione. La pompa viene attivata dal microprocessore e modula a seconda delle temperature esterne favorevoli al risparmio energetico. Il circuito idraulico viene fornito scarico in quanto la percentuale di glicole deve essere scelta in funzione delle temperature minime del luogo d'installazione. Il circuito deve quindi essere riempito in cantiere per garantire la buona operatività.

La struttura della macchina è divisa nelle seguenti sezioni completamente separate tra loro:

Vano tecnico laterale destro comprendente: compressore, quadro elettrico, umidificatore ecc.

Sezione trattamento aria esterna e mandata verso la sala chirurgica.

Sezione di ripresa ed espulsione

Quadro elettrico

Interruttore generale con funzione di blocca porta. Interruttori magnetotermici sulla alimentazione di potenza. Trasformatore monofase con interruttore magnetotermico per la alimentazione del circuito degli ausiliari alla tensione di 24 Volt. Trasformatore monofase con interruttore magnetotermico per la alimentazione del microprocessore alla tensione di 24 Volt. Morsetti per la remotizzazione di un segnale cumulativo di allarme della macchina filtri sporchi, allarme lieve, allarme grave. Morsetti predisposti per arresto e riavvio della macchina a distanza.

Microprocessore di controllo

Con algoritmo di gestione di temperatura e umidità con funzionamento a scelta sia proporzionale, proporzionale integrale o proporzionale + integrale derivativo. Gestisce completamente tutti i dispositivi di regolazione e sicurezza della macchina.

Il microprocessore prevede la seguente accessibilità ai parametri di funzionamento:

- Accesso libero: set point di temperatura e umidità,
- Sotto password Cliente: portata aria, pressione o depressione, quantità di aria esterna (se presente la serranda di ricircolo), soglie di allarme alta e bassa umidità, produzione massima richiesta di vapore, scarico manuale dell'umidificatore, impostazione delle bande proporzionali di temperatura, tipo di regolazione: proporzionale o proporzionale + integrale.

L'applicativo consente:

1. La visualizzazione tramite display degli allarmi rilevati e la loro segnalazione acustica per mezzo di un cicalino.
2. La visualizzazione di tutte le grandezze impostate.

La macchina può essere inserita in una rete di supervisione e/o teleassistenza che adotta lo standard RS485 Modbus.

Regolazione batteria raffreddante ad acqua

Tramite una valvola tre vie modulante comandata dal microprocessore.

Regolazione batteria riscaldante ad acqua

Tramite una valvola tre vie modulante comandata dal microprocessore.

Regolazione batteria post-riscaldante ad acqua

Tramite valvola a tre vie modulante comandata dal microprocessore

Umidificatore ad elettrodi immersi

Composto da un cilindro bollitore in plastica ed elettrodi immersi. Lancia di distribuzione vapore in inox, funzionante con acqua potabile. Il dimensionamento dell'umidificatore è funzione della portata aria ed effettuato considerando che sia tutta esterna.

Sistema di deumidificazione

La funzione di deumidificazione viene ottenuta aprendo in modulazione la valvola a due o tre vie della batteria fredda

Collegamenti idraulici ed elettrici

I collegamenti possono essere effettuati da opportuni attacchi posti sul lato destro (vano tecnico) della macchina. Per i collegamenti elettrici nella parte inferiore del vano elettrico

Sezione di trattamento aria esterna e mandata verso sala chirurgica.

Costituita nell'ordine del flusso dell'aria dai seguenti componenti:

Serranda motorizzata di intercettazione sull'aspirazione

Montata sul pannello laterale sinistro, sporgente dalla dimensione massima della macchina, motorizzata ed asservita al microprocessore, normalmente chiusa. Consente in caso di fermata un perfetto isolamento della macchina dall'ambiente esterno.

Filtro aria sulla presa aria esterna con efficienza G4

Filtro di grande capacità di accumulo polvere. Un pressostato differenziale indica tramite microprocessore l'allarme di filtro sporco e la conseguente necessità di manutenzione.

Batterie per recupero di calore

Collegata tramite un circuito idraulico con acqua idoneo al funzionamento con glicole (carica a cura dell'installatore) dotato di circolatore con pompa ad inverter, valvola a tre vie, vaso di espansione ad una altra identica batteria posta nella sezione di trattamento.

Batteria riscaldante ad acqua

Completa di valvola a tre vie motorizzata modulante comandata dal microprocessore.

Batteria raffreddante ad acqua refrigerata

Completa di valvola a tre vie motorizzata modulante comandata dal microprocessore.

Batteria di post-riscaldamento ad acqua calda

Con valvola a tre vie modulante regolata dal microprocessore.

Umidificatore

Ad elettrodi immersi funzionante con acqua potabile, scarico condensa raccordato al sifone, posto nel vano tecnico della macchina

Ventilatori di mandata (plug fan)

Elettroventilatore (in alternativa come opzione doppio ventilatore con funzione d'emergenza) centrifugo plug fan ad alta prevalenza con motore elettronico EC, installato assieme al relativo motore su una apposita struttura metallica. Gestione del ventilatore con segnale 0-10V direttamente da microprocessore misuratore di portata di mandata/pressione nel canale di mandata, rileva il valore istantaneo della macchina in modo tale che, a seguito dell'intasamento dei filtri, il microprocessore possa variare la velocità di rotazione del ventilatore per ristabilire il valore richiesto.

Filtro aria efficienza F9 sulla mandata

Filtro a tasche rigide con bassissima perdita di carico. Un pressostato differenziale indica il livello di intasamento del filtro e, raggiunto il massimo compatibile con il buon funzionamento della macchina, fornisce tramite microprocessore l'allarme di filtro sporco.

Sezione di estrazione aria dalla sala chirurgica e di espulsione.

Costituita nell'ordine del flusso dell'aria dai seguenti componenti standard:

Filtro espulsione aria efficienza M5

Filtro in classe M5 a bassa perdita di carico. Un pressostato differenziale indica tramite microprocessore lo stato di filtro sporco e la conseguente necessità di manutenzione.

Sonda di temperatura e di umidità sull'aria di ripresa

Per la gestione assieme alla sonda sull'aria esterna delle condizioni termo-igrometriche dell'impianto. La temperatura e umidità dell'aria è visualizzabile a display nel ramo Input/Output.

Ventilatore di ripresa/espulsione (plug fan)

Elettroventilatore (in alternativa come opzione doppio ventilatore con funzione d'emergenza) centrifugo plug fan ad alta prevalenza con motore elettronico EC, installato assieme al relativo motore su una apposita struttura metallica. Gestione del ventilatore con segnale 0-10V direttamente da microprocessore misuratore di portata di mandata/pressione nel canale di mandata, rileva il valore istantaneo della macchina in modo tale che, a seguito dell'intasamento dei filtri, il microprocessore possa variare la velocità di rotazione del ventilatore per ristabilire il valore richiesto.

Serranda gravitazionale di intercettazione sulla espulsione

Sporgente dalla dimensione massima della macchina, normalmente chiusa. Consente in caso di fermata un perfetto isolamento della macchina dall'ambiente esterno.

Regolazione

La macchina dovrà essere completa di regolazione già montata, cablata a bordo e collaudata in fabbrica con sensori, i set point dovranno essere configurabili in loco, attraverso il pannello di comando posto sulla porta del vano tecnico.

- *Portata costante in mandata*
- *Pressione costante nel canale di ripresa (sonda pressione in macchina)*
- *Temperatura e umidità nel vano di ripresa*

Documentazione e primo avviamento

La casa fornitrice dovrà fornire a corredo delle unità manuali d'installazione manutenzione e di programmazione della macchina, in lingua italiana su supporto informatico o cartaceo. Nella fornitura dovrà essere compreso il primo avviamento di ciascuna unità fornita.

SALE OPERATORIE

In corrispondenza del lettino paziente viene utilizzato un sistema di diffusione a plafone filtrante tale da determinare un flusso laminare costante nell'area critica.

Le unità filtranti sono state studiate per una diffusione controllata di aria filtrata attraverso filtri assoluti per applicazioni ospedaliere con installazione a soffitto sopra il campo operatorio.

Sistema di distribuzione filtrazione unidirezionale con velocità differenziata dell'aria per sale chirurgiche ISO5

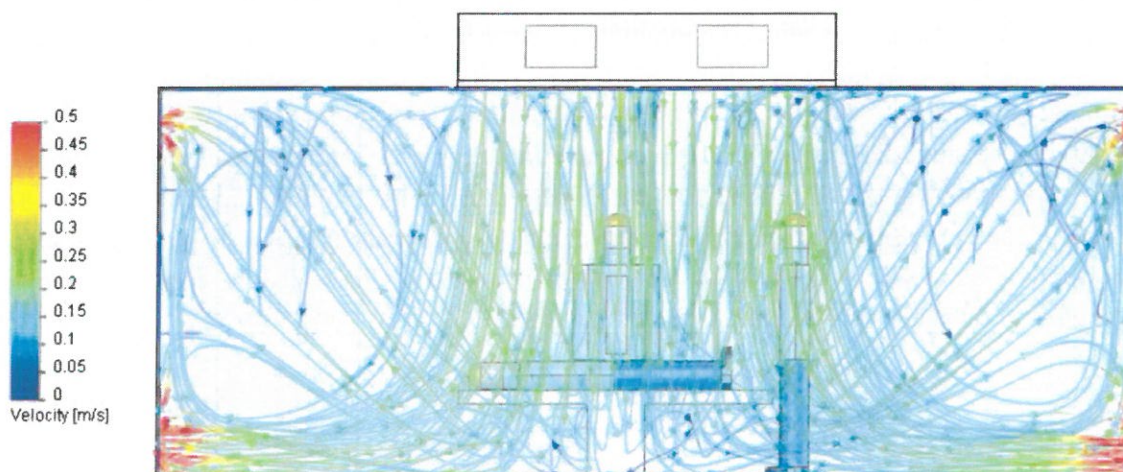
Soffitto filtrante unidirezionale verticale, di forma quadrata avente dimensioni 3.200x3.200 mm. per sale chirurgiche ISO5. Il plenum di distribuzione, il telaio e tutte le parti sono interamente in acciaio inossidabile AISI³⁰⁴ per garantire una corretta sanificazione e pulizia all'interno e all'esterno del plenum stesso. Le parti a vista avranno rifinitura satinata Scotch Bright (SB). Gli attacchi per i canali di ingresso sono quattro e sono disposti in quantità di due su ogni lato per avere la migliore distribuzione all'interno del plenum,

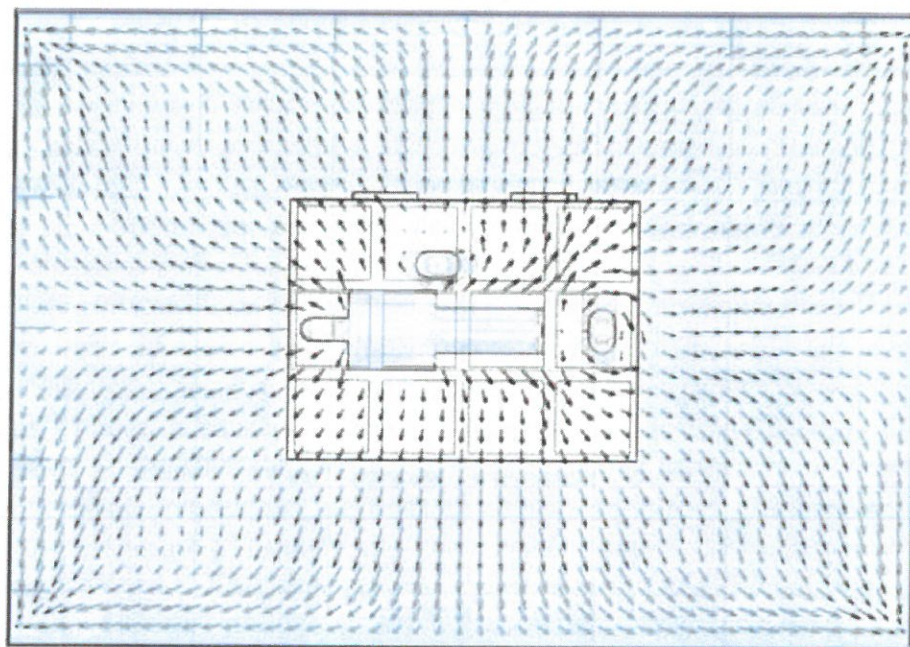
Doppia velocità di uscita dell'aria. La velocità del flusso di uscita è più alta nella zona centrale per la massima protezione della ferita operatoria e diminuisce in quella periferica. Le dimensioni del soffitto, come previsto dalla UNI 11425 e richiesto dalle più rigorose Norme Europee, (DIN 1446-4) sono selezionate per la protezione della zona critica (nucleo asettico), all'interno della quale sono collocati il lettino operatorio, il tavolo degli strumenti ed i chirurghi che devono potersi muovere senza preoccupazione di uscire dalla stessa.

Date le sue dimensioni, il soffitto filtrante viene fornito e spedito in due parti da assemblare in loco a cura dell'installatore. Il soffitto viene fornito completo di tutti gli elementi di filtrazione, costituiti da filtri assoluti HEPA, con efficienza 99.995% MPPS, classe H14 in accordo alla norma UNI EN 1822:2009. I filtri sono realizzati con media filtrante in fibra di vetro, con tecnologia "minipleat". Il loro telaio con dimensioni 610x610x71 mm. è in estruso di alluminio, guarnizione a tenuta liquida inversa "Sil-Gel" con gel all'interno del telaio di ogni singolo filtro, così da rendere ognuno di essi un sistema del tutto sicuro, e di estrema facilità per l'installazione e la sostituzione. Tutti i filtri sono dotati di equalizzatore di flusso per la riduzione della turbolenza. Ogni singolo filtro è fornito con il proprio test di efficienza eseguito con contatore ottico di particelle, secondo la normativa EN 1822, e del relativo test report. Il test dei filtri e il loro confezionamento sono eseguiti in una sala a contaminazione controllata ISO5.

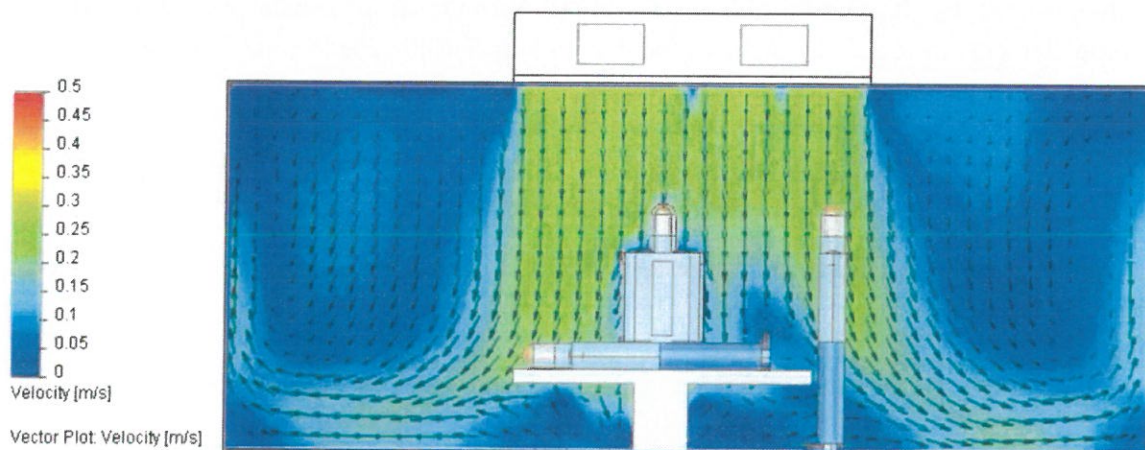


La diffusione dell'aria di tipo laminare con soffitto filtrante al di sopra del campo operatorio prevede che il plafone sia centrato rispetto al letto del paziente e che le riprese siano posizionate in maniera opportuna in modo tale che non ci siano zone di ristagno in ambiente. Le immagini riportate di seguito sono tratte da una simulazione fluidodinamica eseguita con software CFD.





Come è possibile osservare dalle immagini riportate, i vettori velocità dell'aria nell'intorno del paziente sono correttamente diretti verso l'esterno.



FILTRI ASSOLUTI TERMINALI

Le norme sugli ambienti a contaminazione controllata prevedono che la filtrazione assoluta costituisca l'ultimo elemento di trattamento dell'aria prima di essere immesso in ambiente. Per tale ragione sono stati previsti terminali aeraulici con cassone porta filtro.

I filtri utilizzati sono stati studiati per la filtrazione assoluta di flussi laminari e a bassa turbolenza in ambienti a contaminazione controllata. Sono costituiti da un telaio in alluminio estruso anodizzato da 68 mm, da un setto filtrante in microfibra di vetro ignifuga idrorepellente, da separatori in filo termosaldato e schermo di protezione in acciaio verniciato su entrambe i lati. Il

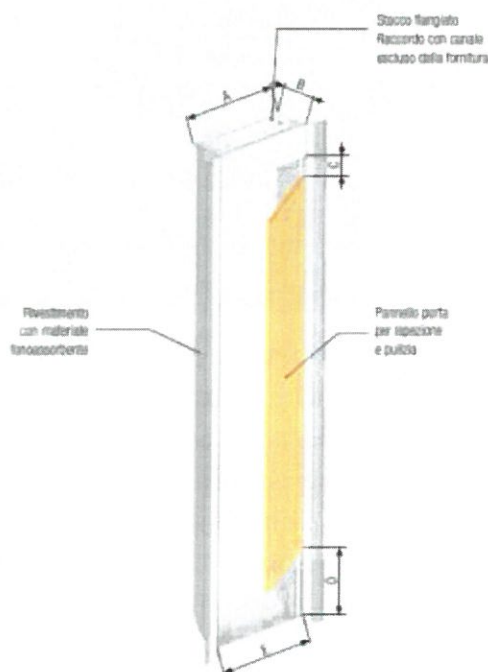
sigillante è in poliuretano bicomponente con guarnizioni in poliuretano colato in unico pezzo. Classe di filtrazione H14 (EN 1822), efficienza media ponderale 99,999%.

RIPRESA DELL'ARIA

Le griglie di ripresa per il **reparto** saranno prevalentemente costituite da griglie a schermo forellinato in modo da presentarsi con una superficie liscia che evita l'accumulo di sporcizia e risulta più facilmente adatta alle operazioni di pulizia e sanificazione. Le griglie di ripresa saranno complete di cella filtrante con estrazione frontale e chiusura "push-push" sono state studiate per essere poste all'interno di edifici per la ripresa o il ricircolo dell'aria, per piccole o medie portate. Il sistema di apertura/chiusura a scatto avviene in maniera semplice premendo la parte centrale della griglia, che si apre mentre la cornice perimetrale rimane fissa. La griglia si presenta senza pomoli sporgenti e la tenuta del sistema di chiusura consente anche un'installazione a soffitto senza pericoli di aperture accidentali. Il sistema di apertura/chiusura a scatto di tipo "push-push" consente di aprire in maniera comoda e rapida la parte centrale della griglia, che ruota attorno alle due cerniere mentre la cornice perimetrale rimane fissa, permettendo un'agevole estrazione del filtro per la manutenzione, il tutto senza pomoli o altri elementi sporgenti o in vista.

Le griglie di ripresa per le **Sale Operatorie** sono state poste nella parte bassa in corrispondenza degli angoli del locale in modo da allontanare gli effluenti dal paziente verso la periferia del locale. Data la presenza di gas anestetici, come suggerito dalle linee guida ISPEL/INAIL, 1/3 della portata d'aria viene estratta dal basso mentre i restanti 2/3 dall'alto.

A tale scopo si prevede di adottare una soluzione particolarmente innovativa ed efficiente sotto l'aspetto estetico, funzionale e di sanificazione. Si tratta di un canale prefabbricato realizzato completamente in acciaio inox che è dotato di un'anta apribile che in condizione di chiusura lascia aperta una feritoia superiore ed una inferiore in proporzione al rapporto 1/3 e 2/3 previsto dalle norme.



Il canale risulta già presagomato a 45° in modo da adattarsi al diedro delle pareti perimetrali. L'anta apribile e il materiale di finitura consentono un agevole intervento di pulizia e sanificazione evitando che possano presentarsi zone di accumulo di sporcizia difficilmente raggiungibili con le soluzioni tradizionali.



Schema della disposizione dei canali di ripresa con anta serie AGCRA in una sala operatoria

RETE AREALICA - CANALI DELL'ARIA

Viene proposto l'uso di canali in poliuretano rivestiti di alluminio in luogo delle classiche canalizzazioni in lamiera di acciaio zincato. Tale soluzione si avvale anche di un sistema di sanificazione particolarmente adatto nelle strutture sanitarie dove il livello di asepsi risulta particolarmente elevato. Infatti tali canali hanno uno speciale rivestimento interno antimicrobico e con un sistema costruttivo di montaggio che riduce la possibile contaminazione dell'aria. Il pannello offre la prima soluzione per contrastare la presenza di agenti patogeni nelle condotte aerauliche e nell'ambiente protetto.

I canali saranno, quindi, in alluminio preisolato per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria, che saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili **con trattamento autopulente e antimicrobico**, ad effetto loto, in grado di ridurre i possibili accumuli di polvere e

particolato solido e di semplificare, di conseguenza, le normali operazioni di manutenzione e bonifica del canale stesso previste dallo “*Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione*” pubblicato dal Ministero della Salute in Gazzetta Ufficiale il 3 novembre 2006 e dalla norma UNI EN 15780 *Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of Ventilation System*. Il pannello presenterà le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: goffrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, **con trattamento autopulente e antimicrobico**;
- Trattamento autopulente: **coating nanostrutturato a base di vetro liquido**;
- Efficacia dell'effetto autopulente: **verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario**;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;
- Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del

produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

ISPEZIONE

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

COLLEGAMENTI ALLE UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

MATERIALI E APPARECCHIATURE COMPONENTI

Complesso di regolazione ad azione proporzionale-integrale comprendente:

- a) *sonda esterna a termoresistenza;*
- b) *centralina a circuiti integrati;*
- c) *sonda di mandata a termoresistenza;*

Per la regolazione della temperatura di mandata con compensazione esterna secondo la curva di funzionamento selezionata. Controllo della temperatura minima e massima di mandata.

Interruttore orario con programma giornaliero o settimanale omologato ISPESL.

- d) *valvola di sicurezza a membrana (pressione di taratura inferiore a quella massima di esercizio del generatore di calore. Omologata ISPESL.*
- e) *termometro con pozzetto per controllo (f.s. 120°C). Omologato ISPESL.*
- f) *manometro con flangia per controllo (f.s. da 1,25 a 2 volte la pressione max di esercizio dell'impianto. Omologato ISPESL.*
- g) *pressostato di blocco a riarmo manuale (pressione di taratura inferiore a quella massima di esercizio del generatore di calore. Omologato ISPESL.*
- h) *separatore d'aria con valvola di sfiato (di dimensioni corrispondenti alla tubazione di mandata).*
- i) *valvola a tre vie motorizzata con servocomando (a caratteristica lineare con diametro adeguato alla portata dell'impianto).*

DIFFUSORI PER SALE OPERATORIE E SIMILI

Diffusori con deflettori regolabili manualmente ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, idonei per lancio elicoidale orizzontale con elevata induzione, costituiti dalla parte frontale stampata con elementi deflettori singolarmente regolabili, con funzione anche di raddrizzatore, e dalla camera di raccordo con deflettori speciali interni, attacco laterale con serrandina di taratura, guarnizione a labbro, tiranti e nipplo per la misurazione della pressione di riferimento, fori o ganci per il montaggio in campo libero, con parte frontale in lamiera di acciaio zincato sendzmir verniciata a polvere in colore bianco RAL 9010, con elementi deflettori in colore bianco e camera di raccordo in lamiera di acciaio zincata sendzmir con guarnizione a labbro in gomma grandezza 600 con n.48 deflettori, dim. 600x600.

Completo di modulo terminale filtrante in robusto profilo di alluminio estruso anodizzato, dimensioni 595x595x495, portata 650mc/h, con plenum in lamiera di alluminio sagomata, attacco circolare laterale diametro 248mm, completo di dispositivo di posizionamento e bloccaggio del filtro e di attacco per il controllo della perdita di carico e per test in situ, con filtro assoluto 99,995% MPPS (classe H14) con dimensioni 544x544x69.

DIFFUSORI AD EFFETTO ELICOIDALE

Diffusori con deflettori regolabili manualmente ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, idonei per lancio elicoidale orizzontale con elevata induzione, costituiti dalla parte frontale stampata con elementi deflettori singolarmente regolabili, con funzione anche di raddrizzatore, e dalla camera di raccordo con deflettori speciali interni, attacco laterale con serrandina di taratura, guarnizione a labbro, tiranti e nipplo per la misurazione della pressione di riferimento, fori o ganci per il montaggio in campo libero, con parte frontale in lamiera di acciaio zincato sendzmir verniciata a polvere in colore bianco RAL 9010, con elementi deflettori in colore bianco e camera di raccordo in lamiera di acciaio zincata sendzmir con guarnizione a labbro in gomma. grandezza 600 (max 828mc/h) con n.48 deflettori, dim. 600x600 e 500x500.

DIFFUSORI MULTIDIREZIONALI

Diffusori quadrati per montaggio a filo soffitto e lancio orizzontale, costituiti da una parte frontale formata da un telaio in profilati tagliati a 45° e giuntati fra loro e guarnizione perimetrale, da alette con profilo aerodinamico e riquadro centrale con foro per fissaggio a mezzo vite, con camera di raccordo con attacco laterale, con serranda di taratura e con nipplo per la misura della pressione differenziale e tiranti di regolazione, parte frontale di profilati di alluminio estruso anodizzati in colore naturale, camera di raccordo in lamiera zincata senza vernice.

BOCCHETTA DI MANDATA

Bocchetta di mandata in alluminio anodizzato a doppio filare di alette singolarmente regolabili: frontali orizzontali e posteriori verticali; sistema di fissaggio con clips in nastro di acciaio armonico temperato; completa di serranda di taratura (CB-2) ad alette contrapposte costituite da telaio in lamiera di acciaio zincato e alette in alluminio estruso, controtelaio (CT), serranda captatrice (CM4) collegata al tratto di canale principale in arrivo, e successiva regolazione della portata e bilanciamento dell'impianto.

GRIGLIE DI RIPRESA

Griglia di aspirazione a maglia quadrata, in alluminio estruso anodizzato in colore naturale, con maglia inserita e bloccata all'interno del telaio, completa di controtelaio in acciaio zincato tipo CTP per il fissaggio a mezzo di molle a pressione senza viti in vista, con serranda di taratura tipo CB1 con movimento ad alette contrapposte parallele al lato corto.

GRIGLIE DI TRANSITO

Per il transito dell'aria tra locali diversi sono state installate apposite griglie di transito sulle porte stesse dei locali. Le griglie di transito a labirinto, sono in alluminio estruso anodizzato in colore naturale, per l'installazione su porta con fissaggio a vista con viti, compreso la cornice e la controcornice.

FILTRI ASSOLUTI DA CANALE

Contenitore a canale portafiltro per filtro assoluto serie 300 (H13) costituito da corpo in lamiera di acciaio zincato con flange perimetrali in angolare e sportello a tenuta per la sostituzione dei filtri. Il bloccaggio del filtro avviene mediante un sistema a leva con eccentrico, che garantisce la perfetta tenuta del filtro.

Con le seguenti caratteristiche:

- dimensioni varie
- telaio in legno
- Portata varie
- Classe secondo EN 1882 : H13
- Efficienza >99,95% MPPS
- Perdita di carico 250Pa

REGOLATORI DI PORTATA

Regolatore di portata di forma rettangolare per sistemi a portata costante, di tipo meccanico autoazionato senza energia esterna, con intervallo di pressione differenziale 50-1000Pa, con serranda di regolazione montata su cuscinetto, soffietto di regolazione con contemporanea funzione di smorzatore pneumatico, con elevata precisione della portata a mezzo di apposita scala esterna, costituito da involucro in lamiera di acciaio zincata con flangia su entrambi i lati, asse serranda di regolazione supportato da cuscinetto radente con rivestimento PTFE, soffietto di regolazione in poliuretano, rivestimento fonoassorbente per la riduzione del rumore irradiato dall'involucro, costituito da 40mm di lana minerale e mantello esterno in lamiera di acciaio zincata dello spessore di 1mm.

BATTERIE DI POST-RISCALDO DA CANALE AD ALIMENTAZIONE ELETTRICA

I riscaldatori elettrici potranno essere utilizzati per il riscaldamento o per il post-riscaldamento dell'aria in ingresso nei sistemi rettangolari HVAC, per esempio per il riscaldamento dell'aria nei piccoli sistemi HVAC, nel post-riscaldamento dell'aria nei recuperatori di calore, nel post-riscaldamento dell'aria in ingresso nelle stanze fredde, nel riscaldamento dell'aria nelle sale con sistemi indipendenti di controllo di temperatura, per l'integrazione delle perdite di calore causate dallo scambio termico, ecc. La batteria di riscaldamento consiste in una scatola rettangolare fatta di lamiera in acciaio galvanizzato completa di flange da 20 millimetri forate per il collegamento con i canali rettangolari standard HVAC. L'aria viene riscaldata tramite elementi riscaldanti costituiti da resistenze elettriche in acciaio inossidabile. La scatola nella parte superiore dell'intelaiatura racchiude la morsettiera di collegamento. Il termostato di limite a riarmo automatico è regolato a 90°C e un secondo termostato di sicurezza a riarmo manuale è regolato a 120°C con la funzione di protezione contro eventuali surriscaldamenti. Tipi di connessioni:

- connessione a triangolo con una resistenza per fase (barre alimentate a 400V)
- connessione a stella con più resistenze per fase (da 2 a 6 per fase, le barre sono alimentate a 230 V).

IMPIANTI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

L'impianto di regolazione e controllo della temperatura e dell'umidità ambiente avviene a mezzo di apposite sonde poste sulle canalizzazioni di mandata e di ripresa, sulle tubazioni dell'acqua di mandata e di ripresa, con modulazione delle valvole delle batterie in riscaldamento o in raffreddamento, e di post riscaldamento, e della portata di immissione del vapore di umidificazione, con valori resettabili da monitor centrale.

L'apparecchio è composto da due parti: il controllore alloggiato in una custodia di plastica e lo zoccolo di base su cui viene inserito il controllore.

Impostazioni principali

Nel controllore sono disponibili le seguenti funzioni:

Orologio annuale con cambio automatico dell'orario legale/solare.

Programma settimanale (6 commutazioni di regime al giorno) programma vacanze/giorni speciali (16 periodi all'anno).

Selezione del regime di funzionamento:

- con l'unità operatore locale: regime Auto, Comfort, Pre-comfort, Economia, e Protezione o attraverso contatti esterni: Comfort, Pre-comfort, Economia, Protezione.
- Visualizzazione del regime operativo attuale (regime Comfort, Pre-comfort, Economia e Protezione).

Per ciascun loop di regolazione:

- Setpoint del riscaldamento e del condizionamento singolarmente modificabili (setpoint massimo e minimo) per i regimi di Comfort e Pre-comfort.
- Setpoint predefinito di temperatura ambiente con l'unità ambiente o correzione del setpoint (+/- 3).
- Setpoint temperatura ambiente con compensazione estiva e/o invernale.

Con ciascun loop di regolazione:

- compensazione del Setpoint in riferimento alla variabile di compensazione, impostazione dell'inizio e della fine della compensazione.

Funzioni principali di regolazione

Nel controllore sono disponibili le seguenti funzioni:

- 3 Loop di regolazione con sequenze calde e fredde, impiegate come regolazione con azione P, PI o PID, o come regolazione differenziale.
- Regolatore di cascata per ambiente / temperatura aria mandata e come limite di temperatura aria mandata
- Funzione di limite minima/massima con azione PI, impostabile per ogni loop di regolazione,
- Funzione di limite con azione PI per loop di regolazione.
- Blocco di singole sequenze per basse temperature esterne
- Visualizzazione dei setpoint attuali e di messaggi di allarme per scostamento dal setpoint.

Funzioni logiche e di supervisione

Nel controllore sono disponibili le seguenti funzioni:

- Indicazione di allarme con LED, riconoscimento tramite pulsante, 2 uscite a relè per allarme (configurabili come priorità 1 e 2), 4 ingressi universali per allarmi e tre ingressi dedicati (incendio, presenza fumo, filtro intasato)
- Funzione di protezione antigelo 2-stadi (modulante / 2-punti) o protezione antigelo con termostato (riscaldamento al 100 % in uscita e ventilatori spenti)
- Funzione di pre-riscaldamento
- Ventilazione in base alla richiesta di qualità aria (CO2/VOC), azione sulle serrande o sui ventilatori a velocità variabile (applicazioni con Inverter)
- Riscaldamento in regime di non occupazione

- Raffreddamento in regime di non occupazione
- Ventilazione notturna durante periodi di fermo estivo
- Controllo e monitoraggio del ventilatore d'estrazione e di mandata dell'aria
- Ventilatore ad 1 velocità
- Ventilatore a 2 velocità (blocco della seconda velocità in funzione della temperatura esterna)
- Controllo velocità del Ventilatore con regolazione della pressione o velocità aria.
- Controllo e monitoraggio di 4 ulteriori motori. Le funzioni disponibili sono: antigrippaggio, comando in funzione di valori di temperatura esterna, consensi esterni di avviamento e arresto, comando in funzione del regime di funzionamento
- Regolazione del sistema di recupero calore con selezione di massima economia e commutazione; monitoraggio dell'efficienza, del recuperatore con indicazione di allarme
- Regolazione delle serrande di miscela con commutazione per la massima economia di recupero; posizione minima e massima impostabile o in funzione della temperatura esterna
- Regolazione a più stadi tramite inseritore a gradini, fino ad un massimo 6 stadi ed 1 uscita analogica.
- Commutazione on/off di ciascun gradino impostabile singolarmente. Impostazione del ritardo di inserzione, consenso esterno configurabile (es. per batteria di riscaldamento, batteria elettrica con allarme del flusso dell'aria). Uscita analogica con posizione minima e massima, invertibile
- Regolazione di 4 blocchi funzioni a più stadi, ciascuno con massimo di 2 stadi e 1 uscita analogica (funzioni descritte precedentemente).
- Supervisione della richiesta di calore e di freddo
- Distribuzione dei segnali di richiesta di calore e di freddo

Funzioni ampliabili con l'impiego di sottomoduli:

Regolazione e supervisione di 2 gruppi di pompe gemellari, con scambio dei motori in relazione ad un allarme e/o periodicamente

Ingressi e uscite aggiuntivi opzionali per l'estensione delle funzionalità del controllore (es. per la supervisione dei filtri, monitoraggio della pressione differenziale/della velocità, messaggi d'errore, ecc.)

Bus di comunicazione

Il controllore comunica tramite un bus di comunicazione standard. Sono disponibili le seguenti funzioni:

- Unità ambiente con le relative funzioni (temperatura ambiente e regime di funzionamento)
- Indicazione dei messaggi d'errore provenienti da altri apparecchi connessi sul bus
- Distribuzione di messaggio d'errore comune da tutti gli apparecchi sul bus al relè di segnalazione allarme
- Sincronizzazione orologio
- Trasmissione del valore della temperatura esterna

- Trasmissione orologio annuale (ferie / giorno speciale) agli altri regolatori
- Trasmissione del programma orario settimanale agli altri regolatori
- Trasmissione dei segnali di richiesta d'energia (riscaldamento, raffreddamento, con setpoint slittante in funzione del carico).

Funzioni di service

Nel controllore sono disponibili le seguenti funzioni di service:

- Simulazione della temperatura esterna
- Test collegamenti elettrici
- Salvataggio della configurazione
- Visualizzazione dei setpoint, valori attuali e limiti attivi

CENTRALIZZAZIONE DEL SISTEMA

Il controllore è gestito tramite un software operativo remoto, standard con le seguenti funzioni operative:

Monitoraggio, gestione, funzioni di service sugli impianti collegati.

- Riconoscimento automatico delle apparecchiature collegate.
- Navigazione nel programma semplificata e personalizzabile.
- Gestione di grafica standard (schemi di impianti provenienti dalla libreria degli apparecchi impiegati), oppure di grafica realizzata dall'utente (foto, disegni etc...)
- Gestione dei dati degli apparecchi tramite pagine operative (pop-card) standard, oppure personalizzate dall'utente.
- Trend on line e off line di tutti i parametri disponibili. Memorizzazione e stampa dei grafici.
- Creazione, memorizzazione esportazione (su excel) e stampa di report preconfigurati (es. taratura e impostazione dei regolatori)
- Gestione allarmi; visualizzazione immediata degli allarmi, (tramite finestre automatiche sul PC) stampa automatica, salvataggio degli allarmi in archivio, esportazione del file in excel.
- Comandi in automatico (funzione batch job), possibilità di creare routines da eseguire periodicamente. Ogni routine può essere composta da comandi, lettura/scrittura dati, modifiche set-point etc..

L'impianto tipo per il controllo e la regolazione delle UTA è costituito da:

- n.1 servocomando 24Vac serr. on/off ritorno a zero, 16N
- n.2 servic. serr. mod. 0/10Vdc-20Nm
- n.3 pressostato 0..50mm
- n.2 valvola a tre vie in ghisaDN... PN16 flangiata
- n.1 sonda di pressione diff. 0..250kPa n.2 servocomando 24Vac 0..10Vdc max DN...
- n. 2 servocomando 24 Vac 0....10Vdc
- n. 2 pressostato 0.....30 mm
- n.1 termostato antigelo a due posiz. reset autom.
- n.2 sonda da canale T/H 0..10Vdc

- n.1 controllore universale configurabile
- n.1 interfaccia con display
- n.1 modulo universale digitale

Il controllore digitale sovrintende al funzionamento delle unità di trattamento aria e di espulsione e relative apparecchiature accessorie.

Il modulo controllore può operare autonomamente “stand-alone” o collegato con un sistema BAS tramite box di comunicazione. Il modulo controllore è equipaggiato con Display operatore del tipo “Touch screen” che permette in maniera intuitiva all’operatore di monitorare e modificare le varie funzioni di controllo impostate.

Più in particolare tramite il display è possibile per l’intero impianto esteso ai vari reparti di:

- monitorare la temperatura ambiente, l’umidità relativa, e le altre variabili.
- modificare i vari set-points e le programmazioni orarie;
- identificare e risolvere i problemi;
- visualizzare e resettare gli allarmi del controllore;
- effettuare l’override manuale delle uscite.

Il display operatore include un orologio settimanale che consente al modulo di controllo di realizzare delle programmazioni orarie ed inserire periodi di eccezione.

Il sistema di controllo inoltre permette la segnalazione di allarme ottica ed acustica al raggiungimento delle condizioni di saturazione di tutti i filtri delle unità di trattamento aria, a mezzo di appositi pressostati differenziali per aria.

L’impianto di regolazione automatica per le UTA è il seguente:

- comando della serranda dell’aria esterna e del ventilatore di mandata e dell’estrattore tramite programma orario o da selettore manuale, con allarme gelo;
- controllo della velocità del ventilatore di mandata e di ripresa mediante inverter e sonda di pressione per aria posta sulla mandata. L’intasamento progressivo dei filtri assoluti determina prima l’apertura del regolatore di portata ove presente e poi attraverso la lettura della sonda di pressione l’aumento della velocità del ventilatore con conseguente recupero della pressione statica.
- regolazione della temperatura di mandata e dell’umidità dell’aria di estrazione ambiente mediante le sonde poste sulla ripresa e la mandata con la seguente logica:
modulazione della valvola del caldo e, successivamente, quella del freddo per il controllo della temperatura di mandata; regolazione dell’umidità ambiente con l’attivazione dell’umidificatore a vapore con il controllo del valore massimo dell’umidità ambiente; deumidificazione tramite apertura prioritaria della valvola del freddo.
- controllo della temperatura ambiente mediante sonda di temperatura ambiente con potenziometro $\pm 3^{\circ}\text{K}$ e valvola a 3 vie modulante su ogni batteria di post riscaldamento di zona.

Per il monitoraggio dei filtri dell’aria è stata prevista la segnalazione dell’intasamento attraverso un presso stato differenziale per aria che invia un segnale al sistema.

COIBENTAZIONE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI CALDI E FREDDI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi in fase liquida degli impianti termici, di nuova realizzazione e/o per le sole parti in cui si apporteranno modifiche, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, saranno coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m \text{ } ^\circ C$ alla temperatura di $40^\circ C$.

Conduttività Termica utile dell'isolante ($W/m \text{ } ^\circ C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati dalle norme tecniche UNI.

Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

PREVENZIONE INCENDI

La centrale di trattamento aria è dotata di un dispositivo di comando manuale – situato in un punto facilmente accessibile – per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio e, inoltre, gli impianti sono dotati di sistema di rivelazione di fumo all'interno delle condotte che comanda automaticamente l'arresto dei ventilatori e la chiusura delle serrande tagliafuoco.

L'intervento dei rivelatori è segnalato nella centrali di controllo. L'intervento dei dispositivi - sia manuali sia automatici – non permette la rimessa in funzione dei ventilatori senza l'intervento manuale dell'operatore.

Le condotte aerotermiche sono realizzate in materiale di classe 0 di reazione al fuoco, con deroga per le tubazioni flessibili di raccordo che possono essere in cl. 2. Non attraversano luoghi sicuri, che non sono a cielo libero, nei vani scala o vani ascensore, nei locali che presentano pericolo di incendio, esplosione o scoppio. Qualora per tratti limitati non è stato possibile rispettare quanto sopra, le condotte sono state separate con strutture REI di classe pari al compartimento interessato e intercettate con serrande tagliafuoco aventi analoghe caratteristiche. Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte è stato sigillato senza tuttavia, ostacolare la dilatazione delle stesse.

DIMENSIONAMENTO DELLE RETI IDRICHE

Le reti idriche di nuova realizzazione di alimentazione dei circuiti sono state dimensionate cercando di avere le minor perdite di carico per unità di lunghezza. Il criterio di dimensionamento adottato è quello che si basa sull'assegnazione, per i vari tronchi di rete attraversati da determinate portate di acqua, di diametri delle tubazioni, tali da determinare, per quanto possibile, perdite di carico per unità di lunghezza costanti in tutta la rete di tubazioni.

Una volta fissata la portata in circolazione e la perdita di carico specifica, si è stabilito il diametro della tubazione e la velocità dell'acqua.

Le perdite di carico distribuite sono considerate proporzionali alla lunghezza reale del circuito (L) ed alla perdita di carico specifica ($\Delta p/m$) secondo la relazione:

$$L \times \Delta p/m$$

mentre le perdite di carico concentrate sono definite dalla relazione:

$$Z \times V^2/(2g)$$

dove:

Z = coefficiente di perdita di carico concentrata

V = velocità del fluido

g = accelerazione di gravità (9,81 m/s²)

DIMENSIONAMENTO DEI CANALI D'ARIA

L'analisi delle reti di canale si pone come obiettivo quello di ricavare la pressione statica e totale fornita dal ventilatore, al fine di garantire la portata d'aria richiesta in ciascun ambiente in corrispondenza di ogni terminale della rete stessa.

Si parte dalla suddivisione della rete in segmenti, al fine di analizzarli singolarmente.

Per ogni tratto, individuato le dimensioni della sezione in seguito ad uno dei metodi di dimensionamento applicabili, è necessario provvedere al calcolo della perdita di pressione totale, perdita dovuta all'attrito nei tratti rettilinei, alle turbolenze nei punti localizzati e nelle apparecchiature a monte del ventilatore, quali silenziatori, batterie, ecc, oltre ai fenomeni di fluidodinamici legati all'accoppiamento tra ventilatore e rete.

Ricavate le perdite di pressione totale di ogni segmento, si calcola quindi la perdita totale di ogni percorso identificabili tra ciascun terminale di aspirazione, ripresa o estrazione e ciascun terminale di mandata, sommando anche le perdite di pressione totali di ogni terminale. In questo modo il percorso più sfavorito, caratterizzato dalla perdita di pressione totale massima, dato che ci servirà

per la scelta del ventilatore; la pressione statica richiesta sarà data dalla differenza fra la pressione totale e quella dinamica.

Per ottenere a ciascun terminale la portata di progetto, è però necessario garantire a monte di esso una pressione totale uguale a quella di progetto. Da ciò ogni terminale appartenente ai percorsi con perdita complessiva inferiore a quella massima riscontrata risulteranno sbilanciati; si deve provvedere ad aumentare le perdite di pressione dei percorsi a cui appartengono, fino ad ottenere una perdita complessiva del singolo percorso pari a quella massima riscontrata. Questa operazione si chiama bilanciamento del circuito; si può ottenere con il restringimento di sezioni dei segmenti di rete, oppure inserendo opportune perdite di carico artificiali, come l'inserimento di serrande di regolazione.

Il criterio finora esposto è detto metodo delle pressioni totali.

Variazioni di pressione nelle reti di canali

Per tutti i tratti delle reti a sezione costante, le perdite di pressione totale e statica sono uguali. In ogni allargamento di sezione, la pressione dinamica diminuisce, la pressione totale assoluta diminuisce, la pressione statica assoluta può aumentare; tale incremento di pressione statica è nota come recupero di pressione statica.

Col restringimento di sezione, la pressione dinamica aumenta nella direzione del flusso d'aria e le pressioni assolute statica e totale diminuiscono.

All'uscita del condotto, la perdita di pressione totale dipende dalle caratteristiche del flusso d'aria e dell'uscita del canale. Il coefficiente di perdita dell'uscita C_0 , può essere maggiore, uguale o minore di uno.

La pressione totale immediatamente a valle dell'entrata è uguale alla differenza fra la pressione a monte di essa, che è zero, pressione atmosferica, e la perdita di pressione attraverso l'entrata.

La pressione statica dell'aria ambiente è zero; diversi diametri a valle, la pressione statica è negativa, uguale alla somma della pressione totale, negativa, e della pressione dinamica, sempre positiva.

La resistenza del sistema al flusso dell'aria è caratterizzata dalla pendenza della curva di delle pressioni totali. Nei tratti principali della rete sono incluse le perdite di pressione dovute agli accoppiamenti ventilatori, batterie, ecc. Per ottenere la pressione statica richiesta al ventilatore, quando è nota la pressione totale ad esso richiesta, è necessario utilizzare la seguente equazione:

$$P_s = P_t - p_{v,0}$$

Dove

- P_s = pressione statica del ventilatore, (Pa);
- P_t = pressione totale del ventilatore, (Pa);
- $p_{v,0}$ = pressione dinamica della bocca di mandata del ventilatore, (Pa).

Dimensionamento delle reti di canali

Le reti di canali possono essere dimensionati in tre modi:

- Metodo a recupero di pressione statica;
- Metodo a perdita unitaria per attrito costante;

- Metodo a velocità minima.

Utilizzando il metodo a perdita unitaria per attrito costante, basato sul raggiungimento di un unico costante valore di perdita di pressione unitaria per attrito del circuito. Questo metodo porta quasi sempre a reti sbilanciate, occorre sempre bilanciarle successivamente al predimensionamento. Si deve tener sotto controllo la velocità non rendendole eccessive, in modo da evitare problemi di rumorosità. Nel bilanciamento occorre prima ridurre le sezioni e poi inserire le serrande di taratura. Di seguito la procedura per il dimensionamento ed il bilanciamento di una intera rete con il metodo a pressione costante:

- 1) si stabilisce una perdita a pressione unitaria nonché un valore limite di velocità da non superare mai per evitare rumori.
- 2) sulla base della perdita unitaria e dei valori limiti di velocità, si determina l'intera rete.
- 3) Si determina la pressione statica o totale per il circuito più sfavorito; in particolare, al fine della determinazione della pressione statica utile al condizionatore o della pressione statica richiesta al ventilatore, per le reti di mandata si determina la pressione statica per il percorso più sfavorito, mentre per le reti di ripresa o estrazioni si determina la pressione totale per il percorso più sfavorito.
- 4) Si valutano gli sbilanciamenti dei terminali;
- 5) Si bilancia la rete riducendo la sezione dei tronchi o dei rami; dopo il pre-dimensionamento, la rete è in generale sbilanciata, per questo l'azione di bilanciamento con riduzione di sezione deve interessare sia i tronchi sia i rami. Agendo solo sui rami si otterrebbero velocità eccessive con rumorosità elevata. Nel bilanciamento non si devono mai superare le velocità consigliate.
- 6) Dopo l'azione del bilanciamento, se sussistono ancora sbilanciamenti non accettabili, si provvede ad annullare questi ultimi tramite le serrande di taratura. Quest'ultime possono essere posizionate o sui segmenti di rete, tronchi/rami, o direttamente sui terminali.

Se posizionata sui tronchi/rami, si inseriscono in maniera distribuita sia sui rami, a valle delle diramazioni/confluenze. Qualora si prevedano invece esclusivamente serrande sui terminali, è opportuno comunque prestare attenzione alla massima perdita di pressione introducibile con esse, in relazione al possibile insorgere di problemi di rumorosità; ne consegue che questa soluzione è accettabile solo nei casi di sbilanciamento residui risultanti sono contenuti, dopo l'azione di bilanciamento con riduzione della sezione dei segmenti di rete.

CALCOLO DELLE DISPERSIONI E CARICHI TERMICI

I calcoli sono stati eseguiti con idoneo software sulla base delle ipotesi di calcolo in precedenza indicate.

In particolare con detto programma computerizzato si è tenuto conto che per il calcolo delle rientrate di calore le condizioni esterne sono variabili nel tempo, diversamente che nel calcolo delle dispersioni invernali per le quali si fa riferimento a condizioni stazionarie, cioè con la temperatura dell'aria esterna costante nel corso della giornata e pari al valore di progetto. In detto

calcolo si è inoltre anche tenuto conto della capacità che hanno le strutture di accumulare calore prima di cederlo all'aria ambiente.

In particolare si evidenzia che nel calcolo si è tenuto conto anche delle infiltrazioni dell'aria esterna in ambiente, pari a 0,5V/h, sia nella condizione invernale che estiva, a scopo cautelativo, nell'ipotesi di fermo dell'impianto ad aria.

Salerno (SA), li _____

I Tecnici

RISULTATI SINTETICI DEI CALCOLI - IMPIANTI CONDIZIONAMENTO

PIANO 1° - BLOCCO C - GINECOLOGIA-OSTETRICIA												
NUM.	AMBIENTE	Sup. utile	Altezza netta	Volume int. Netto	Coeff.	Apporti interni ASHRAE	Tot. apporti interni (Max. + pers.)	Potenza Termica Sensibile	Potenza Termica Latente	Potenza Termica TOTALE	Portata acqua salto termico $\Delta T = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	(Nome - Descrizione)	(mq)	(m)	(mc)	W/mc	(W/pers.)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(l/h)	
N° 1	SALA OPER. BLOCCO PARTO N° 1	31,90	3,00	95,7	35	40,00	351,40	3.349,50	325,58	4.026,48	317,00	
N° 2	FILTRO PARTORIENTI	9,30	3,00	27,9	35	40,00	135,80	976,50	162,79	1.275,09	98,00	
N° 3	FILTRO SANITARI	9,15	3,00	27,45	35	40,00	94,90	960,75	81,40	1.137,05	90,00	
N° 4	SALA OPER. BLOCCO PARTO N° 2	31,70	3,00	95,1	35	40,00	350,20	3.328,50	325,58	4.004,28	315,00	
N° 5	SALA OPERATORIA N° 1	38,00	3,00	114,00	35	40,00	388,00	3.990,00	325,58	4.703,58	372,00	
N° 6	FILTRO DEGENTI SALA OPER.	10,45	3,00	31,35	35	40,00	142,70	1.097,25	162,79	1.402,74	109,00	
N° 7	FILTRO SANITARI SALA	10,45	3,00	31,35	35	40,00	142,70	1.097,25	162,79	1.402,74	109,00	
N° 8	SALA OPERATORIA N° 2	45,00	3,00	135	35	40,00	470,00	4.725,00	406,98	5.601,98	442,00	
N° 9	LAVAGGIO STER. ATTREZZI	7,75	3,00	23,25	35	40,00	86,50	813,75	81,40	981,65	77,00	
N° 10	TIN NIDO FISIOLOG. EMERGE	24,71	3,00	74,13	35	40,00	268,26	2.594,55	244,19	3.107,00	245,00	
N° 11	DEPOSITO	19,78	3,00	59,34	35	40,00	238,68	2.076,90	244,19	2.559,77	200,00	
N° 12	SALA RISVEGLIO	25,02	3,00	75,06	35	40,00	310,12	2.627,10	325,58	3.262,80	254,00	
N° 13	SALA RELAX	10,30	3,00	30,9	35	40,00	141,80	1.081,50	162,79	1.386,09	108,00	
N° 14	SALA TRAVAGLIO	25,02	3,00	75,06	35	40,00	270,12	2.627,10	244,19	3.141,41	247,00	
N° 16	SALA PREPARAZIONE OPERANDI	18,88	3,00	56,64	35	40,00	193,28	1.982,40	162,79	2.338,47	185,00	
N° 17	FARMACIA - DEPO. PULITO	24,00	3,00	72	35	40,00	264,00	2.520,00	244,19	3.028,19	238,00	
N° 19	NIDO	54,00	3,00	162	35	40,00	564,00	5.670,00	488,37	6.722,37	530,00	
N° 20	SPAZIO FILTRO INGRESSO	12,74	3,00	38,22	35	40,00	156,44	1.337,70	162,79	1.656,93	130,00	
N° 21	FILTRO VISITA NEONATI	13,00	3,00	39	35	40,00	158,00	1.365,00	162,79	1.685,79	132,00	
N° 22	CORRIDOIO	95,00	3,00	285	35	40,00	1010,00	9.975,00	895,35	11.890,35	935,00	
	TOT. U.E.	516,75		Volume totale	1.548,45		App. interni	4.412,46	54.195,75	5.372,09	50.087,67	5.133,00

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-C-sterili; 0,05-V-medica; 0,20-Soggi-Terapie

PIANO 3° BLOCCO OPERATORIO C CHIRURGIA GENERALE (OCULISTICA)												
NUM.	AMBIENTE	Sup. utile	Altezza netta	Volume int. Netto	Coeff.	Apporti interni (SHR 16)	Tot. apporti interni (Max. + pers.)	Potenza Termica Sensibile	Potenza Termica Latente	Potenza Termica TOTALE	Portata acqua salto termico $\Delta T = 10^\circ C$	
	(Nome - Descrizione)	(mq)	(m)	(mc)	W/mc	(W/pers.)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(l/h)	
N° 1	SALA OPERATORIA N.1	47.07	3.00	141.21	35	40,00	442.42	4.942.35	325.58	5.710.35	454.00	
N° 2	FILTRO SANITARI N. 1	13.57	3.00	40.71	35	40,00	161.42	1.424.85	162.79	1.749.06	137.00	
N° 5	FILTRO DEGENTI N. 1	12.51	3.00	37.53	35	40,00	155.06	1.313.55	162.79	1.631.40	127.00	
N° 13	SALA PREP. OPERANDI N. 1	23.20	3.00	69.6	35	40,00	259.20	2.436.00	244.19	2.939.39	231.00	
N° 12	SALA RISVEGLIO	33.08	3.00	99.24	35	40,00	358.48	3.473.40	325.58	4.157.46	327.00	
N° 18	DEPOSITO PULITO	16.18	3.00	48.54	35	40,00	177.08	1.698.90	162.79	2.038.77	161.00	
N° 19	SUOTATORE E LAVAPADELLE	3.66	3.00	10.98	35	40,00	61.96	384.30	81.40	527.66	41.00	
N° 20	RELAX INFERMIERI	17.07	3.00	51.21	35	40,00	182.42	1.792.35	162.79	2.137.56	169.00	
N° 3	FILTRO SANITARI N. 2	13.71	3.00	41.13	35	40,00	122.26	1.439.55	81.40	1.643.21	131.00	
N° 4	SALA OPERATORIA N. 2	40.53	3.00	121.59	35	40,00	443.18	4.255.65	406.98	5.105.81	401.00	
N° 6	FILTRO DEGENTI N. 2	10.13	3.00	30.39	35	40,00	140.78	1.063.65	162.79	1.367.22	106.00	
N° 9	LAVAGGIO E STERILIZZ. ATTREZZI	23.27	3.00	69.81	35	40,00	259.62	2.443.35	244.19	2.947.16	232.00	
N° 10	CONFEZ. ATTREZZI	12.25	3.00	36.75	35	40,00	153.50	1.286.25	162.79	1.602.54	125.00	
N° 11	DEPOSITO	15.04	3.00	45.12	35	40,00	170.24	1.579.20	162.79	1.912.23	150.00	
N° 14	SALA PREP. OPERANDI N. 2	26.24	3.00	78.72	35	40,00	317.44	2.755.20	325.58	3.398.22	265.00	
N° 15	LOCALE ANESTESISTI E CHIRURGHI	16.79	3.00	50.37	35	40,00	180.74	1.762.95	162.79	2.106.48	166.00	
N° 16	SUOTATORE	2.39	3.00	7.17	35	40,00	54.34	250.95	81.40	386.69	29.00	
N° 17	FARMACIA	17.48	3.00	52.44	35	40,00	184.88	1.835.40	162.79	2.183.07	172.00	
N° 21	CORRIDOIO	79.50	3.00	238.5	35	40,00	837.00	8.347.50	732.56	9.917.06	781.00	
N° 22	SPAZIO FILTRO ENTRATA	20.60	3.00	61.8	35	40,00	243.60	2.163.00	244.19	2.650.79	208.00	
	TOTALE	444.27		Volume totale	1.332.81		App. interni	4.662.02	46.648.35	4.558.14	53.467.32	4.413.00

note: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-Csteril; 0,05-V.medica; 0,20-Soggi -Teraoe

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-C-sterili; 0,05-V-medica; 0,20-Soggi-Terapie

RISULT.
RISULTATI SINTETICI DEI CALCOLI - IMPIANTI CONDIZIONAMENTO

PIANO 1° - BLOCCO C - GINECOLOGIA-OSTETRICIA												
NEM.	AMBIENTE	Num. Macch.	Pot. Termica Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza residua	TEST 5%	Num. Persone*	Num. Persone	UNI 10839	RICAMBIO D'ARIA MINIMO (mc/h)	RICAMBI MINIMI VOLUMI
	(Nome - Descrizione)	n°	W	W	W	W	----	indice	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°
N° 1	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.1	2	2.200,00	4.400,00	2.780,00	373,52	ok - 5%	2,55	4,00	39,60	158,40	15,00
N° 2	FILTRO PARTORIENTI	1	1.500,00	1.500,00	2.780,00	224,91	ok - 5%	1,12	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 3	FILTRO SANITARI	1	1.500,00	1.500,00	3.620,00	362,95	ok - 5%	1,10	1,00	39,60	39,60	6,00
N° 4	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.2	2	2.200,00	4.400,00	3.620,00	395,72	ok - 5%	3,80	4,00	39,60	158,40	15,00
N° 5	SALA OPERATORIA N. 1	2	2.800,00	5.600,00	8.840,00	896,42	ok - 5%	4,56	4,00	39,60	158,40	15,00
N° 6	FILTRO DEGENTI SALA OPER.	1	1.500,00	1.500,00	3.030,00	97,26	ok - 5%	1,25	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 7	FILTRO SANITARI SALA	1	1.500,00	1.500,00	3.030,00	97,26	ok - 5%	1,25	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 8	SALA OPERATORIA N. 2	2	3.600,00	7.200,00	4.250,00	1.598,02	ok - 5%	5,40	5,00	39,60	198,00	15,00
N° 9	LAVAGGIO STER. ATTREZZI	1	2.200,00	2.200,00	2.780,00	1.218,35	ok - 5%	0,93	1,00	39,60	39,60	10,00
N° 10	TIN NIDO FISIOLOG. EMERGE	2	2.200,00	4.400,00	2.780,00	1.293,00	ok - 5%	2,97	3,00	39,60	118,80	6,00
N° 11	DEPOSITO	1	2.800,00	2.800,00	4.250,00	240,23	ok - 5%	2,37	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 12	SALA RISVEGLIO	2	2.200,00	4.400,00	2.780,00	1.137,20	ok - 5%	3,00	4,00	39,60	158,40	10,00
N° 13	SALA RELAX	1	1.500,00	1.500,00	4.250,00	113,91	ok - 5%	1,24	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 14	SALA TRAVAGLIO	2	2.200,00	4.400,00	4.250,00	1.258,59	ok - 5%	3,00	3,00	39,60	118,80	10,00
N° 16	SALA PREPARAZIONE OPERANDI	1	2.800,00	2.800,00	4.250,00	461,53	ok - 5%	2,27	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 17	FARMACIA - DEPO. PULITO	2	2.200,00	4.400,00	4.250,00	1.371,81	ok - 5%	2,88	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 19	NIDO	4	2.800,00	11.200,00	4.250,00	4.477,63	ok - 5%	6,48	6,00	39,60	237,60	3,00
N° 20	SPAZIO FILTRO INGRESSO	4	2.800,00	11.200,00	4.250,00	9.543,07	ok - 5%	1,53	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 21	FILTRO VISITA NEONATI	4	2.800,00	11.200,00	4.250,00	9.514,21	ok - 5%	1,56	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 22	CORRIDOIO	4	3.600,00	14.400,00	4.250,00	2.519,65	ok - 5%	11,40	11,00	39,60	455,60	3,00
		N°	28,00	Pot. Macch.	65.700,00	65.790,00	37.195,26	ok - 2%	Pers. Prev.	51,00	R. L.	R. L. Progetto

Indice: 0,08-Degente; 0,12-Corse; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

PIANO 3° BLOCCO OPERATORIO C CHIRURGIA GENERALE (OCULISTICA)												
NUM.	AMBIENTE	Num. Macch.	Pot. Termica Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza residua	TEST 5%	Num. Persone *	Num. Persone	UNI 10839	RICAMBIO D'ARIA MINIMO (mc/h)	RICAMBI MINIMI VOLUMI
	(Nome - Descrizione)	n°	W	W	W	W	-----	indice	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°
N° 1	SALA OPERATORIA N.1	6	10.000,00	60.000,00	2.780,00	54.289,65	ok - 5%	3,77	4,00	39,60	158,40	15,00
N° 2	FILTRO SANITARI N. 1	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	8.250,94	ok - 5%	1,63	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 5	FILTRO DEGENTI N. 1	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	8.368,60	ok - 5%	1,50	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 13	SALA PREP. OPERANDI N. 1	2	10.000,00	20.000,00	2.780,00	17.060,61	ok - 5%	2,78	3,00	39,60	118,80	6,00
N° 12	SALA RISVEGLIO	2	10.000,00	20.000,00	3.030,00	15.842,54	ok - 5%	3,97	4,00	39,60	158,40	6,00
N° 18	DEPOSITO PULITO	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	7.961,23	ok - 5%	1,94	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 19	SVUOTATORE E LAVAPADELLE	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	9.472,34	ok - 5%	0,44	1,00	39,60	39,60	5,00
N° 20	RELAX INFERMIERI	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	7.862,44	ok - 5%	2,05	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 3	FILTRO SANITARI N. 2	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	8.356,79	ok - 5%	1,65	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 4	SALA OPERATORIA N.2	3	10.000,00	30.000,00	2.780,00	24.894,19	ok - 5%	4,86	5,00	39,60	198,00	15,00
N° 6	FILTRO DEGENTI N. 2	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	8.632,78	ok - 5%	1,22	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 9	LAVAGGIO E STERILIZZ. ATTREZZI	2	10.000,00	20.000,00	3.620,00	17.052,84	ok - 5%	2,79	3,00	39,60	118,80	10,00
N° 10	CONFEZ. ATTREZZI	1	10.000,00	10.000,00	3.620,00	8.397,46	ok - 5%	1,47	2,00	39,60	79,20	15,00
N° 11	DEPOSITO	1	10.000,00	10.000,00	8.840,00	8.087,77	ok - 5%	1,80	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 14	SALA PREP. OPERANDI N. 2	2	10.000,00	20.000,00	3.030,00	16.601,78	ok - 5%	3,15	4,00	39,60	158,40	10,00
N° 15	LOCALE ANESTESISTI E CHIRURGHI	1	10.000,00	10.000,00	3.620,00	7.893,52	ok - 5%	2,01	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 16	SVUOTATORE	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	9.613,31	ok - 5%	0,29	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 17	FARMACIA	1	10.000,00	10.000,00	4.250,00	7.816,93	ok - 5%	2,10	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 21	CORRIDOIO	1	20.000,00	20.000,00	2.780,00	10.082,94	ok - 5%	9,54	9,00	39,60	356,40	3,00
N° 22	SPAZIO FILTRO ENTRATA	1	10.000,00	10.000,00	2.780,00	7.349,21	ok - 5%	2,47	3,00	39,60	118,80	3,00
	TOTALE	N° 38,00	Pot. Macch.	310.000,00	63.370,00	263.887,89	ok - 2%	Pers. Prev.	33,00	R. L.	2.098,80	

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

Indice: 0,08-Degente; 0,12-Corse; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

RISULT.

RISULTATI SINTETICI DEI CALCOLI - IMPIANTI CONDIZIONAMENTO

PIANO 1° - BLOCCO C - GINECOLOGIA-OSTETRICIA															
N°	AMBIENTE	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBIO SCELTO	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA	RICAMBIO D'ARIA ESTERNA	RICAMBIO D'ARIA TOTALE	ARIA MANDATA	ARIA RIPRESA	ARIA DISPERSA per sovrappressione all'esterno	Δp	ΔQ	v	ΔP	ΔP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	mc/h	mc/h	----	m³	m³	mc/h	mc/h	mc/h	mq	mc/s	m/s	Pa	Pa	---
N° 1	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.1	1.433,30	1.600,00	SI	17	20	1.900,00	1.100,00	800	0,007	0,222	31,73	44,09	15,00	OK
N° 2	FILTRO PARTORIENTI	83,70	100,00	SI	4	11	300,00	120,00	180	0,004	0,030	12,30	6,84	5,00	OK
N° 3	FILTRO SANITARI	164,70	200,00	SI	7	15	400,00	250,00	150	0,003	0,042	13,89	8,44	5,00	OK
N° 4	SALA OPER. BLOCCO PARTO N.2	1.426,30	1.500,00	SI	16	20	1.900,00	1.100,00	800	0,007	0,222	31,73	44,09	15,00	OK
N° 5	SALA OPERATORIA N. 1	1.710,00	1.500,00	SI	16	16	1.800,00	1.300,00	500	0,007	0,139	19,84	17,22	5,00	OK
N° 6	FILTRO DEGENTI SALA OPER.	94,05	100,00	SI	3	9	270,00	100,00	170	0,004	0,047	11,81	6,10	5,00	OK
N° 7	FILTRO SANITARI SALA	188,10	200,00	SI	6	10	300,00	160,00	140	0,003	0,039	12,96	7,33	5,00	OK
N° 8	SALA OPERATORIA N. 2	2.023,00	2.100,00	SI	16	16	2.100,00	1.600,00	500	0,007	0,139	19,84	17,22	15,00	OK
N° 9	LAVAGGIO STER. ATTREZZI	232,30	300,00	SI	13	22	300,00	200,00	300	0,003	0,083	16,67	12,15	10,00	OK
N° 10	TIN NIDO FISIOLOG. EMERGE	444,78	450,00	SI	6	6	450,00	200,00	250	0,003	0,069	13,89	8,44	5,00	OK
N° 11	DEPOSITO	178,02	300,00	SI	5	5	300,00	240,00	60						
N° 12	SALA RISVEGLIO	750,60	800,00	SI	11	11	800,00	640,00	160	0,004	0,044	11,11	5,40	5,00	OK
N° 13	SALA RELAX	92,70	100,00	SI	3	3	100,00	80,00	20						
N° 14	SALA TRAVAGLIO	750,60	800,00	SI	11	11	800,00	640,00	160	0,004	0,044	11,11	5,40	5,00	OK
N° 16	SALA PREPARAZIONE OPERANDI	339,84	400,00	SI	7	10	350,00	300,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 17	FARMACIA + DEPO. PULITO	216,00	300,00	SI	4	6	400,00	200,00	200	0,003	0,056	18,52	15,00	10,00	OK
N° 19	NIDO	486,00	500,00	SI	3	6	900,00	720,00	180	0,004	0,030	12,30	6,84	5,00	OK
N° 20	SPAZIO FILTRO INGRESSO	114,66	200,00	SI	3	3	200,00	200,00	0						
N° 21	FILTRO VISITA NEONATI	117,00	200,00	SI	3	3	200,00	200,00	0						
N° 22	CORRIDOIO	855,00	1.000,00	SI	4	4	1.000,00	1.000,00	0						
	TOTALE		12.950,00				15.170,00	10.350,00	4.820,00						

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corv; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

PIANO 3° BLOCCO OPERATORIO C CHIRURGIA GENERALE (OCULISTICA)															
N°	AMBIENTE	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBIO SCELTO	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA	RICAMBIO D'ARIA ESTERNA	RICAMBIO D'ARIA TOTALE	ARIA MANDATA	ARIA RIPRESA	ARIA DISPERSA per sovrappressione all'esterno	Δp	ΔQ	v	ΔP	ΔP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	mc/h	mc/h	----	m³	m³	mc/h	mc/h	mc/h	mq	mc/s	m/s	Pa	Pa	---
N° 1	SALA OPERATORIA N.1	2.118,15	4.000,00	SI	28	39	5.500,00	4.400,00	1.100	0,015	0,306	20,37	18,15	15,00	OK
N° 2	FILTRO SANITARI N. 1	244,26	600,00	SI	15	15	600,00	300,00	300	0,006	0,083	13,89	8,44	5,00	OK
N° 5	FILTRO DEGENTI N. 1	112,59	550,00	SI	14	14	550,00	370,00	180	0,004	0,044	11,11	5,40	5,00	OK
N° 13	SALA PREP. OPERANDI N. 1	417,60	800,00	SI	11	11	800,00	350,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 12	SALA RISVEGLIO	595,44	1.000,00	SI	10	10	1.000,00	750,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 18	DEPOSITO PULITO	145,62	500,00	SI	10	10	500,00	350,00	150	0,003	0,042	16,67	12,15	10,00	OK
N° 19	SVUOTATOIO E LAVAPADELLE	32,94	100,00	SI	9	9	100,00	80,00	20						
N° 20	RELAX INFERMIERI	153,63	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 3	FILTRO SANITARI N. 2	123,39	500,00	SI	12	12	500,00	100,00	400	0,009	0,111	12,33	6,67	5,00	OK
N° 4	SALA OPERATORIA N. 2	1.822,85	1.500,00	SI	29	25	3.000,00	1.800,00	1.200	0,015	0,333	22,22	21,60	10,00	OK
N° 6	FILTRO DEGENTI N. 2	91,17	300,00	SI	10	13	400,00	200,00	200	0,004	0,056	18,52	15,00	10,00	OK
N° 9	LAVAGGIO E STERILIZZ. ATTREZZI	698,10	1.200,00	SI	17	17	1.200,00	850,00	350	0,006	0,097	16,20	11,49	10,00	OK
N° 10	CONFEZ. ATTREZZI	551,25	1.200,00	SI	33	33	1.200,00	800,00	400	0,006	0,111	18,52	15,00	10,00	OK
N° 11	DEPOSITO	135,36	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 14	SALA PREP. OPERANDI N. 2	787,20	1.000,00	SI	13	13	1.000,00	750,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 15	LOCALE ANESTESISTI E CHIRURGHI	151,11	300,00	SI	6	6	300,00	240,00	60						
N° 16	SVUOTATOIO	21,51	100,00	SI	14	14	100,00	80,00	20						
N° 17	FARMACIA	137,32	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 21	CORRIDOIO	715,50	800,00	SI	3	3	800,00	800,00	0						
N° 22	SPAZIO FILTRO ENTRATA	185,40	200,00	SI	3	3	300,00	300,00	0						
	TOTALE		17.230,00				18.430,00	13.200,00	5.230,00						

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corv; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

PIANO TERRA AMBULATORI EX MAGAZZINI											
NUM.	AMBIENTE	Sup. utile	Altezza netta	Volume int. Netto	Coeff.	Apporti interni ASHRAE	Tot. apporti interni (Macc + pers.)	Potenza Termica Sensibile	Potenza Termica Latente	Potenza Termica TOTALE	Portata acqua salto termico $\Delta T = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
	(Nome - Descrizione)	(mq)	(m)	(mc)	W/mc	(W/pers.)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(l/s)
N° 1	AMBULATORIO N. 1 + WC	24.39	3.00	73.17	35	40.00	226.34	2.560.95	162.79	2.950.08	235.00
N° 2	AMBULATORIO N. 2 + WC	23.04	3.00	69.12	35	40.00	258.24	2.419.20	244.19	2.921.63	230.00
N° 3	AMBULATORIO N.3 + WC	22.78	3.00	68.34	35	40.00	256.68	2.391.90	244.19	2.892.77	227.00
N° 4	AMBULATORIO N.4 + WC	21.82	3.00	65.46	35	40.00	250.92	2.291.10	244.19	2.786.21	219.00
N° 5	FARMACIA AMBULATORI	10.53	3.00	31.59	35	40.00	143.18	1.105.65	162.79	1.411.62	110.00
N° 6	AMBULATORIO N.5 + WC	24.92	3.00	74.76	35	40.00	269.52	2.616.60	244.19	3.130.31	247.00
N° 7	RECEPTION + WC	11.33	3.00	33.99	35	40.00	147.98	1.189.65	162.79	1.500.42	117.00
N° 8	UFFICIO AMM. + WC	12.01	3.00	36.03	35	40.00	152.06	1.261.05	162.79	1.575.90	123.00
N° 9	AMBULATORIO N.6 + WC	24.33	3.00	72.99	35	40.00	265.98	2.554.65	244.19	3.064.82	241.00
N° 10	AMBULATORIO N.7 + WC	22.44	3.00	67.32	35	40.00	254.64	2.356.20	244.19	2.855.03	224.00
N° 11	AMBULATORIO N.8 + WC	17.80	3.00	53.4	35	40.00	186.80	1.869.00	162.79	2.218.59	175.00
N° 12	AMBULATORIO N.9 + WC	17.36	3.00	52.08	35	40.00	184.16	1.822.80	162.79	2.169.75	171.00
N° 13	AMBULATORIO-SALA RIUNIONI	36.09	3.00	108.27	35	40.00	376.54	3.789.45	325.58	4.491.57	354.00
N° 14	AMBULATORIO N.10 + WC	25.81	3.00	77.43	35	40.00	274.86	2.710.05	244.19	3.229.10	255.00
N° 15	PULITO	5.49	3.00	16.47	35	40.00	72.94	576.45	81.40	730.79	57.00
N° 16	DEPOSITO STRUMENTAZIONE	5.03	3.00	15.09	35	40.00	70.18	528.15	81.40	679.73	53.00
N° 17	DEPOSITO	6.99	3.00	20.97	35	40.00	81.94	733.95	81.40	897.29	71.00
N° 18	ATTESA - CORRIDOIO	128.52	3.00	385.56	35	40.00	1971.12	13.494.60	2.441.86	17.907.58	1.371.00
	TOT. U.E.	448,68	Volume totale	1.322,04		App. interni	3.247,90	46.271,40	5.697,67	37.197,78	

Indice: 0,08-Degenerie; 0,12-Corvie; 0,08-C.steril; 0,05-V.medica; 0,20-Sogg.-Terapie

PIANO 5° - BLOCCO C - UTIC											
NUM.	AMBIENTE	Sup. utile	Altezza netta	Volume int. Netto	Coeff.	Apporti interni ASHRAE	Tot. apporti interni (Macc + pers.)	Potenza Termica Sensibile	Potenza Termica Latente	Potenza Termica TOTALE	Portata acqua salto termico $\Delta T = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
	(Nome - Descrizione)	(mq)	(m)	(mc)	W/mc	(W/pers.)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(l/s)
N° 1	AREA DI DEGENZA CON LETTI	105.77	3.00	317.31	35	40.00	1154.62	11.105.85	1.058.14	13.318.61	1.047.00
N° 2	STANZA DEGENZA SINGOLA	22.32	3.00	66.96	35	40.00	213.92	2.343.60	162.79	2.720.31	216.00
N° 3	SPAZIO CONTR. PAZIENTI ATTR.	20.10	3.00	60.3	35	40.00	200.60	2.110.50	162.79	2.473.89	196.00
N° 5	DEPOSITO MATERIALE PULITO	12.60	3.00	37.80	35	40.00	155.60	1.323.00	162.79	1.641.39	128.00
N° 7	CAMERA OPERATORIA CON RX	38.23	3.00	114.69	35	40.00	349.38	4.014.15	244.19	4.607.72	367.00
N° 8	ZONA FILTRO PERSONALE	9.50	3.00	28.5	35	40.00	97.00	997.50	81.40	1.175.90	93.00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	24.87	3.00	74.61	35	40.00	229.22	2.611.35	162.79	3.003.36	239.00
N° 9	LOCALE COORDINATORE INF.	15.21	3.00	45.63	35	40.00	171.26	1.597.05	162.79	1.931.10	152.00
N° 10	LOCALE LAVORO INFERMIERI	10.82	3.00	32.46	35	40.00	104.92	1.136.10	81.40	1.322.42	105.00
N° 11	LOCALE MEDICI	17.88	3.00	53.64	35	40.00	187.28	1.877.40	162.79	2.227.47	176.00
N° 12	FILTRO VISITATORI	16.35	3.00	49.05	35	40.00	179.30	1.737.75	162.79	2.079.84	164.00
N° 13	SPAZIO ATTESA PER FAMILIARI	12.07	3.00	36.21	35	40.00	112.42	1.267.35	81.40	1.461.17	116.00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	24.87	3.00	74.61	35	40.00	229.22	2.611.35	162.79	3.003.36	239.00
N° 15	STANZA MEDICO DI GUARDIA	16.65	3.00	49.95	35	40.00	219.90	1.748.25	244.19	2.212.34	172.00
N° 16	LOCALE CUCINETTA	7.66	3.00	22.98	35	40.00	85.96	804.30	81.40	971.66	77.00
N° 17	LOCALE PER COLLOQUI	15.38	3.00	46.14	35	40.00	172.28	1.614.90	162.79	1.949.97	153.00
N° 19	FARMACIA	17.73	3.00	53.19	35	40.00	186.38	1.861.65	162.79	2.210.82	175.00
N° 20	AREA PREPARAZIONE PAZIENTE	15.17	3.00	45.51	35	40.00	171.02	1.592.85	162.79	1.926.66	151.00
N° 21	AREA RISVEGLIO	19.95	3.00	59.85	35	40.00	199.70	2.094.75	162.79	2.457.24	195.00
N° 23	CORRIDOIO	135.20	3.00	405.6	35	40.00	1291.20	14.196.00	976.74	16.463.94	1.305.00
N° 22	AMBULATORIO VISITE REPARTO	14.77	3.00	44.31	35	40.00	168.62	1.550.85	162.79	1.882.26	148.00
	TOT. U.E.	573,30	Volume totale	1.719,90		App. interni	3.862,88	60.196,50	4.965,12	46.100,49	3.614,00

Indice: 0,08-Degenerie; 0,12-Corvie; 0,08-C.steril; 0,05-V.medica; 0,20-Sogg.-Terapie

PIANO TERRA AMBULATORI EX MAGAZZINI													
NUM.	AMBIENTE		Num. Macch.	Pot. Termica Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza residua	TEST 5%	Num. Persone*	Num. Persone	UNI 10339	RCUMBI D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCUMBI MINIMI VOLUMI
	(Nome - Descrizione)		n°	W	W	W	W	----	indice	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°
N° 1	AMBULATORIO N. 1 + WC		1	3.600,00	3.600,00	2.780,00	649,92	ok - 5%	1,93	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 2	AMBULATORIO N. 2 + WC		2	2.200,00	4.400,00	2.780,00	1.478,37	ok - 5%	2,76	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 3	AMBULATORIO N.3 + WC		2	2.200,00	4.400,00	3.620,00	1.507,23	ok - 5%	2,73	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 4	AMBULATORIO N.4 + WC		2	2.200,00	4.400,00	3.620,00	1.613,79	ok - 5%	2,62	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 5	FARMACIA AMBULATORI		1	1.500,00	1.500,00	8.840,00	88,38	ok - 5%	1,26	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 6	AMBULATORIO N.5 + WC		2	2.200,00	4.400,00	3.030,00	1.269,69	ok - 5%	2,99	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 7	RECEPTION + WC		1	2.200,00	2.200,00	3.030,00	699,38	ok - 5%	1,36	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 8	UFFICIO AMM. + WC		1	2.200,00	2.200,00	4.250,00	624,10	ok - 5%	1,44	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 9	AMBULATORIO N.6 + WC		2	2.200,00	4.400,00	2.780,00	1.335,18	ok - 5%	2,92	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 10	AMBULATORIO N.7 + WC		2	2.200,00	4.400,00	2.781,00	1.544,97	ok - 5%	2,69	3,00	40,60	121,80	3,00
N° 11	AMBULATORIO N.8 + WC		1	3.600,00	3.600,00	4.250,00	1.381,41	ok - 5%	2,14	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 12	AMBULATORIO N.9 + WC		2	2.800,00	5.600,00	2.780,00	3.430,25	ok - 5%	2,08	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 13	AMBULATORIO SALA RIUNIONI		2	2.800,00	5.600,00	4.250,00	1.108,43	ok - 5%	4,33	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 14	AMBULATORIO N.10 + WC		2	2.200,00	4.400,00	4.250,00	1.170,90	ok - 5%	3,10	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 15	PULITO		1	1.500,00	1.500,00	4.250,00	769,21	ok - 5%	0,66	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 16	DEPOSITO STRUMENTAZIONE		1	1.500,00	1.500,00	4.250,00	820,27	ok - 5%	0,60	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 17	DEPOSITO		1	1.500,00	1.500,00	4.250,00	602,71	ok - 5%	0,84	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 18	ATTESA - CORRIDOIO		7	2.800,00	19.600,00	4.250,00	1.692,42	ok - 5%	15,42	30,00	39,60	1.188,00	3,00
	TOTALE	N°	23,00	Pot. Macch.	55.100,00	53.041,00	21.786,83	ok - 2%	Pers. Prev.	37,00	R.A.	1.468,20	

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-C.sterili; 0,05-V.medica; 0,2

PIANO 3° - BLOCCO C - UTIC													
NEM	AMBIENTE		Num. Macch.	Pot. Termica Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza residua	TEST 5%	Num. Persone*	Num. Persone	UNI 10339	RCUMBI D'ARIA MINIMO (mc/h)	RCUMBI MINIMI VOLUMI
	(Nome - Descrizione)		n°	W	W	W	W	----	indice	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°
N° 1	AREA DI DEGENZA CON LETTI	UTA 1	7	2.200,00	15.400,00	2.780,00	2.081,39	ok - 5%	8,46	13,00	39,60	314,80	10,00
N° 2	STANZA DEGENZA SINGOLA	UTA 1	2	2.200,00	4.400,00	2.781,00	1.679,69	ok - 5%	1,79	2,00	39,60	79,20	10,00
N° 3	SPAZIO CONTR. PAZIENTI ATTR.	UTA 1	2	2.200,00	4.400,00	2.782,00	1.926,11	ok - 5%	1,61	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 5	DEPOSITO MATERIALE PULITO	UTA 1	1	2.800,00	2.800,00	2.783,00	1.158,61	ok - 5%	1,01	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 7	CAMERA OPERATORIA CON RX	UTA 2	2	2.800,00	5.600,00	2.784,00	992,28	ok - 5%	3,06	3,00	39,60	118,80	15,00
N° 8	ZONA FILTRO PERSONALE	UTA 2	1	2.200,00	2.200,00	2.785,00	1.024,10	ok - 5%	0,76	1,00	39,60	39,60	6,00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	UTA 2	2	2.200,00	4.400,00	2.791,00	1.396,64	ok - 5%	1,99	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 9	LOCALE COORDINATORE INF.		1	2.800,00	2.800,00	2.786,00	868,90	ok - 5%	1,22	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 10	LOCALE LAVORO INFERMIERI		1	2.200,00	2.200,00	2.787,00	877,58	ok - 5%	0,87	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 11	LOCALE MEDICI		1	3.600,00	3.600,00	2.788,00	1.372,53	ok - 5%	1,43	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 12	FILTRO VISITATORI		1	2.800,00	2.800,00	2.789,00	720,16	ok - 5%	1,32	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 13	SPAZIO ATTESA PER FAMILIARI		1	2.200,00	2.200,00	2.790,00	738,83	ok - 5%	0,97	1,00	39,60	39,60	3,00
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE		2	2.200,00	4.400,00	2.791,00	1.396,64	ok - 5%	1,99	2,00	39,60	79,20	8,00
N° 15	STANZA MEDICO DI GUARDIA		2	2.200,00	4.400,00	2.792,00	2.187,66	ok - 5%	1,33	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 16	LOCALE CUCINETTA		1	2.200,00	2.200,00	2.793,00	1.228,34	ok - 5%	0,61	1,00	39,60	39,60	8,00
N° 17	LOCALE PER COLLOQUI		1	2.800,00	2.800,00	2.794,00	850,03	ok - 5%	1,23	2,00	39,60	79,20	6,00
N° 19	FARMACIA		1	3.600,00	3.600,00	2.795,00	1.389,18	ok - 5%	1,42	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 20	AREA PREPARAZIONE PAZIENTE		1	2.800,00	2.800,00	2.796,00	873,34	ok - 5%	1,21	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 21	AREA RISVEGLIO		1	3.600,00	3.600,00	2.797,00	1.142,76	ok - 5%	1,60	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 23	CORRIDOIO		8	2.200,00	17.600,00	2.798,00	1.136,06	ok - 5%	10,82	12,00	39,60	475,20	3,00
N° 22	AMBULATORIO VISITE REPARTO		1	2.800,00	2.800,00	2.799,00	917,74	ok - 5%	1,18	2,00	39,60	79,20	3,00
TOTALE		N°	28,00	Pot. Macch.	66.600,00	58.581,00	25.938,58	ok - 2%	Pers. Prev.	41,00	R.A.	1.623,60	R.A. Progetto

Indice: 0,08-Degenera; 0,12-Corse; 0,08-C.sterili; 0,05-V.medica; 0,2

PIANO TERRA AMBULATORI EX MAGAZZINI															
NUM	AMBIENTE	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBIO SCELTO	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA	RICAMBIO D'ARIA ESTERNA	RICAMBIO D'ARIA TOTALE	ARIA MANDATA	ARIA RIPRESA	ARIA DISPERSA per sovrappressione all'esterno	Ap	AQ	v	ΔP	ΔP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	mc/h	mc/h	----	n°	n°	mc/h	mc/h	mc/h						
N° 1	AMBULATORIO N. 1 + WC	219,51	250,00	SI	3	3	250,00	200,00	50						
N° 2	AMBULATORIO N. 2 + WC	207,36	250,00	SI	4	4	250,00	200,00	50						
N° 3	AMBULATORIO N.3 + WC	203,02	250,00	SI	4	4	250,00	200,00	50						
N° 4	AMBULATORIO N.4 + WC	196,38	250,00	SI	4	4	250,00	200,00	50						
N° 5	FARMACIA AMBULATORI	94,77	100,00	SI	3	3	100,00	80,00	20						
N° 6	AMBULATORIO N.5 + WC	224,28	250,00	SI	3	3	250,00	200,00	50						
N° 7	RECEPTION + WC	101,97	250,00	SI	"	7	250,00	200,00	50						
N° 8	UFFICIO AMM. + WC	108,09	250,00	SI	"	7	250,00	200,00	50						
N° 9	AMBULATORIO N.6 + WC	218,97	250,00	SI	3	3	250,00	200,00	50						
N° 10	AMBULATORIO N.7 + WC	201,96	250,00	SI	4	4	250,00	200,00	50						
N° 11	AMBULATORIO N.8 + WC	160,20	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 12	AMBULATORIO N.9 + WC	156,24	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 13	AMBULATORIO SALA RIUNIONI	324,81	400,00	SI	4	4	400,00	320,00	80						
N° 14	AMBULATORIO N.10 + WC	232,29	250,00	SI	3	3	250,00	200,00	50						
N° 15	PULITO	49,41	100,00	SI	6	6	100,00	80,00	20						
N° 16	DEPOSITO STRUMENTAZIONE	43,27	100,00	SI	"	7	100,00	80,00	20						
N° 17	DEPOSITO	62,91	100,00	SI	5	5	100,00	80,00	20						
N° 18	ATTESA - CORRIDOIO	1.156,68	1.200,00	SI	3	3	1.200,00	960,00	240						
	TOTALE	R. L. Progetto	4.900,00												

Indice: 0,08-Degenza; 0,12-Corse; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

PIANO 5° - BLOCCO C - UTIC															
NUM.	AMBIENTE	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA MINIMO PER N° volumi	RICAMBIO SCELTO	VERIFICA RICAMBIO D'ARIA	RICAMBIO D'ARIA ESTERNA	RICAMBIO D'ARIA TOTALE	ARIA MANDATA	ARIA RIPRESA	ARIA DISPERSA per sovrappressione all'esterno	Ap	AQ	v	ΔP	ΔP Legge	Verifica
	(Nome - Descrizione)	mc/h	mc/h	---	n°	n°	mc/h	mc/h	mc/h	mq	mc/s	mc/s	Pa	Pa	---
N° 1	AREA DI DEGENZA CON LETTI	3.173,10	3.200,00	SI	10	10	3.200,00	2.500,00	700	0,012	0,194	16,20	11,49	10,60	OK
N° 2	STANZA DEGENZA SINGOLA	669,60	700,00	SI	10	10	700,00	860,00	-100	0,008	-0,028	-3,70	0,60	0,00	OK
N° 3	SPAZIO CONTR. PAZIENTI ATTR.	361,80	400,00	SI	-	7	400,00	200,00	200	0,007	0,036	7,94	2,76	0,00	OK
N° 5	DEPOSITO MATERIALE PULITO	226,80	300,00	SI	8	13	300,00	250,00	250	0,004	0,069	19,84	17,22	10,00	OK
N° 7	CAMERA OPERATORIA CON RX	1.720,35	6.000,00	SI	52	82	9.400,00	7.320,00	1.880	0,007	0,522	74,60	243,50	15,00	OK
N° 8	ZONA FILTRO PERSONALE	171,00	400,00	SI	14	14	400,00	200,00	200	0,004	0,036	13,89	8,44	5,00	OK
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	447,66	600,00	SI	8	8	600,00	350,00	250						
N° 9	LOCALE COORDINATORE INF.	136,89	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 10	LOCALE LAVORO INFERMIERI	97,38	200,00	SI	6	6	200,00	160,00	40						
N° 11	LOCALE MEDICI	160,92	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 12	FILTRO VISITATORI	148,93	200,00	SI	4	4	200,00	200,00	0						
N° 13	SPAZIO ATTESA PER FAMILIARI	108,63	200,00	SI	6	6	200,00	160,00	40						
N° 14	SERVIZI IGIENICI PER PERSONALE	396,88	600,00	SI	8	8	600,00	480,00	120						
N° 15	STANZA MEDICO DI GUARDIA	149,83	200,00	SI	4	4	200,00	160,00	40						
N° 16	LOCALE CUCINETTA	183,84	200,00	SI	9	9	200,00	160,00	40						
N° 17	LOCALE PER COLLOQUI	276,84	300,00	SI	-	3	300,00	240,00	60						
N° 19	FARMACIA	159,57	300,00	SI	6	8	400,00	320,00	80						
N° 20	AREA PREPARAZIONE PAZIENTE	136,54	300,00	SI	11	13	600,00	350,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 21	AREA RISVEGLIO	179,55	600,00	SI	10	10	600,00	350,00	250	0,004	0,069	17,36	13,19	10,00	OK
N° 23	CORRIDOIO	1.216,80	1.400,00	SI	3	3	1.400,00	1.400,00	0						
N° 22	AMBULATORIO VISITE REPARTO	132,93	200,00	SI	3	3	200,00	160,00	40						
	TOTALE		16.900,00				20.700,00	16.280,00	4.420,00						

Indice: 0,08-Degenza; 0,12-Corse; 0,08-C-steril; 0,05-V-medica; 0,2

DESCRIZIONE PROGETTO:											
NUM.	AMBIENTE	Sup. utile	Altezza netta	Volume int. Netto	Coeff.	Apporti interni ASHRAE	Tot. apporti interni (Mass+pers.)	Potenza Termica Sensibile	Potenza Termica Latente	Potenza Termica TOTALE	Portata acqua calda termica $\Delta T = 10^\circ C$
	(Nome - Descrizione)	(mq)	(m)	(mc)	(W/mc)	(W/pers.)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(Watt)	(l/h)
N° 1	DEGENZA N.1 + WC	24.00	3.00	72	35	40.00	304.00	2.520.00	325.58	3.149.58	245.00
N° 2	DEGENZA N.2 + WC	25.15	3.00	75.45	35	40.00	310.90	2.640.75	325.58	3.277.23	256.00
N° 3	MEDICI/DEGENZA + WC	17.20	3.00	51.6	35	40.00	183.20	1.806.00	162.79	2.151.99	170.00
N° 4	CAPO SALA + WC	11.07	3.00	33.21	35	40.00	146.42	1.162.35	162.79	1.471.56	114.00
N° 5	POSTO INFERMIERI/RELAX + WC	15.90	3.00	47.70	35	40.00	175.40	1.669.50	162.79	2.007.69	158.00
N° 6	MEDICHERIA	24.96	3.00	74.88	35	40.00	269.76	2.620.80	244.19	3.134.75	247.00
N° 7	MEDICI VISITE N.1	10.80	3.00	32.4	35	40.00	144.80	1.134.00	162.79	1.441.59	112.00
N° 8	MEDICO DI GUARDIA	16.89	3.00	50.67	35	40.00	181.34	1.773.45	162.79	2.117.58	167.00
N° 9	MEDICI VISITE N.2	13.29	3.00	39.87	35	40.00	159.74	1.395.45	162.79	1.717.98	135.00
N° 10	FARMACIA	7.65	3.00	22.95	35						
N° 11	DEGENZA N.3 + WC	37.78	3.00	113.34	35	40.00	386.68	3.966.90	325.58	4.679.16	370.00
N° 12	DEGENZA N.4	38.80	3.00	116.4	35	40.00	392.80	4.074.00	325.58	4.792.38	379.00
N° 13	DEGENZA N.5	38.52	3.00	115.56	35	40.00	391.12	4.044.60	325.58	4.761.30	376.00
N° 14	DEGENZA N.6	37.07	3.00	111.21	35	40.00	382.42	3.892.35	325.58	4.600.35	363.00
N° 15	SALA RISTORO	16.44	3.00	49.32	35	40.00	178.64	1.726.20	162.79	2.067.63	163.00
N° 16	CUCINETTA	18.22	3.00	54.66	35	40.00	189.32	1.913.10	162.79	2.265.21	179.00
N° 17	CORRIDOIO	105.00	3.00	315	35	40.00	1150.00	11.025.00	1.058.14	13.233.14	1.040.00
	TOTALE	458.74		Volume totale	1.376.22	App. interni	4.946.54	47.364.45	4.558.14	56.869.13	3.920.00

Indice: 0.08 Degenze; 0.12 Corridoi; 0.08 Csterik; 0.05 V.medica; 0.20 Soggi - Terapie

DESCRIZIONE PROGETTO:												
NUM	AMBIENTE	Num Macch.	Put. Termica Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza fornita raffr. Macch.	Potenza residua	TEST 5%	Num Persone*	Num Persone	UNT 10139	RICAMBIO D'URTO MINIMO (mc/h)	RICAMBIO MINIMO VOLUME
	(Nome - Descrizione)	n°	W'	W'	W'	W'	---	indice	n°	(mc/h)	(mc/h)	N°
N° 1	DEGENZA N.1 - WC	1	3.500,00	3.500,00	2.780,00	350,42	ok - 5%	1,92	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 2	DEGENZA N.2 - WC	1	3.500,00	3.500,00	2.780,00	222,77	ok - 5%	3,02	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 3	MEDICA DEGENZA - WC	1	2.700,00	2.700,00	3.620,00	548,01	ok - 5%	2,06	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 4	CAPO SALA - WC	1	2.000,00	2.000,00	3.620,00	528,44	ok - 5%	1,33	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 5	POSTO INFERMIERI/RELAX - WC	1	2.700,00	2.700,00	8.840,00	692,31	ok - 5%	1,91	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 6	MEDICHERIA	1	3.500,00	3.500,00	3.030,00	365,25	ok - 5%	3,00	3,00	39,60	118,80	3,00
N° 7	MEDICI VISITE N.1	1	2.000,00	2.000,00	3.030,00	558,41	ok - 5%	1,30	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 8	MEDICO DI GUARDIA	1	2.700,00	2.700,00	4.250,00	582,42	ok - 5%	2,03	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 9	MEDICI VISITE N.2	1	2.000,00	2.000,00	2.780,00	282,02	ok - 5%	1,59	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 10	FARMACIA	SUN	1									
N° 11	DEGENZA N.3 - WC	1	4.500,00	4.500,00	4.250,00	-179,16	camb. modello	4,53	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 12	DEGENZA N.4	1	4.500,00	4.500,00	2.780,00	-292,38	camb. modello	4,66	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 13	DEGENZA N.5	1	4.500,00	4.500,00	4.250,00	-261,30	camb. modello	4,62	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 14	DEGENZA N.6	1	4.500,00	4.500,00	4.250,00	-100,35	camb. modello	4,45	4,00	39,60	158,40	3,00
N° 15	SALA RISTORO	1	2.700,00	2.700,00	4.250,00	632,37	ok - 5%	1,97	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 16	CUCINETTA	1	2.700,00	2.700,00	4.250,00	434,79	ok - 5%	2,19	2,00	39,60	79,20	3,00
N° 17	CORRIDORO	4	3.500,00	14.000,00	4.250,00	766,86	ok - 5%	12,60	13,00	39,60	514,80	3,00
	TOTALE N°	20,00	Put. Macch.	62.000,00	63.010,00	5.130,87	ok - 2%	Pers. Prev.	56,00	R.I.	2.217,60	

Indice: 0,08-Deagenze; 0,12-Corse; 0,08-C sterili; 0,05-V medica; 0,2

Indice: 0,08-Degenze: 0,12-Corse: 0,08-C. sterili: 0,05-V. medica: 0,2

1

2

3