

REGIONE PIEMONTE
ASLAL CASALE MONFERRATO
VIALE GIOLITTI 2

PROGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE-
IMPIANTISTICO NECESSARI PER LA RICOLLOCAZIONE
LABORATORIO PREPARAZIONE FARMACI CHEMIOTERAPICI
E GALENICI PRESSO I LOCALI EX SALA OPERATORIA
DERMATOLOGIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO S. SPIRITO DI
CASALE MONFERRATO (AL)

RELAZIONE SPECIALE E TABELLE DI CALCOLO

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO - RIF. COD. D 2

Il responsabile del servizio

Il progettista

Ing. Paolo Martinotti

Ing. Pier Angelo Gualco

Il responsabile del procedimento

Geom. Marco Clovis

INDICE

1.	PREMESSA	pag. 2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	pag. 2
3.	CONDIZIONI DI PROGETTO	pag. 4
4.	VENTILAZIONE E TRATTAMENTO ARIA	pag. 4
5.	CARATTERISTICHE IMPIANTO RADIANTE	pag. 6
6.	CARATTERISTICHE IMPIANTO CONDIZIONAMENTO	pag. 8
7.	DICHIARAZIONE CONFORMITA' IMPIANTO	pag. 10

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO TERMICO - CONDIZIONAMENTO
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

PREMESSA

Il presente Capitolato Speciale deve essere adottato per la fornitura e posa in opera di impianti di riscaldamento e raffrescamento per la climatizzazione dei locali adibiti a Laboratorio di Preparazione farmaci Chemioterapici e Galenici presso l'Ospedale S. Spirito di Casale Monferrato, comprese le opere di completamento occorrenti per il collegamento dei fluidi caldi e freddi verso la unità tecnologiche di produzione e la cabina elettrica, utilizzando la zona del seminterrato del nosocomio.

Il collegamento dell'Unità di Trattamento Aria (U.T.A) disposta nell'apposita area esterna in battuto di cemento armato, risulta deputata ai ricambi aria ambiente come previsti dalle norme dell'Accreditamento delle strutture sanitarie individuate dall'ARES Piemonte.

Il progetto realizza la distribuzione dell'aria negli ambienti tramite la fornitura e posa in opera di canalizzazioni metalliche, utilizzandmo il passaggio nella controsoffittatura dei locali oggetto di intervento, con anche le opere di collegamento elettriche occorrenti per il funzionamento degli impianti.

La realizzazione dell'impianto nei locali di preparazione dei farmaci chemioterapici e di funzionamento dei locali annessi di preparazione e pulizia del personale ospedaliero che vi opera, è del tipo a tutt'aria esterna, quindi senza alcun riciclo d'aria proveniente dai citati locali. Vengono invece mantenuti i radiatori presenti, riverniciandoli e pensando di sostituire i detentori e le valvole di regolazione.

Essendo realizzato il progetto con il prelievo di aria primaria esterna, questa verrà ottenuta con unità di trattamento aria in grado di garantire un ricambio di 15 vol/h (minimo) nei locoli "Laboratorio, Smistamento Farmaci e Decontaminazione", mentre per gli "altri locali" si avrà un ricambio di 6 vol/h (minimo) , immessa canalizzata nella zona del controsoffitto.

l'impianto per la distribuzione delle linee principali e secondarie verrà realizzato con canale metallico in lamiera zincata coibentata, stacchi flessibili coibentati verso i diffusori disposti sul controsoffitto dei citati locali.

L'alimentazione elettrica all'U.T.A. proviene da quadro di zona di bassa tensione, esistente nel corridoio filitro 2, avviene tramite canalizzazione opportunamente predisposta nei cavedi di risalita delle tubazioni caldo-freddo di alimentazione delle batterie della U.T.A..

L'U.T.A. completa di filtri, batterie, sonda di temperatura ed umidità, preleverà aria esterna attraverso la canalizzazione , consentirà il rinnovo dell'aria con controllo ambiente della temperatura e di intervenire a comando in caso di necessità su allarme contaminazione. Poiché gli impianti dovranno funzionare per mantenere i volumi d'aria previsti, è necessario che i ventilatori dell'U.T.A. siano alimentati tramite "inverter", apparecchiatura posizionata in adiacenza quadro di comando comando, per reregolare la velocità dei motori.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura del progetto si è fatto riferimento alle vigenti normative e disposizioni di legge, ed in particolare:

- Legge N.10/91 "Contenimento dei consumi energetici";
- Dlgs. 192/05 e D.P.R. 311/07 "Rendimento energetico in edilizia"
- D.P.R. 59 /09 "Regolamento attuazione rendimento energetico in edilizia"
- UNI EN ISO 13790/08 "Prestazione energetica negli edifici"
- UNI EN 779 " classificazione europea dei filtri"
- UNI 10348 "Rendimenti dei sistemi di riscaldamento"
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento negli edifici"
- UNI 10339 " Classificazione e dimensionamento degli impianti"
- UNI 10376 "Isolamento termico degli impianti"
- UNI 10379 "Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato"
- UNI 10491 "Criteri per la costruzioni ed installazioni adibite a sostanze radioattive"
- Dgr n° 46-11968 " Opere di manutenzione ord. o straord. Edifici esistenti"
- UNI TS 11300/2012 "Prestazioni energetiche degli edifici"

CONDIZIONI DI PROGETTO

L'impianto è stato dimensionato sulla base delle seguenti condizioni:

CONDIZIONI ESTERNE

Inverno:	Temperatura esterna	-8°C
Umidità relativa	80%	
Estate	Temperatura esterna	30,5°C
Umidità relativa	50%	

CONDIZIONI INTERNE

Tipologia locali	Inverno		Estate	
	T (°C)	UR (%)	T (°C)	UR (%)
Preparazione person.	20	40 - 50	26	50
Smistamento farmaci	20	40 - 50	26	50
Preparazione - decontamin. farmaci	20	40 - 50	26	50
Servizi igienici	20			
Filtri e corridoi	20	40 - 50	26	50
Locale a disposiz.	20	40 - 50	26	50

La tolleranza su detti valori risulta di +/- 1°C per la temperatura e +/- 5% per l'umidità relativa.

VENTILAZIONE E TRATTAMENTO ARIA

I livelli minimi di ricambio aria con immissione di aria esterna sono così riassunti:

Tipologia locali	vol/h	classe filtri
------------------	-------	---------------

Filtro 3	6	F7	
Smistamento farmaci	15	H14	
Sala Preparazione	15	H14	
Decontaminazione	15	H14	
Filtri e corridoi	6	F7	
Servizi igienici e spogliatoi	6		solo estrazione

FILTRI

I filtri in base alla UNI 10339 e EN 779 sono di classe F7 sono costituiti da un prefiltro di classe G3 e da un filtro a tasche F7 con efficienza minima dell'85%.; i filtri di classe H14 sono filtri assoluti adatti per ambienti asettici con efficienza minima 99,995%, definiti dall'efficienza MPPS e relativa classe EN 1822, tipo H14.

CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni di mandata e di ripresa principali, a partire dall'UTA e disposte nei controsoffitti, e per il laboratorio farmaci anche a parete solo l'estrazione, sono state dimensionate per le portate d'aria derivanti dai ricambi d'aria sopra elencati, tenendo conto di una velocità massima nei tratti principali di 4 m/sec, al fine di contenere la rumorosità dell'impianto, mentre per le derivazioni secondarie 3 m/sec.

In base alle dimensioni del canale, sono stati previsti spessori diversi della lamiera, secondo quanto di seguito riportato nella seguente tabella :

Lato maggiore del condotto	Spessore lamiera
Fino a 750 mm	8/10 mm
Se oltre 750 mm fino a 1100 mm	10/10 mm

All'interno dei locali principali sono previsti sia anemostati di mandata che di ripresa, mentre per i servizi igienici è prevista solo l'estrazione, con l'installazione di griglie di transito che consentano il passaggio dell'aria dai locali adiacenti.

Le sale di smistamento dei farmaci chemioterapici, e preparazione dei farmaci chemioterapici l'aria si immette tramite diffusori con filtri assoluti per mandata e ripresa.

Le bocchette di mandata e di ripresa sono state dimensionate in modo da assicurare il completo lavaggio dell'ambiente, senza produrre velocità dell'aria superiori a 0,15 m/sec nelle zone occupate da persone.

Le serrande di taratura presenti sia sui canali principali che su ogni bocchetta consentono di effettuare un preciso bilanciamento dell'impianto al fine di assicurare in ciascun locale i ricambi d'aria previsti, compensando le possibili perdite di carico introdotte dalla canalizzazione di distribuzione.

Le dimensioni delle canalizzazioni, delle bocchette e le portate d'aria richieste sono state riportate sugli elaborati di calcolo.

DIFFUSORI DI MANDATA E DI RIPRESA

I diffusori circolari a coni variabili, individuati per installazione a soffitto, controsoffitto o su canali a vista risultano idonei per l'impiego su questo impianto di condizionamento, sono

realizzati in alluminio anodizzato o in lamiera d'acciaio verniciata, corredati di serranda di taratura interna già assemblata per il bilanciamento del circuito aeraulico.

Le bocchette di ripresa a parete saranno del tipo a doppio ordine di alette, in alluminio anodizzato, con serrandina di taratura della portata per la sola zona del Laboratorio Chemioterapici, risultando complete di accessori per l'installazione.

DIFFUSORI CON FILTRI ASSOLUTI IN MANDATA

Diffusori quadrati del tipo per camere bianche e sale operatorie, inseriti dove si è a diretto contatto con i farmaci, risultano costituiti da:

- cassonetto portafiltro in acciaio con attacco laterale circolare per collegamento alle canalizzazioni;
- serranda di regolazione della portata aria in ambiente accessibile dall'esterno senza necessità di smontaggio del filtro.
- sistema di filtrazione costituito da un filtro assoluto HEPA conforme alle norme internazionali classe H 14, efficienza 99,995%, con telaio in alluminio estruso anodizzato, setto filtrante in microfibre di vetro a pieghe con passo costante, separatori distanziali termoplastici continui, sigillante in elastomero poliuretano, schermi di protezione in acciaio.
- diffusore con deflettori regolabili manualmente con effetto elicoidale in esecuzione quadrata in acciaio zincato verniciato con vite centrale per il collegamento, deflettori in materiale plastico di colore nero.
- prese per collegamento manometro o pressostato differenziale per verificare lo stato di sporcizia del filtro nel tempo e la necessità di sostituzione.

GRIGLIE DI TRANSITO

Le griglie di transito aria scelte in progetto, risultano costituite da un telaio in alluminio estruso anodizzato aventi opportune dimensioni. Sono costituite da una serie d'alette in alluminio complete di controcornice per installazione a muro o a porta, in modo tale da garantire il passaggio dell'aria e sagomate in modo da evitare l'ingresso di luce. Sono installate in base alla portata d'aria da espellere, così da favorirne il regolare deflusso dell'aria.

CARATTERISTICHE IMPIANTO RADIANTE

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Il calcolo delle dispersioni di calore di ciascun ambiente verificato ai sensi della vigente legge 10/91, quale base per il dimensionamento delle masse radianti che si vengono a considerare, permette di mantenere le masse radianti che si presentano nella struttura.

La tipologia di radiatori già installati all'interno dei vari locali avviene con radiatori a colonnine in ghisa per i vari locali e corridoi, nelle seguenti possibili caratteristiche: elemento a 4 colonne h=665 con resa termica nominale 117W a Dt 60°, a 4 colonne h= 871 con resa termica nominale 153W a Dt 60° suddivise per:

- Smistam. Farmaci n. elementi 13
- Lab. Prep. Farmaci n. elementi 15 - elementi 6

- Decontamin. Persone n. elementi 9
- Corridoio passaggi n. elementi 17
- Preparaz. Personale n. elementi 7
- Locale a disposi. n. elementi 19
- Filtri n. elementi 7 – elementi 2

L

e suddette rese termiche sono riferite alle condizioni e temperatura ambiente 20°C, in base alle norme UNI 6514/87 ISO, prendendo come ipotesi i seguenti valori:

- Temperatura di mandata 75°C
- Temperatura di ritorno 60°C
- Salto termico 15°C
- Temperatura ambiente 20°C

L'emissione termica effettiva dei singoli elementi alle effettive condizioni di progetto, come indicato, viene verificato attraverso la seguente relazione:

$$q(dT) = q_n \times (dT/60)^n$$

dove:

q_n emissione termica nominale.

dT differenza di temperatura tra la temperatura media del corpo scaldante e la temperatura ambiente.

n valore esponenziale caratteristico di ciascun tipo di elemento radiante.

Sulla base di queste considerazioni, procedendo alla verifica dimensionale delle masse radianti installate in ciascun ambiente, sono state riportate sugli elaborati grafici, partendo dalle dispersioni di calore, richieste dalla legge 10/91, per il contenimento del consumo energetico degli edifici.

La rete di distribuzione principale e le derivazioni ai singoli corpi scaldanti saranno quelle esistenti già allacciate e realizzate con tubazioni opportunamente coibentate all'impianto centralizzato, che vanno così completate da nuovi dispositivi di regolazione per il contenimento dei consumi.

Essendo prevista la fase di trinteggiatura delle masse radiantidi, i collegamenti qualsiasi genere dovranno essere verificati la perfetta tenuta, e laddove non siano accessibili, dovranno essere provati a pressione durante l'installazione.

OGNI RADIATORE SARA' DOTATO DI:

- Valvola termostaticabile corredata di testina termostatica;
- Valvola di sfogo aria;
- Detentore di bilanciamento e regolazione.

RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI:

Tutte le tubazioni del circuito radiatori dovranno essere coibentate, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del calore ambiente;

- Il rivestimento delle tubazioni sarà eseguito con guaina isolante flessibile estrusa a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa e vulcanizzata, auto estinguente avente reazione al fuoco almeno in classe 1, negli spessori previsti dall'allegato "B" del DPR 26 agosto 1993 n. 412 e successiva norma UNI- n. 10376.

CARATTERISTICHE IMPIANTO CONDIZIONAMENTO

Al fine di assicurare le condizioni di progetto, occorre trattare l'aria tramite Unità di Trattamento (U.T.A.), in modo tale annullare i carichi estivi della struttura e riducendo l'umidità relativa attraverso il passaggio in una batteria a bassa temperatura.

Nella definizione dei carichi termici all'interno delle zone trattate, sono state considerate le seguenti entità:

- radiazione solare attraverso le finestre;
- conduzioni e dispersioni delle strutture orizzontali e verticali;
- carichi termici sensibili prodotti da illuminazione ed apparecchiature presenti;
- carichi termici sensibili prodotti dalle persone presenti;
- carichi termici latenti prodotti dalle persone presenti.
- La somma delle singole voci consente di ottenere il carico termico totale delle zone considerate.

Da qui, con l'impiego del diagramma psicrometrico per effettuare un trattamento di raffreddamento con deumidificazione, si è determinata la potenzialità necessaria per le batterie "fredde" e "calde" delle UTA.

La macchina che funziona con il prelievo di tutta l'aria esterna viene dimensionata secondo le seguenti caratteristiche:

RICAMBI D'ARIA/ORA

Il progetto prevedendo un nuovo impianto aerulico di condizionamento separato dall'impianto centralizzato del tipo "a tutta aria eterna senza ricircolo" essendo coordinato con le cappe presenti nel locale di preparazione dei farmaci prevede di avere:

- laboratorio preparazione farmaci chemioterapici e locale decontaminazione personale:
- 15 volumi/ora senza ricircolo;
- altri locali: minimo 6 volumi/ora;
- velocità dell' aria nel locale: < 0,15 m/sec;

Visto le tipologie dei materiali trattati, i locali "laboratorio farmaci chemioterapici", "smistamento farmaci" e "decontaminazione personale" saranno mantenuti in leggera depressione rispetto ai locali adiacenti, con differenza di pressione di almeno 5 Pa.

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

le caratteristiche costruttive dell'U.T.A. sono orientate ad individuare il funzionamento della macchina all'esterno e quindi sarà costituita per tale impiego da un telaio portante in alluminio estruso con pannellatura a doppia parete composto da lamiera di acciaio zincato sia all'interno che all'esterno con interposto materassino termoacustico. Le pannellature saranno fissate al telaio con l'impiego di viti autofilettanti e guarnizioni di tenuta. Le batterie saranno composte da tubi in rame ed alette in alluminio con collettori sullo stesso lato e con attacchi filettati, e dovranno essere previste vaschette di raccolta condensa sotto le batterie,

con idoneo sistema di scarico. I filtri saranno del tipo tasche con efficienza minima del 90% e corredate di sezione di prefiltrazione per aumentare la durata dei filtri ad alta efficienza.

Le serrande d'ingresso per la presa d'aria esterna saranno con palette tamburate in lamiera d'acciaio zincato con movimento contrapposto, coniugati con ingranaggi in ABS completi di perno motorizzabile, e telaio in acciaio zincato con flange.

BATTERIA CALDA

- Volume della zona condizionata	vol.	330 mc.
- Fabbisogno sensibile ambiente	Q sen.	6.500 Kw
- Carico latente ambiente	Q lat.	0,350 Kw
- Fabbisogno tot. Amb.	Q tot.	6850
- Portata aria di rinnovo	q rn.	3500 mc.
- Umidità rel.	Ur	85%
- temperat. Acqua per umidific	t	15° C

BATTERIA FREDDA

- Volume della zona condizionata	vol.	330 mc.
- Fabbisogno sensibile ambiente	Q sen.	8.150 Kw
- Carico latente ambiente	Q lat.	0,570 Kw
- Fabbisogno tot. Amb.	Q tot.	8.720
- Temperatura di saturazione	t s.	11,50 °C.
- Temper. Aria immissione	tbs	19,50 °C

RECUPERATORE DI CALORE

L' U.T.A. dispone per il contenimento energetico uno scambiatore del tipo aria-aria con fluidi controcorrente partecipa attivamente fornendo un importante aiuto al confort annuale, con un'alta efficienza pari al 70-80%, scelta taglia portata 3500 mc/h; definendo il recuperatore di calore uno scambiatore di calore che permette il trasferimento di calore e in alcuni casi ed di umidità tra il flusso di aria ad espulsione e il flusso di aria di rinnovo, il tutto sotto l'azione di una differenza tra i livelli di temperatura e di umidità.

I pannelli che compongono il recuperatore sono autoportanti, in lamiera zincata con isolamento interno, assicurando un protezione verso l'esterno, a salvaguardia dello scopo di aumentare la superficie di scambio e di facilitare le operazioni di manutenzione.

Essendo in campo ospedaliero la scelta del recuperatore di calore deve essere effettuata tenendo ben presente la condizione di non essere mai causa di possibile contaminazione crociate (cross contamination) fra l'aria espulsa e l'aria immessa, questa sia in condizioni di normale esercizio, sia in condizioni di guasto.

In altre parole le problematiche di assoluta igienicità che i sistemi di ventilazione dispongono, devono essere sempre garantiti, imponendo che in nessun caso virus, batteri, o altri agenti patogeni presenti nell'aria estratta dagli ambienti, possano transitare nell'aria esterna di rinnovo.

I recuperatori devono anche consentire di non effettuare l'azione di recupero termico ogni qualvolta le particolari condizioni termoigrometriche dell'aria esterna sono tali da non rendere conveniente l'azione di recupero.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ED ELABORATI TECNICI

Al termine dei lavori la Ditta dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità delle opere eseguite utilizzando il modello previsto dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37; si precisa che dovranno essere indicate puntualmente tutte le Norme CEI ed UNI che sono state seguite nella realizzazione dei diversi tipi di impianto e la corrispondenza al progetto; dovrà inoltre essere allegata una relazione tipologica dei materiali utilizzati esaustiva e riportante indicazioni precise del tipo di materiale installato.

Dovranno essere forniti alla Direzione Lavori prima dell'arrivo dei materiali (e comunque in tempo sufficiente per poter predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali) tutti i disegni costruttivi degli impianti.

Inoltre dovranno essere fornite le caratteristiche dei componenti che la ditta intende installare con indicazione della rispondenza al progetto ed alle prescrizioni del Capitolato.

A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale dovranno essere forniti alla Committente:

a) i disegni finali di cantiere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, di apparecchiature e materiali al fine di agevolare tutte le successive operazioni di manutenzione.

Saranno fornite tre copie eliografiche entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione.

b) tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia.

Saranno allegati i depliant di tutte le apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni.

Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

TORTONA Maggio2015

REGIONE PIEMONTE
ASLAL CASALE MONFERRATO
VIALE GIOLITTI 2

PROGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE-
IMPIANTISTICO NECESSARI PER LA RICOLLOCAZIONE
LABORATORIO PREPARAZIONE FARMACI CHEMIOTERAPICI
E GALENICI PRESSO I LOCALI EX SALA OPERATORIA
DERMATOLOGIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO S. SPIRITO DI
CASALE MONFERRATO (AL)

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

TABELLE DI CALCOLO: CANALI PRINCIPALI E U.T.A.

Il responsabile del servizio

Il progettista

Ing. Paolo Martinotti

Ing. Pier Angelo Gualco

Il responsabile del procedimento

Geom. Marco Clovis

Progetto:

Laboratorio Farmaci Chemioterapici - Ospedale S. Spirito - Casale Monferrato

RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
Applicazione delle disposizioni in materia di rendimento energetico
nell'edilizia di Regione Piemonte
Schema di relazione conforme Allegato E - Decreto legislativo n°311/06 e s.m.i.

Opere relative a manutenzione ordinaria o straordinaria di edifici esistenti nei casi previsti dal p.to 1.3 .1 lettere e) , f) - Dgr n°46-11968

In ottemperanza a quanto disposto nella Delibera della Giunta Regionale 4 Agosto 2009 n°46-11968 i calcoli e le verifiche richieste nell'Art. 21 lettera a), b) e q) della L.R. 28 Maggio 2007 n°13, sono eseguiti applicando le norme UNI TS 11300/2012 "Prestazioni energetiche degli edifici"

*Parte 1: Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio
per climatizzazione estiva ed invernale*

*Parte 2: Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale
e per la produzione di acqua calda sanitaria*

*Parte 4 : Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione
invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
Raccomandazione CTI 14/2013*

*Altre procedure di calcolo adottate: UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche"
UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia";*

Opere relative a:	Ristrutturazione
Località :	Casale Monferrato
Tipo di edificio :	Laboratorio Chemioterapici - Ospedale Casale Monf.
Categoria :	E.3
Committente :	ASL AL - Ospedale di Casale Monferrato

Progetto:

Laboratorio Farmaci Chemioterapici - Ospedale S. Spirito - Casale Monferrato

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	116
Latitudine		45°8'
Longitudine		8°27'
Temperatura esterna	Te [°C]	-8
Località di riferimento per temperatura esterna		ALESSANDRIA
Gradi giorno	[°C·24h]	2815
Località di riferimento per gradi giorno		ALESSANDRIA
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	1.2
Direzione prevalente del vento		SE
Località di riferimento del vento		
Zona vento		1
Località rif. irradiazione		;

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.9	2.9	3.7	4.9	6.4	7.8	8.9	9.7	10.2	8.5	13.1
novembre	1.9	1.9	2.1	3.0	4.2	5.6	6.9	8.2	8.7	5.3	6.9
dicembre	1.5	1.5	1.6	2.3	3.5	4.9	6.5	7.9	8.4	4.2	1.9
gennaio	1.7	1.7	1.8	2.6	3.8	5.2	6.6	7.9	8.4	4.7	0.0
febbraio	2.5	2.5	3.1	4.3	5.8	7.3	8.6	9.7	10.2	7.5	2.8
marzo	3.7	4.1	5.3	6.9	8.4	9.7	10.5	10.9	11.1	11.6	8.1
aprile	5.3	6.2	7.9	9.6	10.8	11.5	11.4	10.9	10.3	15.8	13.1

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Situazione esterna :		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

Progetto:

Laboratorio Farmaci Chemioterapici - Ospedale S. Spirito - Casale Monferrato

PROFILO ORARIO DEL CARICO TERMICO GLOBALE DEL GIORNO 21 Luglio (ora solare)								
Ora	7	8	9	10	11	12	13	14
W	7614	9613	16597	18194	19673	21398	22923	23777
Ora	15	16	17	18	19	20	21	22
W	24094	23541	22397	20880	18703	11279	9353	7732

RIEPILOGO CARICO TERMICO ESTIVO MESE: Luglio

denominazione zona	dati risultati dall'analisi in regime continuo					potenze di picco unità terminali		
	portata di ventilaz in l/s ; carichi in W					pot necess	a.prim.+FC	tutta aria
	tbs °C	volume	ora critica	sens. loc	laten. loc	sensibile	tbs di imm	tbs di imm
	UR %	port. rinn	carico tot	sens. rinn	laten. rinn	totale	potenza FC	portata l/s
GLOBALE EDIFICIO		349 1012.9	15 24094	8137 5606	565 9786			
01 VOLUME COMPLESSIVO		349 1012.9	15 24094	8137 5606	565 9786			

0101 Lab. Antiblastici		349 1012.9	15 24094	8137 5606	565 9786		
01 Locale a disposizione	26	38	15	1213	74	1561	
	50	62.9	2243	348	608	2243	
02 Prep. personale e Dep.	26	27	13	129	54	315	
	50	45.8	811	185	443	811	
03 Servizi personale	26	12	15	34	0	147	
	50	20.5	346	114	198	346	
04 Decontaminazione	26	21	15	262	0	756	
	50	89.3	1618	494	862	1618	
05 Laboratorio	26	80	15	3801	352	5646	
	50	333.2	9218	1844	3220	9218	
06 Smistamento	26	71	15	2070	139	3713	
	50	296.8	6719	1643	2867	6719	
07 filtro 1-2	26	51	15	139	0	606	
	50	84.3	1420	467	814	1420	
08 filtro 3	26	16	15	44	0	192	
	50	26.8	451	148	259	451	
09 Corridoio decont.	26	12	9	1094	0	1011	
	50	20.5	1209	-84	198	1209	
10 Disimpegno	26	20	15	54	0	235	
	50	32.7	551	181	316	551	

UTA Laboratorio Chemioterapici sol B Sezione: BATTERIE PRE/POST-RISCALDAMENTO E UMIDIFICAZIONE

Condizioni interne:

temperatura bulbo secco	$t_{bsamb} = 20.00 \text{ } ^\circ\text{C}$
umidità relativa	$UR_{amb} = 50.00 \text{ } \%$

Condizioni esterne:

temperatura bulbo secco	$t_{bsext} = -8.00 \text{ } ^\circ\text{C}$
umidità relativa	$UR_{ext} = 80.00 \text{ } \%$

Volume della zona condizionata Vol = 330 m³

Fabbisogno sensibile ambiente $Q_{sens} = 6.500 \text{ kW}$

Carico latente ambiente $Q_{lat} = 0.350 \text{ kW}$

Fabbisogno totale ambiente $Q_{tot} = 6.850 \text{ kW}$

Rapporto Sensibile/Totale $Q_{sen}/Q_{tot} = 0.949$

Portata d'aria di rinnovo $q_{rinn} = 3500 \text{ m}^3/\text{h}$
 (portata d'aria normale a $0.816 \text{ m}^3/\text{kg}$ - UNI10339) $= 1.191 \text{ kg/s}$

Umidità relativa punto D $UR_D = 85.00 \text{ } \%$

Temperatura acqua per umidificazione $t_{H_2O} = 15.00 \text{ } ^\circ\text{C}$

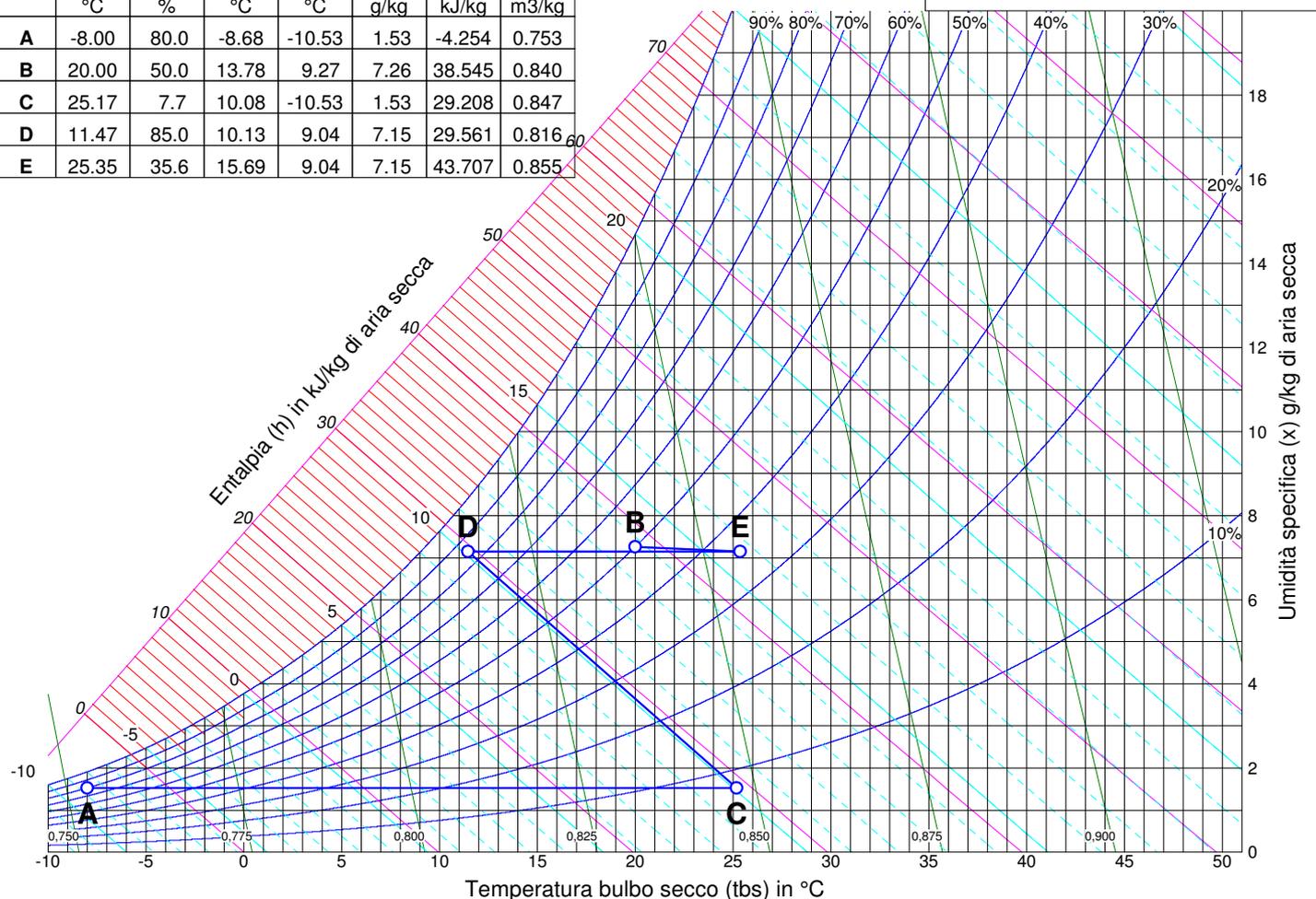
SEQUENZA DEI TRATTAMENTI			CONDIZIONAMENTO INVERNALE TUTTA ARIA ESTERNA									
n.	Trattamento	Tratto	qm kg/s	qv m ³ /h	dt K	dx g/kg	dh kJ/kg	Qs kW	Qt kW	qx g/s	S/T	dh/dx
1	Preriscaldamento	A	1.1914	3230								
		C	1.1914	3634	33.17		33.461	39.868	39.868		1.000	
2	umidificazione adiabatica	C	1.1914	3634								
		D	1.1914	3498	13.70	5.62	0.353			6.697		
3	Postriscaldamento	D	1.1914	3498								
		E	1.1914	3669	13.88		14.146	16.854	16.854		1.000	

n°. riciccoli $qv/vol = 10.606$

CONDIZIONI FISICHE DEI PUNTI

pto	tbs °C	UR %	tbu °C	t _{sa} °C	x g/kg	h kJ/kg	v m ³ /kg
A	-8.00	80.0	-8.68	-10.53	1.53	-4.254	0.753
B	20.00	50.0	13.78	9.27	7.26	38.545	0.840
C	25.17	7.7	10.08	-10.53	1.53	29.208	0.847
D	11.47	85.0	10.13	9.04	7.15	29.561	0.816
E	25.35	35.6	15.69	9.04	7.15	43.707	0.855

DIAGRAMMA PSICROMETRICO basato su ASHRAE
 Temperatura normale - livello del mare
 Pressione barometrica 101325 Pa - UNITA' SI -



UTA Laboratorio Chemioterapici sol B Sezione: BATTERIE FREDDA + POSTRISCALDAMENTO

Condizioni interne:

temperatura bulbo secco	$t_{bsamb} = 26.00 \text{ } ^\circ\text{C}$
umidità relativa	$UR_{amb} = 50.00 \text{ } \%$

Condizioni esterne:

temperatura bulbo secco	$t_{bsext} = 30.50 \text{ } ^\circ\text{C}$
umidità relativa	$UR_{ext} = 50.00 \text{ } \%$

Volume della zona condizionata Vol = 330 m³

Carico sensibile ambiente $Q_{sens} = 8.150 \text{ kW}$

Carico latente ambiente $Q_{lat} = 0.570 \text{ kW}$

Carico totale ambiente $Q_{tot} = 8.720 \text{ kW}$

Rapporto Sensibile/Totale $Q_{sen}/Q_{tot} = 0.935$

Temperatura saturazione $t_s = 11.50 \text{ } ^\circ\text{C}$

Temperatura aria da immettere nella zona $t_{bsimm} = 19.50 \text{ } ^\circ\text{C}$

SEQUENZA DEI TRATTAMENTI			CONDIZIONAMENTO ESTIVO TUTTA ARIA ESTERNA									
n.	Trattamento	Tratto	qm kg/s	qv m ³ /h	dt K	dx g/kg	dh kJ/kg	Qs kW	Qt kW	qx g/s	S/T	dh/dx
1	Raffreddamento con deumidificazione	A	1.2244	3875								
		C	1.2244	3699	12.24	3.39	21.211	15.358	25.971	4.152	0.591	6.25
2	Postriscaldamento	C	1.2244	3699								
		D	1.2244	3715	1.24		1.272	1.558	1.558			1.000

Fattore di contatto $f_s = 0.644$

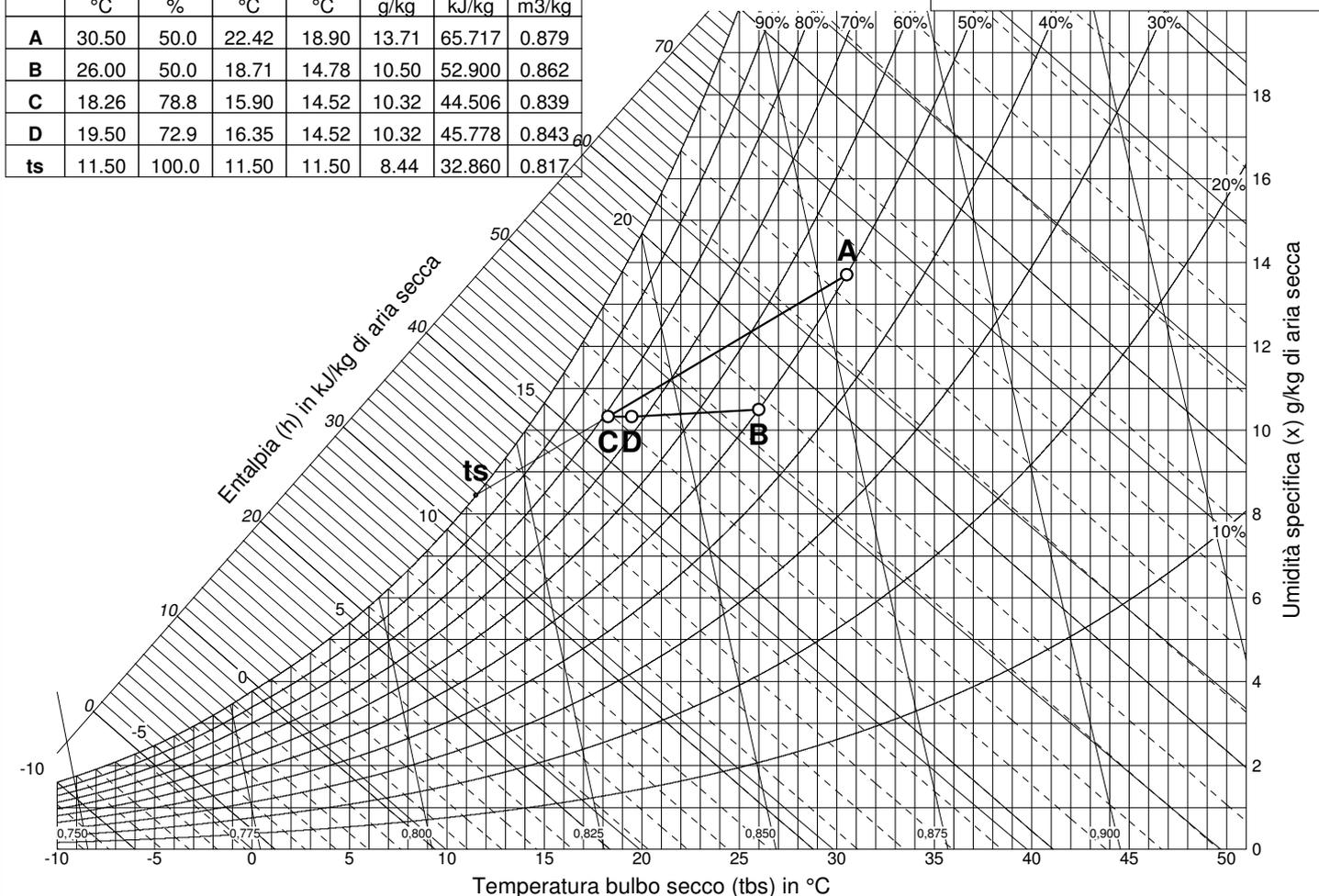
n°. ricircoli

$qv/vol = 10.899$

CONDIZIONI FISICHE DEI PUNTI

pto	tbs °C	UR %	tbu °C	t _{sa} °C	x g/kg	h kJ/kg	v m ³ /kg
A	30.50	50.0	22.42	18.90	13.71	65.717	0.879
B	26.00	50.0	18.71	14.78	10.50	52.900	0.862
C	18.26	78.8	15.90	14.52	10.32	44.506	0.839
D	19.50	72.9	16.35	14.52	10.32	45.778	0.843
t _s	11.50	100.0	11.50	11.50	8.44	32.860	0.817

DIAGRAMMA PSICROMETRICO basato su ASHRAE
Temperatura normale - livello del mare
Pressione barometrica 101325 Pa - UNITA' SI -



CANALI PRINCIPALI LABORATORIO

PORTATA in mc/h **2.500**

PORTATA in Lt/s **694,4**

VELOCITA' in m/s **4,00**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE CIRCOLARE mq/m **1,58**

SEZIONE CANALE in cmq. **1.736,11**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE RETTANGONALE mq/m **1,98**

SCELTA LATO MINIMO cm. **60**

ALTRO LATO cm. **29**

DIAMETRO EQUIVALENTE cm. **47,03**

PER CANALIZZAZIONI AVENTI LATO MAGGIORE SINO a 30 cm. USARE SPESSORI di 6/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 35 e 60 cm. USARE SPESSORI 8/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 65 e 100 cm. USARE SPESSORI 10/10 mm. ** OLTRE USARE SPESSORI di 12/10 mm.

	SENZA FLANGIA	CON FLANGIA
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 6/10 mm)	9,51	11,41
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 8/10 mm)	12,68	15,22
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 10/10 mm)	15,86	19,03
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 12/10 mm)	19,04	22,85
PESO CANALE CIRCOLARE Kg/m (sp. 8/10 mm)	10,10	12,12

PERDITA di CARICO in Pa ogni 10 metri di CANALE **3,26**

PERDITA di CARICO DP in mmH2O ogni 10 metri di CANALE **0,33**

CANALI PRINCIPALI ALTRI LOCALI

PORTATA in mc/h **1.000**

PORTATA in Lt/s **277,8**

VELOCITA' in m/s **4,00**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE CIRCOLARE mq/m **1,03**

SEZIONE CANALE in cmq. **694,44**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE RETTANGONALE mq/m **1,26**

SCELTA LATO MINIMO cm. **30**

ALTRO LATO cm. **23**

DIAMETRO EQUIVALENTE cm. **29,74**

PER CANALIZZAZIONI AVENTI LATO MAGGIORE SINO a 30 cm. USARE SPESSORI di 6/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 35 e 60 cm. USARE SPESSORI 8/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 65 e 100 cm. USARE SPESSORI 10/10 mm. ** OLTRE USARE SPESSORI di 12/10 mm.

	SENZA FLANGIA	CON FLANGIA
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 6/10 mm)	6,07	7,29
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 8/10 mm)	8,10	9,72
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 10/10 mm)	10,14	12,16
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 12/10 mm)	12,17	14,60
PESO CANALE CIRCOLARE Kg/m (sp. 8/10 mm)	6,62	7,95

PERDITA di CARICO in Pa ogni 10 metri di CANALE **5,16**

PERDITA di CARICO DP in mmH2O ogni 10 metri di CANALE **0,52**

Canali espulsione Cappe Laboratorio

PORTATA in mc/h **550**

PORTATA in Lt/s **152,8**

VELOCITA' in m/s **3,00**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE CIRCOLARE mq/m **0,90**

SEZIONE CANALE in cmq. **509,26**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE RETTANGONALE mq/m **1,11**

SCELTA LATO MINIMO cm. **20**

ALTRO LATO cm. **25**

DIAMETRO EQUIVALENTE cm. **25,47**

PER CANALIZZAZIONI AVENTI LATO MAGGIORE SINO a 30 cm. USARE SPESSORI di 6/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 35 e 60 cm. USARE SPESSORI 8/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 65 e 100 cm. USARE SPESSORI 10/10 mm. ** OLTRE USARE SPESSORI di 12/10 mm.

	SENZA FLANGIA	CON FLANGIA
--	---------------	-------------

PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 6/10 mm)	5,34	6,40
---	-------------	-------------

PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 8/10 mm)	7,12	8,54
---	-------------	-------------

PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 10/10 mm)	8,91	10,69
--	-------------	--------------

PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 12/10 mm)	10,69	12,83
--	--------------	--------------

PESO CANALE CIRCOLARE Kg/m (sp. 8/10 mm)	5,76	6,91
--	-------------	-------------

PERDITA di CARICO in Pa ogni 10 metri di CANALE	3,39
---	-------------

PERDITA di CARICO DP in mmH2O ogni 10 metri di CANALE	0,34
---	-------------