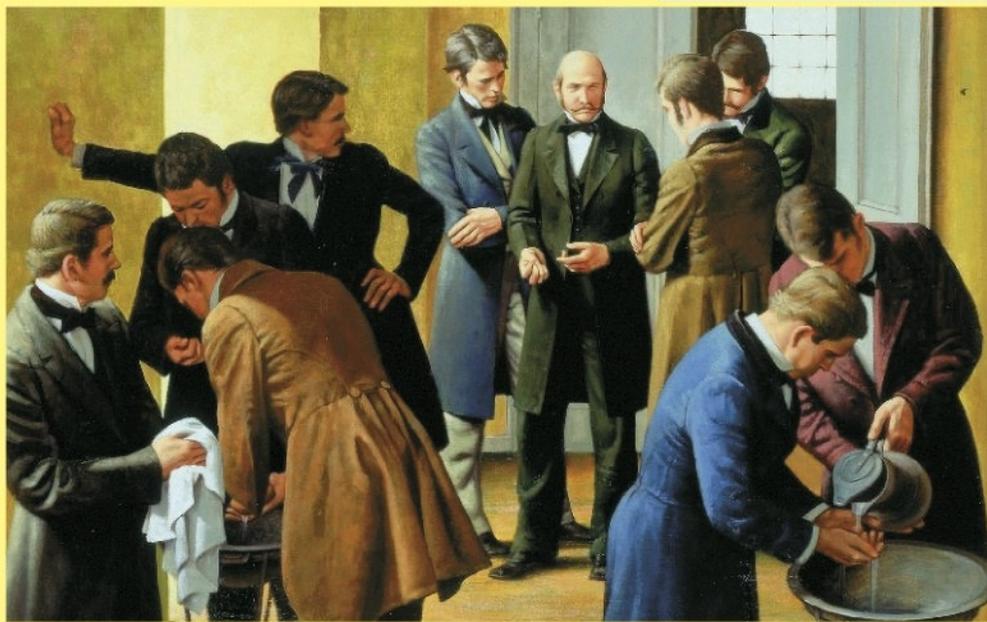


# EDIFICI OSPEDALIERI: VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO A CONTAMINAZIONE CONTROLLATA

EDIFICI OSPEDALIERI: VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO A CONTAMINAZIONE CONTROLLATA



## GRUPPO DI LAVORO

Questa linea guida è stata redatta da un gruppo di lavoro costituito dai seguenti esperti:

R. Antoniazzi	Libero Professionista
A. Barbieri	Libero Professionista
R. Boglioni	Spedali Civili di Brescia
S. La Mura (Coordinatore CTS)	Libero Professionista
R. Merici (Coordinatore GdL)	Sagicofim S.p.a.
S. Nardulli	Libero Professionista
C. Rossi	Sagicofim S.p.a.
L. Sabatini	Libero Professionista

## Revisori

La revisione di questa Guida AiCARR è stata fatta da un gruppo di revisori anonimi, seguendo la prassi del peer review process.

La Commissione Comitati Tecnici ringrazia il Gruppo di Lavoro che ha prodotto questa Guida.

Sergio La Mura

Coordinatore Comitato Tecnico Sanità di AiCARR

Federico Pedranzini

Presidente della Commissione Comitati Tecnici di AiCARR per il triennio 2017 - 2020

## SOMMARIO

<b>CAPITOLO 1 - I concetti base per la definizione di una installazione in campo ospedaliero</b>	19
1.1 - Introduzione	19
1.2 - L'accreditamento delle strutture sanitarie	20
1.3 - La tecnica ospedaliera	21
1.3.1 - L'Applicazione della tecnica ospedaliera	21
1.4 - Ambienti ospedalieri	21
<b>CAPITOLO 2 - Controllo della contaminazione e valutazione del rischio</b>	25
2.1 - Generalità	25
2.2 - Cenni di Analisi del rischio	26
2.2.1 - L'applicazione della gestione del rischio alla contaminazione aerotrasportata	28
2.3 - Cenni di valutazione dei rischi da contaminazione aerotrasportata	28
2.4 - Cenni di valutazione del rischio biologico da agenti aerotrasportati	30
<b>CAPITOLO 3 - Individuazione dei parametri di progettazione</b>	39
3.1 - Introduzione	39
3.2 - Premessa	39
3.2.1 - Pressione differenziale ambiente rispetto ai locali limitrofi / esterno	39
3.2.2 - Portata di aria esterna	41
3.2.3 - Classificazione ambientale	42
3.2.4 - Ricircolo locale	43
3.2.5 - Umidità relativa	44
3.2.6 - Temperatura ambiente	44
3.2.7 - Filtrazione terminale	44
3.2.8 - Filtrazione in estrazione	44
3.2.9 - Pressione del volume tecnico rispetto al locale	44
3.2.10 - Flusso dell'aria	45
<b>CAPITOLO 4 - Il documento di progetto</b>	
4.1 - Generalità	47
4.2 - Requisiti Minimi della Committenza: OPR (Owner Project Requirements)	47
<b>CAPITOLO 5 - I requisiti generali</b>	49
5.1 - Generalità	49
5.2 - Le portate	50

5.3 - Gli impianti	50
5.3.1 - La presa di aria esterna	51
5.3.2 - La diffusione dell'aria e i terminali interni	52
5.3.3 - I filtri	53
5.3.3.1 - <i>I requisiti generali della filtrazione da gas</i>	56
5.3.3.2 - <i>I sistemi di alloggiamento dei filtri</i>	56
5.3.3.3 - <i>La durata degli elementi filtranti per particolato</i>	57
5.3.3.4 - <i>La verifica degli elementi filtranti</i>	58
5.3.4 - I canali di distribuzione dell'aria	58
5.3.5 - Le unità di trattamento dell'aria	59
5.3.6 - Aspetti igienici delle parti a contatto con il fluido vettore	59
5.3.7 - Le caratteristiche meccaniche, di tenuta ed energetiche	59
5.3.8 - I sistemi di recupero del calore	60
5.3.9 - Il sistema di regolazione e controllo	61
5.3.10 - I dispositivi di attenuazione acustica	61
5.3.11 - Gli umidificatori	62
5.4 - I cavedi e volumi di servizio	62
5.5 - I materiali, le superfici e vestiario	63
5.6 - L'affidabilità	63
<b>CAPITOLO 6 - Dal progetto alla qualifica degli impianti VCCC</b>	65
6.1 - Introduzione	65
6.2 - Il progetto di fattibilità tecnico economica	65
6.3 - Il progetto definitivo	66
6.4 - Il progetto esecutivo	66
6.5 - Il progetto di cantierizzazione	66
6.6 - La qualifica del progetto	67
6.7 - L'installazione e la messa in marcia	68
6.8 - Le prove per la qualifica e l'approvazione dell'installazione	68
6.8.1 - Generalità	68
6.8.2 - L'approvazione di quanto costruito	69
6.8.3 - L'approvazione funzionale	69
6.8.4 - L'approvazione operativa	69
<b>CAPITOLO 7 - I controlli periodici e la riqualifica</b>	71
7.1 - I controlli periodici	71
7.2 - La riqualifica degli impianti a servizio di locali classificati	71
<b>CAPITOLO 8 - La manutenzione</b>	73
8.1 - Generalità	73
8.2 - La frequenza degli interventi	74

8.3 - La scelta delle modalità di intervento	74
8.3.1 - La manutenzione correttiva	74
8.3.2 - La manutenzione preventiva	75
8.4 - La documentazione	75
8.4.1. Documentazione per la manutenzione	75
8.5 - La formazione e l'addestramento del personale per la manutenzione e la gestione dell'impianto VCCC	78
8.6 - La formazione e l'informazione di tutti gli utenti degli ambienti ospedalieri con impianti VCCC	79

<b>APPENDICE A - Indicazione esemplificativa dei parametri ambientali all'interno delle sezioni ospedaliere</b>	81
A.1 - Generalità	81
A.1.1 - Degenza per Infettivi	87
A.1.2 - Degenza per ematologia e pazienti Immunodepressi	91
A.1.3 - Emodinamica	94
A.1.4 - Ambulatorio endoscopico - endoscopia diagnostica	97
A.1.5 - Broncoscopia	100
A.1.6 - Degenza per ustionati	103
A.1.7 - Terapia Intensiva - Rianimazione - Comatosi	106
A.1.8 - UTIN (Unità Terapia Intensiva Neonatale)	109
A.1.9 - Reparto Neonatale	112
A.1.10 - Sala operatoria per blocco parto	115
A.1.11 - Sala operatoria ibrida e sala integrata	118
A.1.12 - Risonanza Magnetica	121
A.1.13 - Dialisi	124
A.1.14 - Laboratorio di anatomia Patologica	127
A.1.15 - Centrale di sterilizzazione	130
A.1.16 - Medicina nucleare, laboratorio preparazione radiofarmaci (ambiente)	137
A.1.17 - Procreazione medicalmente assistita (PMA)	140
A.1.18 - UMACA, Unità di Manipolazione Chemioterapici Antiblastici e UFA, Unità Farmaci Antiblastici (UFA)	143
A.1.19 - Sala di traumatologia	146
A.1.20 - Pronto Soccorso / Triage / DEA	147
A 1.20.1 Area di attività ambulatoriale	147
A. 1.20.2 - Sala operatoria d'urgenza	149
A 1.20.3 Sala attesa / Triage	151
A.1.21 - Farmacia (deposito farmaci)	154
A.1.22 - Servizi mortuari ove presenti salme	157

<b>APPENDICE B - Concetto di segregazione dei locali mediante controllo della pressione</b>	161
B.1 - Aspetti generali	161
B.2 - Bussola di isolamento (Air lock)	164
<b>APPENDICE C - Diffusione dell'aria nei locali a contaminazione controllata</b>	165
<b>APPENDICE D - Cenni sulle pratiche di buona fabbricazione (GMP) dei farmaci vigenti in Europa</b>	169
<b>APPENDICE E - analisi del ciclo di vita dell'impianto (LCCA)</b>	173
<b>GLOSSARIO</b>	177

## PREFAZIONE

Oltre due anni dopo l'inizio della tragica Pandemia da Sars-Cov-2 che ha sconvolto il mondo intero, causando oltre 6 milioni di morti, vede la luce questa IX Guida AiCARR, frutto di un intenso lavoro di stesura e un preciso lavoro di revisione che sono durati quasi tre mandati consiliari.

Dato il tema, quello dei reparti speciali in ambito sanitario, e la situazione che proprio i reparti sanitari hanno vissuto negli ultimi 2 anni, difficilmente si poteva immaginare un momento più indicato per l'uscita di questo volume. Un momento in cui sembra che finalmente si sia presa coscienza del ruolo fondamentale che gli impianti ricoprono nella lotta alla diffusione delle infezioni che possono avvenire via aerosol.

Nell'ambito di questa prefazione è doveroso ricordare che, come ampiamente sottolineato dalla letteratura indicizzata degli ultimi anni, ci troviamo di fronte ad un cambiamento epocale, una sorta di "rivoluzione copernicana" nell'ambito scientifico, che potrebbe vedere una nuova e più stretta alleanza e sinergia tra il mondo della medicina e quello dell'ingegneria impiantistica.

La Figura 1 riporta una breve storia che riguarda l'evoluzione pensiero dominante nel mondo della medicina sulla trasmissione delle patologie per via aerea; dalla teoria dei miasmi (ben radicata fino a metà del 1800, quando mi piace

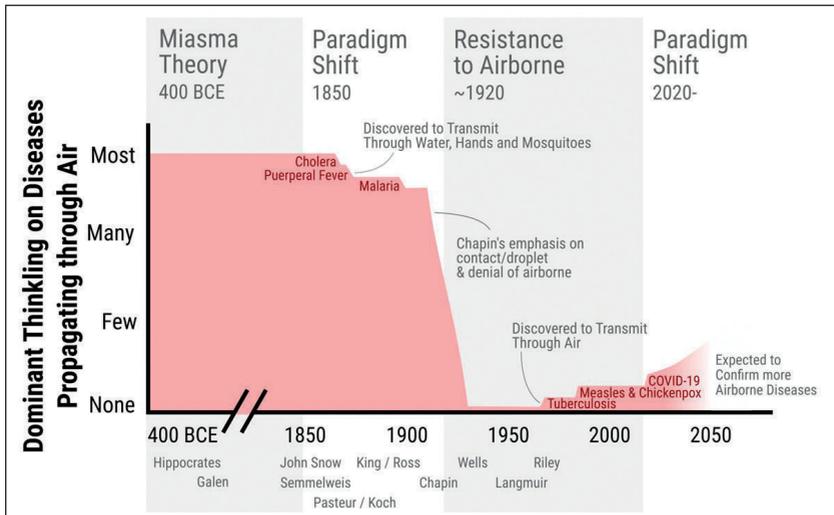


Figura 1. Una breve storia della trasmissione aerea, da Jimenez et al., 2022. What Were the Historical Reasons for the Resistance to Recognizing Airborne Transmission during the COVID-19 Pandemic? *Indoor Air*, in press (<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abs>)

ricordare nacquero le prime pompe di calore) secondo cui le patologie erano “nell’aria”, dopo un periodo di resistenza si passò alla teoria dei germi secondo cui le malattie si trasmettevano per contatto diretto col malato o attraverso l’acqua o gli insetti. Questo consentì in molti casi una soluzione, per le epidemie di colera o la diffusione della malaria, rispettivamente attraverso la separazione netta delle reti fognarie dalle fonti di acqua potabile (opere di ingegneria civile-idraulica), e con la bonifica delle zone in cui era endemica la zanzara anofele. Il passaggio dalla teoria dei miasmi alla teoria dei germi è stato un vero cambiamento di paradigma, che vide però un progressivo abbandono dell’idea che i patogeni potessero essere trasportati dall’aria. Quest’idea però timidamente ricompare con gli studi sulla tubercolosi (che addirittura si pensava potesse avere origine genetica, dato che i soggetti si ammalavano all’interno dell’ambiente familiare), sulla varicella e il morbillo, e torna a farsi strada.

Il momento storico che stiamo vivendo, con l’OMS che in 18 mesi riguardo al COVID19 passa dall’affermare che “*il contagio via aerea è possibile*” (9 luglio 2020) a “*La trasmissione aerea è la via principale di contagio*” (23 dicembre 2021), si può quindi definire un’accelerazione molto repentina in quanto alla presa di coscienza dell’utilizzo dell’impiantistica di ventilazione come strumento principe nell’ostacolare la diffusione del contagio da malattie dell’apparato respiratorio, ma non solo.

L’appello comparso sulla rivista scientifica Nature relativamente alla necessità di maturare una sensibilità condivisa sul tema della qualità dell’aria come elemento imprescindibile nella tutela della salute, al pari di quanto lo è da tempo l’acqua (abbiamo diritto all’acqua pulita, reclamiamo anche il diritto all’aria pulita), è di supporto a corroborare ulteriormente la spinta alla realizzazione e pubblicazione di questa guida.

È utile e doveroso riportare in maniera quasi completa un comunicato stampa comparso a firma AiCARR e CNETO (Centro Nazionale per l’Edilizia e la Tecnica Ospedaliera) in occasione di un recente evento a organizzazione congiunta.

## **Si è detto: MAI PIÙ**

Le Organizzazioni Internazionali che si occupano di sanità, per prima l’OMS, gli scienziati e gli studiosi di virologia ed epidemiologia si sono a lungo soffermati sulle cause di una tale devastante e rapida propagazione dell’infezione segnalando come la trasmissione per via aerea rappresenti una delle più pericolose e facili vie di contagio tra esseri umani, proprio per la loro naturale socialità.

L’aspetto peggiore di questa catastrofe sanitaria è però stato rappresentato dalla diffusione del contagio all’interno delle strutture sanitarie che, paradossalmente e sorprendentemente, dovevano garantire la cura ai pazienti che vi si rivolgevano soprattutto nella prima ondata della pandemia.

Le strutture sanitarie si sono trovate impreparate e spesso impossibilitate a garantire quella corretta gestione delle condizioni di salubrità ambientali che

la gravità della situazione richiedeva per una pandemia a trasmissione aerea, laddove ancora si sono messe in luce carenze strutturali e impiantistiche che hanno favorito la diffusione del virus negli ambienti di cura.

Di conseguenza le strutture sanitarie hanno dovuto concentrarsi sulla cura dei pazienti affetti da Covid rinviando le cure dei pazienti non Covid che ne avevano necessità ed urgenza per il rischio elevato di contagio all'interno delle stesse. Va ricordato che l'Italia è stato riconosciuto nel 2018 come il Paese con il 4° migliore sistema sanitario del mondo e che sono stati profusi grandi investimenti per il rinnovo della gran parte delle strutture ospedaliere, in un'ottica di raggiungimento di elevatissimi standard di qualità nelle cure specialistiche. Ma un'enorme quantità di edifici destinati alle cure di base, residenze sanitarie assistite e anche ospedali territoriali, specie nel Centro e Sud dell'Italia, versano ancora in uno stato di inadeguatezza con reparti di degenza o altri ambienti di attività ambulatoriale o sanitaria in genere privi di sistemi di ventilazione meccanica.

## **Si è detto: MAI PIÙ**

È ormai acclarato dalla numerosa bibliografia scientifica sull'argomento che la riduzione del rischio di contagio è correlata non solo alla temperatura e all'umidità relativa dell'aria, ma soprattutto al tasso di ricambio dell'aria attraverso il meccanismo della diluizione, ricambio che come noto può essere naturale o attuato attraverso sistemi di ventilazione meccanici.

AiCARR e CNETO sono tra le associazioni del settore più attive e propositive in questo dibattito culturale attraverso diverse iniziative di studio, ricerca, formazione e divulgazione affinché le strutture sanitarie presenti e future siano in grado di affrontare eventuali nuove pandemie minimizzando o isolando il rischio all'interno delle proprie architetture consentendo la somministrazione di cure sanitarie anche in condizioni di criticità. Ne sono testimonianza il *"Protocollo per la riduzione del rischio della diffusione del SARS-CoV2-19 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione in ambienti sanitari"*, il Webinar sulle *"Strategie progettuali e organizzative per ospedali flessibili e resilienti"*, numerosi convegni, seminari e workshop sull'argomento nonché una intensa attività pubblicistica sulle loro riviste Progettare per la sanità e Aicarr Journal.

AiCARR e CNETO, in occasione della Giornata Mondiale della Salute e in piena attuazione dei piani di investimento delle risorse europee del PNRR in ambito sanitario, rivendicano, ciascuna secondo le proprie competenze, il loro ruolo di interlocutori privilegiati delle istituzioni nazionali e regionali, organismi sanitari e tecnico-scientifici per la predisposizione di linee guida per la progettazione di modelli di layout standard, organizzazione degli spazi necessari a garantire il benessere degli occupanti e la riduzione del rischio clinico per gli utenti più fragili.

Analogamente, dal punto di vista impiantistico, occorre assicurare elevati livelli di degenza ospedaliera con standard di qualità dell'aria (ricambi, filtrazione, etc), condizioni termo-igrometriche e sistemi di produzione di energia che siano compatibili con interventi di ristrutturazione o nuova costruzione ma anche efficienti e in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030.

## **Si è detto: MAI PIÙ**

Rileggere questo comunicato è un dovere morale, quando ci chiediamo “*cosa stiamo facendo per la nostra salute*”.

Chiudo quindi la prefazione a questo volume, che tratta in maniera esaustiva e rigorosa l'impiantistica termotecnica dei reparti speciali, ringraziando il Comitato Tecnico Sanità (uno dei comitati di maggior tradizione in ambito AiCARR) congiuntamente a tutti gli autori, professionisti, ricercatori, tecnici e costruttori che hanno consentito la redazione di questo documento; ringrazio il gruppo scientifico dei “*revisori anonimi*” (necessari ad un progetto di questa caratura e verosimile impatto), nonché il Segretario Tecnico e Generale di AiCARR Luca Alberto Piterà, che ha coadiuvato la produzione di questo volume.

Un pensiero e un ringraziamento speciale va ai due presidenti AiCARR che mi hanno preceduto, Livio de Santoli e Francesca Romana d'Ambrosio, il primo per aver lanciato il progetto all'interno del suo mandato e la seconda per averlo seguito.

**Filippo Busato (Presidente AiCARR triennio 2020 -2023)**

## I CONCETTI BASE PER LA DEFINIZIONE DI UNA INSTALLAZIONE IN CAMPO OSPEDALIERO

### 1.1 - Introduzione

Molti degli ambienti ospedalieri sono classificabili come spazi interni che devono avere particolari condizioni di microclima, biocontaminazione e sicurezza tali da permettere lo svolgimento delle attività sanitarie nelle idonee e migliori condizioni possibili.

La seguente guida si prefigge l'obiettivo di illustrare e spiegare i vari aspetti di tecnica degli impianti termomeccanici e dei vari sistemi di Ventilazione e Condizionamento per il Controllo della Contaminazione (VCCC)

Il sistema VCCC ha l'obiettivo di garantire la qualità dell'aria e condizioni termo-igrometriche tali da:

- proteggere pazienti, personale e visitatori da contaminanti e agenti patogeni che possano generare danni alla salute;
- contribuire a generare un ambiente percepito dalle persone come confortevole;
- garantire le condizioni di processo indicate per lo svolgimento delle attività e per il funzionamento degli apparati diagnostici e terapeutici;
- salvaguardare l'ambiente esterno da possibili contaminazioni.

Il raggiungimento ed il mantenimento di tali condizioni è intrinsecamente connesso sia con aspetti progettuali complementari a quelli impiantistici (e.g. tipologia degli impianti, scelta dei materiali e aspetti costruttivi, apparati e strumenti medicali, lay-out e pianificazione degli utilizzi e dei percorsi) sia con aspetti procedurali e operativi (e.g. comportamenti e addestramento delle persone, abbigliamento, prodotti e metodi di pulizia e disinfezione, possibilità e procedure di manutenzione). Per svolgere quanto sopra, è necessario ricorrere al corretto ed efficiente utilizzo delle risorse necessarie, prestando particolare attenzione al contenimento degli sprechi energetici.

L'intento degli autori è quello di fornire, alla committenza ed ai singoli professionisti, lo strumento idoneo per definire gli obiettivi da raggiungere ed effettuare le scelte tecniche per il loro conseguimento.

Le scelte effettuate dovranno garantire, per gli ambienti ospedalieri, in funzione delle specifiche destinazioni d'uso, i seguenti fattori:

- la qualità dell'aria interna per la formazione del microclima ed il controllo della contaminazione ambientale ed aerotrasportata;
- l'isolamento, fisico e dinamico, dei singoli ambienti, di specifiche zone o di interi reparti;
- il mantenimento dei requisiti, come definiti negli elaborati di progetto;
- l'analisi del ciclo di vita previsto per l'opera ed i relativi costi globali (LCCA).

Per la comprensione e la definizione di questi obiettivi, così da rendere il processo decisionale più oggettivo possibile, è necessario da parte dell'utilizzatore/committente:

- valutare l'importanza dei possibili scenari di trasporto della contaminazione all'interno delle strutture ospedaliere attraverso il calcolo del rischio con essi connesso;
- definire, sulla base dell'analisi del rischio, un linguaggio comune a tutti gli addetti ai lavori, in modo tale che questi possano dialogare senza possibilità di fraintendimenti e ricercare la migliore soluzione dei problemi grazie al lavoro interdisciplinare;
- valutare il rischio residuo per l'accettazione degli impianti e delle attività correlate allo svolgimento delle prestazioni sanitarie;
- utilizzare il rischio residuo accettato per la definizione delle procedure operative e di controllo che il personale tecnico e sanitario deve seguire per garantire il grado di protezione previsto;
- fornire una metodologia basata sul rischio residuo per la definizione dei requisiti minimi ambientali, per rispondere a tutte le condizioni richieste dalle specifiche destinazioni d'uso;
- fornire le indicazioni tecniche per le scelte progettuali da applicare alle opere termomeccaniche, specificandone i limiti.

## **1.2 - L'accreditamento delle strutture sanitarie**

L'accreditamento delle strutture sanitarie è definito dal Decreto 70/2015 (Ministero della Salute, 2015), che definisce le specifiche discipline sanitarie e le dimensioni delle strutture ospedaliere, in funzione del bacino di utenza.

Il Decreto individua la regione, quale autorità garante, per la definizione degli standard tecnologici degli impianti, delle prestazioni funzionali, che devono essere fornite dai lavori di tecnica degli impianti termomeccanici, idraulici, elettrotecnici e logistici, nel pieno rispetto dei documenti specifici vigenti.

La presente guida, trattando, le singole destinazioni d'uso dei vari ambienti ospedalieri, può essere un valido supporto professionale per l'attività di progettazione dell'intero ospedale, consentendone quindi la loro corretta integrazione. Per la determinazione dei legami tra le differenti aree funzionali e architettoniche si faccia riferimento al rapporto Principi guida tecnici organizzativi e gestionali per la realizzazione e gestione di ospedali ad alta tecnologia e assistenza, pubblicato nel 2003 dall'Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali.

## **1.3 - La tecnica ospedaliera**

La casistica sanitario-ospedaliera, nella sua globalità, richiede la conoscenza di varie discipline, sia tecniche che sanitarie, le quali, per consolidato uso e costume, vengono individuate da una nuova disciplina definita "tecnica ospedaliera", alla quale è affidato il compito di coniugare l'aspetto tecnico con le esigenze e le necessità sanitarie, delle singole destinazioni d'uso, tramite lo studio e l'analisi di:

- esigenze dei pazienti, che sono i fruitori delle attività e degli ambienti sanitari;
- esigenze degli operatori sanitari;
- esigenze e problematiche connesse ai soggetti esterni in relazione con il nosocomio, siano essi di appoggio ai sanitari, di sostegno operativo, di complementarietà tecnica o di conforto e visita agli assistiti;
- tecniche e sistemi operativi necessari per lo svolgimento delle discipline sanitarie ordinarie e specialistiche;
- tecniche di analisi del rischio applicabili alle varie attività, di pertinenza della struttura ospedaliera;
- rischio residuo accettabile e delle relative procedure di condivisione e gestione.

### **1.3.1 - L'Applicazione della tecnica ospedaliera**

I professionisti consulenti e progettisti, in collaborazione con gli operatori sanitari, devono specificare ed elaborare il progetto di una installazione ospedaliera in funzione delle varie destinazioni d'uso, attraverso la valutazione dell'analisi del rischio e del costo del ciclo di vita LCCA. Questo per:

- Illustrare, con chiara evidenza, quale sia l'aggravio dell'entità del rischio e le eventuali conseguenze, dovute al non rispetto delle definite destinazioni d'uso
- permettere alla committenza di individuare l'opera più conveniente, sia per l'aspetto tecnico funzionale che per quello economico e gestionale;
- elaborare la soluzione, controllare l'installazione, implementare le procedure di gestione e manutenzione degli ambienti e dei sistemi, in funzione delle criticità riscontrabili durante l'esercizio;
- formare ed informare il personale che utilizzerà o gestirà gli ambienti e i sistemi specifici, attraverso l'elaborazione e il relativo aggiornamento, di idonee procedure, corsi di istruzione e verifiche in campo.

Tutte queste parti dovranno essere integrate nel documento di progetto con riferimento al Capitolo 4.

## **1.4 - Ambienti ospedalieri**

Gli ambienti ospedalieri necessitano di barriere di segregazione o controllo della contaminazione aerotrasportata affinché sia minimizzato per i pazienti, per il personale e per i visitatori il rischio di contrarre una infezione da patogeni ospedalieri residenti o accidentali.

Gli ambienti in linea con lo scopo della presente Guida, possono sommariamente essere classificati, su due livelli, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in funzione della loro destinazione d'uso, come di seguito riportato:

<b>AREA FUNZIONALE</b>	
<b>Liv. 1(Macro Aree Omogenee)</b>	<b>Liv. 2 (Aree Funzionali Omogenee)</b>
Blocchi operatori	18_Sale operatorie
Servizi speciali di diagnosi e cura	01_Diagnostiche per immagini
Degenze	13_Degenze High Care
Servizi speciali di diagnosi e cura	11_Laboratorio anatomia patologica
Servizi generali	23_Sterilizzazione
Servizi speciali di diagnosi e cura	02_Medicina nucleare
Servizi generali	22_Farmacia
Degenze	13_Degenze High Care
Emergenza-urgenza	21_Dipartimento emergenza-urgenza
Servizi generali	22_Farmacia
Servizi generali	30_Servizi mortuari

Per questi ambienti gli impianti in essi presenti, devono essere valutati sulla base dei valori calcolati di rischio residuo accettabile, che sono direttamente dipendenti dalle specificità proprie del soggetto considerato più debole tra coloro che li occupano; ad esempio, in sala operatoria sono preminenti i rischi connessi con il paziente, seguiti da quelli dell'equipe chirurgica, mentre nelle degenze infettivi quelli relativi ai visitatori ed al personale impiegato.

---

12 La tabella fa riferimento ad una suddivisione tratta dal testo (I supplementi di Monitor - Principi guida tecnici organizzativi e gestionali per la realizzazione e gestione di ospedali ad alta tecnologia e assistenza - novembre 2003.- indicata in Bibliografia) che suddivide il nosocomio in Aree funzionali omogenee

“La definizione di un nuovo modello di Ospedale implica innanzi tutto una verifica approfondita del modello di organizzazione interna. Dall'analisi della mission rinnovata sono state desunte le funzioni che permettono di elaborare un programma edilizio “appropriato”, definito nelle sue parti principali e corredato dei layout più significativi. L'obiettivo di contenere i costi di costruzione e di gestione e, soprattutto di ottimizzare la dimensione complessiva dell'organismo ospedaliero in ragione del suo funzionamento costituisce il principale parametro di riferimento. Questo richiede una completa disarticolazione per Aree Funzionali Omogenee e, in sequenza, la definizione per ciascuna di esse di un quadro sinottico nel quale siano riportate la filosofia di approccio e le caratteristiche ambientali, dimensionali, funzionali e relazionali alla luce degli obiettivi più generali del modello.

Così il metaprogetto originario della Commissione ministeriale è stato sottoposto a un processo di scomposizione e individuazione delle principali *Aree Funzionali omogenee*.

Sono state individuate *32 Aree Funzionali Omogenee elencate*”

**I riferimenti numerici indicati fanno quindi riferimento a detta suddivisione.**

# GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

## AiCARR, IL NETWORK CULTURALE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

Nata nel 1960 come derivazione italiana della prestigiosa associazione statunitense ASHRAE, AiCARR da sessant'anni contribuisce al progresso delle tecnologie impiantistiche e alla definizione delle normative relative alla produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia termica. L'autorevole presenza in tutte le sedi accademiche e istituzionali dove si progetta il futuro energetico del nostro Paese fa di AiCARR un punto di riferimento essenziale per lo sviluppo delle strategie e delle politiche energetiche. Associazione senza scopo di lucro, AiCARR garantisce, accanto al contributo altamente scientifico, un punto di vista neutrale e indipendente; per questo l'Associazione è ormai un interlocutore imprescindibile per tutti coloro che si occupano a vario titolo di efficienza energetica, qualità ambientale, fonti rinnovabili, uso consapevole dell'energia. AiCARR conta circa 2000 Soci fra progettisti, docenti, installatori e manutentori, aziende produttrici, funzionari di enti e agenzie governative, istituzioni territoriali, nazionali e internazionali, studenti e ricercatori.

## LA FORZA VIRTUOSA DEL FARE SISTEMA

È proprio dalle sinergie delle diverse competenze che nasce il miglior equilibrio fra uomo e ambiente. Riuscire a catalizzare il know-how e le istanze di diverse realtà intorno a un obiettivo comune è il vero valore aggiunto di una Associazione come AiCARR. Attraverso le sue attività, AiCARR riunisce in uno sforzo condiviso operatori di settore e istituzioni, rendendo molto più agevole il percorso verso un utilizzo dell'energia più efficiente e a basso impatto ambientale e facendo sentire ogni singolo associato parte integrante di una comunità sempre più attiva e interconnessa.

## LE COMPETENZE CONDIVISE SONO ALLA BASE DI OGNI PROGRESSO

Accrescere la cultura tecnica del settore, incrementare la professionalità dei Soci, supportandoli nella pratica quotidiana, condividere le conoscenze tecnologiche e scientifiche, offrire un appoggio concreto al mondo imprenditoriale che si occupa di temi energetici sono i principali impegni che AiCARR realizza attraverso:

- Convegni nazionali e internazionali, seminari, workshop e tavole rotonde
- Incontri tecnici e visite a impianti e realizzazioni d'avanguardia
- Commissioni di studio e coordinamento di attività tecniche, culturali e normative
- Comitati tecnici attivi su tematiche specifiche (efficienza energetica, qualità ambientale, refrigerazione, sanità, sistemi impiantistici, sicurezza e prevenzione incendi)
- Attività congiunte con Associazioni, Università ed Enti italiani ed europei, pubblici e privati
- Gruppi di lavoro creati per dare un supporto operativo alle Istituzioni
- Corsi di formazione e aggiornamento professionale, erogati da AiCARR Formazione.

Le attività di AiCARR sono promosse anche su base territoriale, consentendo ai Soci una sempre più ampia partecipazione.

## SE LE IDEE CIRCOLANO, ACQUISTANO PIÙ FORZA

Stare al passo dello sviluppo tecnologico e dell'evoluzione delle normative è oggi una condizione imprescindibile per professionisti e aziende del settore HVAC&R. Da sempre sostenitrice dell'importanza dell'aggiornamento culturale, AiCARR organizza seminari, convegni nazionali e internazionali e, grazie all'attività dei Comitati Tecnici, produce Guide, preziosi strumenti di lavoro per i Soci. Inoltre, offre formazione di alto standard teorico ed applicativo attraverso AiCARR Formazione, business unit di AiCARR Educational srl, società certificata ISO 9001:2015. Sviluppati in risposta alle esigenze di aggiornamento dei professionisti, i corsi erogati da AiCARR Formazione consentono ai partecipanti iscritti a Ordini e Collegi professionali di ricevere crediti formativi. I corsi sono rivolti a progettisti, tecnici, manutentori, personale tecnico e commerciale di enti e industrie, studenti e ricercatori. I docenti sono accademici e professionisti selezionati fra i migliori esperti del settore HVAC&R.

Altro fiore all'occhiello è la Commissione Tecnica e Normativa, che partecipa in ambito legislativo regionale, nazionale ed europeo alla definizione di regolamenti, leggi e linee guida, collaborando alla redazione delle norme tecniche con UNI, CEN e CTI.

La presenza di AiCARR ai Tavoli istituzionali si è rafforzata nel tempo fino ad attestare oggi l'Associazione come interlocutore autorevole, le cui valutazioni e proposte, veicolate anche attraverso Position Paper, sono un punto di riferimento a livello nazionale e internazionale.

L'Associazione, grazie all'intensa attività editoriale, pubblica gli atti di tutti i suoi convegni, cura l'edizione della Collana Tecnica, che comprende Volumi, Guide, Manuali e Vademecum, distribuisce in esclusiva per l'Italia pubblicazioni e norme ASHRAE, applica ai Soci condizioni favorevoli per l'acquisto delle norme ASHRAE, CEI e CIBSE e sconti sulle pubblicazioni di editori tecnici. La biblioteca propone un'ampia selezione di titoli tecnico-scientifici in libera consultazione. Inoltre, i Soci possono consultare gratuitamente online i manuali tecnici e la Miniguia e ricevono il periodico AiCARR Journal, organo ufficiale dell'Associazione, e la newsletter. Sul sito [www.aicarr.org](http://www.aicarr.org) e attraverso la App, scaricabile da Google Play, è anche possibile consultare articoli tecnici, news aggiornate e, in esclusiva per i Soci, la sezione Normative, che offre un archivio aggiornato in tempo reale di tutte le leggi in tema di efficienza energetica (sezione Legislazione) e di tutte le norme relative alla certificazione energetica ambientale (sezione Certificazione).

L'ospedale è una struttura complessa: si tratta di un processo fortemente energivoro che deve necessariamente fornire determinate prestazioni, fra cui il preciso controllo delle infezioni nosocomiali. Questo aspetto, da sempre fondamentale nella progettazione e gestione degli impianti ospedalieri, ha assunto un ruolo imprescindibile oggi, alla luce della pandemia da SARS-CoV-2.

E proprio la riduzione significativa del rischio di infezioni aerotrasportate in ambito ospedaliero attraverso il progetto, la realizzazione, la conduzione e la manutenzione degli impianti di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) è l'obiettivo di questa Guida, che intende sensibilizzare il lettore sul tema del rischio "biologico" connesso con le particelle aerotrasportate e sulle conseguenti scelte tecniche ed economiche da applicare.

La Guida, frutto di un articolato e accurato lavoro di stesura e revisioni, vede la luce nel momento più opportuno, un momento in cui sembra che finalmente si sia presa coscienza del ruolo fondamentale che gli impianti ricoprono nella lotta alla diffusione delle infezioni che possono avvenire via aerosol.

*La **Commissione Comitati Tecnici** è un organo consultivo permanente di AiCARR che ha come scopo l'aggiornamento, l'approfondimento e la divulgazione delle tematiche nei settori di interesse dell'Associazione. Svolge il proprio compito gestendo e controllando l'attività dei Comitati Tecnici, fra i quali il Comitato Tecnico Sanità, che ha il compito di studiare e discutere temi di importanza scientifica e applicativa nel campo della sanità, in particolare in relazione ai sistemi HVAC&R in ambito ospedaliero, sia a livello teorico sia nelle applicazioni progettuali. Il Comitato Tecnico Sanità ha redatto questa Guida, istituendo un apposito Gruppo di Lavoro.*

AiCARR, Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione, è un'associazione culturale no profit. Dal 1960 crea e promuove cultura e tecnica per il benessere sostenibile, occupandosi di uso consapevole dell'energia e delle risorse naturali e di innovazione delle infrastrutture energetiche, sia nel settore impiantistico sia in quello edilizio. AiCARR conta oltre 2.200 Soci fra progettisti, costruttori di macchine, installatori, manutentori, accademici, ricercatori, studenti, funzionari di Enti e Agenzie governative e di istituzioni nazionali e internazionali.

La Collana AiCARR propone testi tecnici elaborati da Soci e selezionati dalla Commissione Editoria AiCARR, traduzioni di Linee Guida pubblicate da associazioni internazionali quali REHVA e ASHRAE e le Guide AiCARR realizzate dai Comitati Tecnici dell'Associazione.

AiCARR – Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione – [www.aicarr.org](http://www.aicarr.org)

CODICE EDIF

[editorialedelfino.it](http://editorialedelfino.it)

ISBN 978-88-31221-97-9



9 788831 221979

€ 24,59 + IVA 22% = € 30,00

Questo volume approvato dal telefono  
è da considerare come Scopo - CAMBIO - EDIZIONE  
(vedere all'atto di pagamento relativi art. 17, c. 2, lett. a),  
Esente da IVA (D. Pr. 26/11/1972, n. 633 art. 2, lett. a),  
Esente da bollo di accompagnamento (D. Pr. 01/10/1974, n. 627, art. 4, n. 6)

SERGIO LA MURA - ROBERTO MERICI (Coordinatori)  
EDIFICIO OSPEDALIERI  
VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO  
A CONTAMINAZIONE CONTROLLATA  
ISBN 978-88-31221-97-9