

CAMPO	CONTENUTO	N° 5	MARZO 2011
OGGETTO	CLIMATIZZAZIONE - CONDIZIONAMENTO – RISCALDAMENTO TERMOVENTLAZIONE		
DESCRIZIONE	<p>Caratteristiche tecniche essenziali per gli impianti di climatizzazione, condizionamento, riscaldamento e dei parametri e indici microclimatici di riferimento.</p> <p><u>Definizioni (sec. UNI 10339):</u> CLIMATIZZAZIONE: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti delle condizioni termiche, igrometriche, di qualità movimento dell'aria comprese entro i limiti di benessere delle persone; CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA: trattamento volto a conseguire la qualità dell'aria e le caratteristiche termoigrometriche richieste; TERMOVENTILAZIONE: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti delle condizioni termiche, di qualità movimento dell'aria comprese entro i limiti di benessere delle persone, escluso il controllo igrometrico; VENTILAZIONE: realizzazione e mantenimento negli ambienti delle condizioni di qualità movimento dell'aria comprese entro i limiti di benessere delle persone, escluso il controllo termoigrometrico.</p> <p><u>Unità di misura:</u> - temperatura dell'aria (ta o tbs): °C (o °K quando specificato), - velocità dell'aria (Va) m/s, - umidità relativa: %, - apporto di aria trattata: n. ricambi/ora continui (rif.: volume del locale), - apporto di aria trattata: n. ricambi/ora/persona (rif.: affollamento del locale).</p> <p><u>Benessere termico:</u> Particolare importanza rivestono i seguenti indici microclimatici in quanto mettono in relazione tutti i fattori ambientali che caratterizzano un luogo di lavoro per garantire il comfort termico: TEMPERATURA OPERATIVA (Top): temperatura uniforme i cui valori ottimali, noti attività e vestiario, soddisfano il massimo numero di persone possibili, TEMPERATURA EFFETTIVA (TE o ET): indice integrato di benessere termico riferito alla "sensazione termica" relativamente a temperatura, velocità ed umidità relativa dell'aria, PMV – PPD: indici derivati per la <u>valutazione del comfort termico</u> in ambienti moderati; vengono calcolati con la formula di Fanger contenuta nella norma ISO 7730.</p>		
SCOPO	Garantire condizioni di temperatura dei locali di lavoro adeguate all'organismo umano e livelli di comfort termico durante il tempo di lavoro, tenendo conto dell'umidità, della velocità dell'aria e dell'irraggiamento.		
ELEMENTI DI SCELTA	<ul style="list-style-type: none"> - orientamento del fabbricato e collocazione delle finestre (soleggiamento) - dimensioni dei locali e tipologia dei materiali presenti - destinazione d'uso dei locali (uffici, locali di principale attività, magazzino, ecc.) - tipologia dell'attività svolta (sforzo fisico e dispendio energetico) - numero di persone presenti - presenza di inquinanti aerodispersi - prevenzione incendi 		

VINCOLI
LEGISLATIVI

► **DECRETO LEGISLATIVO 81/08 e successive modifiche:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

TITOLO I – PRINCIPI COMUNI.

► **Art. 22 – Obblighi dei progettisti**

I progettisti dei posti e dei luoghi di lavoro e degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia.

► **Art. 23 – Obblighi dei fabbricanti e dei fornitori**

Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzature di lavoro, dispositivi di protezione individuale ed impianti non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

► **Art. 24 – Obblighi degli installatori**

Gli installatori e i montatori di impianti, attrezzature di lavoro o altri mezzi tecnici, per la parte di loro competenza devono attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti.

► **DECRETO LEGISLATIVO 81/08 e successive modifiche:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

TITOLO II - REQUISITI DI SALUTE E DI SICUREZZA.

► **Art. 64 comma 1**

I luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'allegato IV.

Allegato IV

1.2 Altezza, cubatura e superficie

1.2.1.2 cubatura non inferiore 10 mc per lavoratore

1.2.1.3 ogni lavoratore deve disporre di una superficie di almeno mq 2

1.2.2 I valori relativi alla cubatura ed alla superficie si intendono lordi cioè senza deduzione dei mobili, macchine ed impianti.

1.9 Microclima

1.9.1 Aereazione nei luoghi di lavoro chiusi

1.9.1.1 Nei luoghi di lavoro chiusi è necessario far sì che tenendo conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici ai quali sono sottoposti i lavoratori, essi dispongano di aria sufficiente ottenuta preferenzialmente con aperture naturali e quando ciò non è possibile, con impianti aereazione.

1.9.1.2 Se viene utilizzato un impianto di aereazione, esso deve sempre essere mantenuto funzionante. Ogni eventuale guasto deve essere segnalato da un sistema di controllo, quando ciò è necessario per la salvaguardare la salute dei lavoratori.

1.9.1.3 Se sono utilizzati impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo che i lavoratori non siano esposti a corrente d'aria fastidiosa

1.9.1.4 Gli stessi impianti devono essere periodicamente sottoposti a controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione per la tutela della salute dei lavoratori

1.9.1.5 Qualsiasi sedimento o sporcizia che potrebbe comportare un pericolo immediato per la salute dei lavoratori dovuto all'inquinamento dell'aria respirata deve essere eliminato rapidamente.

VINCOLI
LEGISLATIVI**1.9.2 Temperatura dei locali**

1.9.2.1 La temperatura dei locali deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.

1.9.2.2 Nel giudizio della temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto dell'influenza che possono esercitare sopra di essa il grado di umidità e d il movimento dell'aria concomitanti.

1.9.2.3 La temperatura dei locali di riposo, dei locali per il personale di sorveglianza, dei servizi igienici, delle mense e dei locali di pronto soccorso deve essere conforme alla destinazione specifica di questi locali.

1.9.2.4 Le finestre, i lucernai e le pareti devono essere tali da evitare un eccessivo soleggiamento dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.

1.9.2.5 Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione

1.9.2.6 gli apparecchi a fuoco diretti destinati al riscaldamento dell'ambiente nei locali chiusi di lavoro di cui al precedente articolo, devono essere muniti di condotti del fumo privi di valvole regolatrici ed avere tiraggio sufficiente per evitare la corruzione dell'aria con i prodotti della combustione, ad eccezione dei casi in cui, per l'ampiezza del locale, tale impianto non sia necessario.

1.9.3 Umidità

1.9.3.1 Nei locali chiusi di lavoro delle aziende industriali nei quali l'aria è soggetta ad inumidirsi notevolmente per ragioni di lavoro, si deve evitare, per quanto possibile, la formazione della nebbia, mantenendo la temperatura e l'umidità nei limiti compatibili con le esigenze tecniche.

► **Provvedimento 5 ottobre 2006 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano recante: "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione".**

► **Regolamento Comunale Edilizio – Regolamento Urbanistico Edilizio - Regolamento Comunale di Igiene:**

Questi regolamenti sono propri di ogni Comune e pertanto, poiché possono contenere prescrizioni differenti (Requisiti Cogenti RC o requisiti Raccomandati RR), devono essere consultati di volta in volta quelli del Comune a cui appartiene il luogo di lavoro.

 ► **SCHEMA DI REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA:**

(Deliberazioni della Giunta regionale del 28.2.95, n. 593 e del 22.2.00, n. 268)

► **RC 3.8 Temperatura dell'aria interna:**

Il controllo della temperatura dell'aria interna concorre al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico.

Negli spazi chiusi dell'organismo edilizio deve essere, pertanto, assicurata, nella stagione fredda, una temperatura dell'aria interna idonea allo svolgimento delle attività previste (benessere termico).

La temperatura dell'aria deve essere contenuta entro opportuni valori oltre a non presentare eccessiva disuniformità all'interno dello spazio.

Nella stagione fredda, se gli spazi chiusi sono riscaldati con un impianto termico, la temperatura dell'aria deve essere opportunamente limitata al fine di contenere i consumi energetici.

VINCOLI
LEGISLATIVI

► Campo di applicazione: tutte le funzioni, in presenza di impianto di riscaldamento nella stagione fredda.

► Livelli di prestazione:

Spazi chiusi per attività principale e secondaria: temperatura dell'aria interna $\geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ - $\leq 22 \text{ }^\circ\text{C}$ Inoltre la temperatura dell'aria interna non deve presentare, nei punti lungo la verticale dell'ambiente (ad un'altezza compresa entro 1,8 m dal pavimento ed a una distanza dalle persi superiori a 60 cm) una disuniformità superiore a $2 \text{ }^\circ\text{C}$. Sono previste deroghe alle temperature sopraindicate secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

► **RC 3.9 Temperatura superficiale:**

Il controllo della temperatura superficiale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico.

Le temperature delle superfici interne degli spazi chiusi vanno contenute entro opportuni valori, al fine di limitare i disagi dovuti sia ad irraggiamento sia ad eccessivi moti convettivi dell'aria.

Inoltre le temperature superficiali di qualunque parte accessibile con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto, devono essere opportunamente contenute, al fine di garantire l'incolumità degli utenti.

► Campo di applicazione:

- tutte le funzioni, ad esclusione di quelle produttive di tipo manifatturiero non artigianale e laboratoriale.

► Livelli di prestazione per attività principale:

- Superfici interne opache:

- partizioni e chiusure: $>$ della temperatura di rugiada e comunque $> 14 \text{ }^\circ\text{C}$,

- per pavimenti a pannelli radianti: $\leq 27 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

- corpi scaldanti: $\leq 70 \text{ }^\circ\text{C}$ (consigliato $< 65 \text{ }^\circ\text{C}$); sono ammesse temperature superiori per le superfici non accessibili o protette.

- Superfici vetrate e infissi: i valori della temperatura superficiale devono essere tali da evitare fenomeni di condensa non momentanea.

► **RC 6.1 Contenimento dei consumi energetici:**

Durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento, ai fini di contenere il consumo di energia vanno opportunamente limitate:

- la dispersione di calore per trasmissione attraverso le superfici che delimitano gli spazi chiusi e le immissioni d'aria dall'esterno, tenendo tuttavia presenti le esigenze di ventilazione e di benessere termici;

- la media delle temperature dell'aria dei singoli spazi dell'organismo edilizio.

► Campo di applicazione: tutte le funzioni, così come individuate nella classificazione generale della normativa vigente.

► Livelli di prestazione: prescrizioni delle norme vigenti.

► **RR 3.2 Umidità superficiale:**

Negli spazi chiusi per attività principale e nelle relative pertinenze, negli spazi chiusi di circolazione e collegamento, deve essere assicurato un idoneo livello della temperatura di rugiada, onde evitare:

- umidità per condensazione superficiale;

- formazione di macchie di umidità e muffe;

- danni derivanti dalle infiltrazioni d'acqua;

- condizioni insalubri di eccessiva umidità ambientale;

- scambi termici utente-ambiente al di fuori dei limiti fisiologici;

- formazioni stabili di condensazione superficiale e relativi danni.

► Campo di applicazione: funzioni assimilabili a quelle residenziali, spazi e locali con

VINCOLI
LEGISLATIVI

permanenza di persone.

► Livelli di prestazione: temperatura superficiale > temperatura di rugiada.

E' ammessa la presenza momentanea di umidità negli ambienti con forte sviluppo di vapore per brevi periodi, se sono previsti l'evacuazione o l'assorbimento dell'acqua formatasi.

► **RR 3.4 Temperatura operante:**

Gli spazi chiusi per attività principale e secondaria devono essere tali che, nella stagione fredda, in ogni loro parte sia assicurata una temperatura operante idonea allo svolgimento delle attività previste.

► Campo di applicazione: tutte le funzioni, in presenza di impianto di riscaldamento nella stagione fredda.

► Livelli di prestazione:

- spazi chiusi per attività principale: $\geq 18\text{ °C}$ - $\leq 20\text{ °C}$,
- spazi chiusi per attività secondaria: $\geq 16\text{ °C}$ - $\leq 18\text{ °C}$

► **RR 3.5 Velocità dell'aria:**

La velocità dell'aria negli spazi chiusi per attività principale deve essere contenuta entro opportuni valori, al fine di evitare correnti di aria sgradevoli e nocive per gli utenti, con riferimento a esigenze di benessere igrotermico invernale.

► Campo di applicazione: tutte le funzioni, esclusi gli allevamenti zootecnici.

► Livelli di prestazione:

- locali da bagno: $\leq 0,07\text{ m/s}$ per temperatura dell'aria interna $\leq 20\text{ °C}$,
- altri locali: $\leq 0,15\text{ m/s}$ per temperatura dell'aria interna $\leq 20\text{ °C}$.

E' ammesso un incremento di $0,02\text{ m/s}$ nel caso che la temperatura dell'aria nel locale assuma con regolarità il valore tollerato di 21 °C .

► **RR 3.7 Inerzia termica:**

L'inerzia negli spazi chiusi per attività principale e nei relativi spazi chiusi di pertinenza deve essere opportunamente controllata, al fine di contribuire al raggiungimento di un soddisfacente benessere igrotermico estivo.

► Campo di applicazione: spazi e luoghi assimilabili alla residenza (alberghi, uffici, scuole, ecc.).

► Livelli di prestazione:

- spazi chiusi per attività principale: fattore di inerzia $\geq 0,5\text{ m}^2/\text{m}^2$,
- pertinenze degli spazi per attività principale: fattore di inerzia $\geq 1,5\text{ m}^2/\text{m}^2$.

► La manutenzione deve prevedere:

- pulizia periodica delle parti costituenti l'impianto con particolare attenzione ai filtri, e disinfezione di raccoglitori di condensa e di batterie di umidificazione; la canalizzazione deve essere a superficie levigata e, nei tratti praticabili, lavabile,
- controllo periodico delle sonde per la regolazione automatica di temperatura e umidità relativa,
- registro sul quale annotare le periodicità dei controlli di portata, della pulizia e sostituzione dei filtri, dei controlli termici e igrometrici.

► E' vietato il ricircolo dell'aria in tutti i luoghi con particolari caratteristiche (es.: sale operatorie o luoghi con pericolo di esplosione o incendio).

► Occorre sistemare le postazioni di lavoro in modo tale da evitare il più possibile sbalzi di temperatura e correnti d'aria (es.: dall'esterno, da celle frigorifere, ecc.).

► Qualora i portoni che mettono in comunicazione direttamente con l'esterno o con

<p>VINCOLI LEGISLATIVI</p>	<p>locali non riscaldati (es.: magazzini) vengano aperti frequentemente occorre creare una barriera di separazione termoisolante adottando un sistema di provata efficacia.</p> <p>➤ Nei locali che per la loro volumetria e/o materiali presenti (es. magazzini) non sono riscaldabili, occorre predisporre “postazioni di ristoro” a temperatura controllata e/o postazioni di riscaldamento localizzato, nonchè fornire idonei dispositivi di protezione individuale.</p> <p>➤ Per i requisiti minimi nell’edilizia speciale (es.: edilizia scolastica, ospedaliera, locali di pubblico spettacolo, ecc.) si vedano le specifiche norme.</p>
<p>NORME DI RIFERIMENTO</p>	<p><u>Parametri ambientali e impiantistici</u></p> <p>ASHRAE 55/81 - thermal environmental conditions for human occupancy (→ temperatura operativa).</p> <p>ASHRAE 55/74 - temperatura effettiva.</p> <p>UNI 10339/95 - impianti aeraulici ai fini di benessere.</p> <p>UNI 8852/87 - impianti di climatizzazione invernale per edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale.</p> <p>UNI 8199/81 - rumore degli impianti di condizionamento, riscaldamento e ventilazione.</p> <p>UNI 5104 FA 1/91 - purezza dell’aria.</p> <p>UNI 8884/88 -caratteristiche e trattamento delle acque nei circuiti di raffreddamento e di umidificazione.</p> <p>O.NICOLINI, S.GRIMALDI, G.MARTELLI, F.RICCHI: Riscaldamento,Condizionamento E Ventilazione, Ed. Artestampa, Modena, 1992.</p> <p><u>Valutazione del Microclima</u></p> <p>UNI EN ISO 7730 - microclimi moderati</p> <p>UNI EN 27243 - microclimi severi caldi</p> <p>UNI EN ISO11079 - microclimi severi freddi</p> <p><u>Strumenti e Metodi di misura</u></p> <p>UNI EN ISO 7726 - parametri ambientali</p> <p>UNI EN 28996 - metabolismo Strumenti e metodi di misura</p> <p>EN ISO 9920 - resistenza termica del vestiario</p>
<p>SUGGERIMENTI</p>	<p>➤ La manutenzione deve prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pulizia periodica delle parti costituenti l'impianto con particolare attenzione ai filtri, e disinfezione di raccoglitori di condensa e di batterie di umidificazione; la canalizzazione deve essere a superficie levigata e, nei tratti praticabili, lavabile, - controllo periodico delle sonde per la regolazione automatica di temperatura e umidità relativa, - registro sul quale annotare le periodicità dei controlli di portata, della pulizia e sostituzione dei filtri, dei controlli termici e igrometrici. <p>➤ E’ vietato il ricircolo dell’aria in tutti i luoghi con particolari caratteristiche (es.: sale operatorie o luoghi con pericolo di esplosione o incendio).</p> <p>➤ Occorre sistemare le postazioni di lavoro in modo tale da evitare il più possibile sbalzi di temperatura e correnti d’aria (es.: dall’esterno, da celle frigorifere, ecc.).</p> <p>➤ Qualora i portoni che mettono in comunicazione direttamente con l’esterno o con locali non riscaldati (es.: magazzini) vengano aperti frequentemente occorre creare una barriera di separazione termoisolante adottando un sistema di provata efficacia.</p> <p>➤ Nei locali che per la loro volumetria e/o materiali presenti (es. magazzini) non sono riscaldabili, occorre predisporre “postazioni di ristoro” a temperatura controllata e/o</p>

<p>SUGGERIMENTI</p>	<p>postazioni di riscaldamento localizzato, nonchè fornire idonei dispositivi di protezione individuale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Per i requisiti minimi nell'edilizia speciale (es.: edilizia scolastica, ospedaliera, locali di pubblico spettacolo, ecc.) si vedano le specifiche norme. ➤ Evitare posizionamento dei camini (emissione immissione) in vicinanza ➤ Altezze camini -venti
<p>RIFERIMENTI AD ALTRE SCHEDE</p>	<p>SCHEDA N. 03 – AERAZIONE NATURALE SICUREZZA NELLA MANUTENZIONE [COLLEGAMENTO LINK] HTTP://WWW.AUSL.RE.IT/HOME/CUSTOM.ASPX?IDTERZACATEGORIA=40</p>
<p>Schede Tecniche Ambienti di Lavoro Azienda AUSL Reggio Emilia [collegamento link] http://www.ausl.re.it/Home/Custom.aspx?IDTerzaCategoria=39</p>	