



CAMPO	CONTENUTO	N. 05	SETTEMBRE 2001
OGGETTO	CLIMATIZZAZIONE - CONDIZIONAMENTO – RISCALDAMENTO - TERMOVENTILAZIONE		
DESCRIZIONE	<p>Caratteristiche tecniche essenziali per gli impianti di climatizzazione, condizionamento e 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 valutazione del comfort termico in ambienti moderati; vengono calcolati con la formula di Fanger contenuta nella ISO 7730/84.</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 		
ELEMENTI DI SCELTA	<ul style="list-style-type: none"> - presenza di inquinanti aerodispersi - prevenzione incendi 		

	<p>- criteri di risparmio energetico</p>
<p>VINCOLI LEGISLATIVI</p>	<p>➔ DPR 19.3.56, n. 303 - NORME GENERALI PER L'IGIENE DEL LAVORO:</p> <p>➤ <u>Art. 9. Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi.</u></p> <p>3. <i>Se sono utilizzati impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo che i lavoratori non siano esposti a correnti d'aria fastidiosa.</i></p> <p>4. <i>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.</i></p> <p>➤ <u>Art. 11. Temperatura dei locali.</u></p> <p>1. <i>La temperatura nei locali di lavoro 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.</i></p> <p>2. <i>Nel giudizio sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto della influenza che possono esercitare sopra di essi il grado di umidità e il movimento dell'aria concomitanti.</i></p> <p>3. <i>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.</i></p> <p>4. <i>Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.</i></p> <p>5. <i>Quando non é 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.</i></p> <p>➤ <u>Art. 12. Apparecchi di riscaldamento.</u></p> <p><i>Gli apparecchi a fuoco diretto 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.</i></p> <p>➤ <u>Art. 13. Umidità.</u></p> <p><i>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 è possibile, la formazione della nebbia, mantenendo la temperatura e l'umidità nei limiti minimi compatibili con le esigenze tecniche.</i></p> <p>➤ <u>Art. 40. Spogliatoi e armadi per il vestiario.</u></p> <p>3. <i>I locali destinati a spogliatoio devono essere (..) aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda (..).</i></p> <p>➤ <u>Art. 41. Refettorio.</u></p> <p>2. <i>I refettori devono essere ben illuminati, aereati e riscaldati nella stagione fredda (..).</i></p> <p>➤ <u>Art. 43. Locali di ricovero e di riposo.</u></p> <p><i>Nei lavori eseguiti normalmente all'aperto deve essere messo a disposizione dei lavoratori un locale in cui possano ricoverarsi durante le intemperie e nelle ore dei pasti o dei riposi. Detto locale deve essere fornito di sedili e di un tavolo, e deve essere riscaldato durante la stagione fredda.</i></p> <p>➤ <u>Art. 44. Dormitori stabili.</u></p> <p><i>I locali forniti dal datore di lavoro ai lavoratori per uso di dormitorio stabile (..) devono essere riscaldati nella stagione fredda (..).</i></p> <p>➤ <u>Art. 46. Dormitori temporanei.</u></p> <p><i>Le costruzioni per dormitorio devono rispondere alle seguenti condizioni: (..)</i></p>
<p>VINCOLI LEGISLATIVI</p>	<p>c) <i>essere costruite in tutte le loro parti in modo da difendere bene l'ambiente interno contro gli agenti atmosferici ed essere riscaldate durante la stagione fredda;</i></p> <p>d) <i>avere aperture sufficienti per ottenere una attiva ventilazione dell'ambiente, ma</i></p>

<p>NORME DI RIFERIMENTO</p>	<p>➤ RC 3.9 Temperatura superficiale: <i>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 termoisometrico.</i> <i>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.</i> <i>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.</i></p> <p>➤ Campo di applicazione: tutte le funzioni, ad esclusione di quelle produttive di tipo manifatturiero non artigianale e laboratoriale.</p> <p>➤ Livelli di prestazione per attività principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superfici interne opache: <ul style="list-style-type: none"> - partizioni e chiusure: > della temperatura di rugiada e comunque > 14 °C, - per pavimenti a pannelli radianti: ≤ 27 °C ± 2 °C. - Corpi scaldanti: ≤ 70 °C (consigliato < 65 °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. <p>➤ RC 6.1 Contenimento dei consumi energetici: <i>Durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento, ai fini di contenere il consumo di energia vanno opportunamente limitate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 termico; - la media delle temperature dell'aria dei singoli spazi dell'organismo edilizio. <p>➤ Campo di applicazione: tutte le funzioni, così come individuate nella classificazione generale della normativa vigente.</p> <p>➤ Livelli di prestazione: prescrizioni delle norme vigenti.</p> <p>➤ RC 3.10 Ventilazione: Si veda SCHEDA 03 – AERAZIONE NATURALE.</p> <p>➤ RR 3.2 Umidità superficiale: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>➤ Campo di applicazione: funzioni assimilabili a quelle residenziali, spazi e locali con permanenza di persone.</p> <p>➤ 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 formata.</p> <p>➤ RR 3.4 Temperatura operante: <i>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.</i></p> <p>➤ Campo di applicazione: tutte le funzioni, in presenza di impianto di riscaldamento nella stagione fredda.</p> <p>➤ Livelli di prestazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spazi chiusi per attività principale: ≥ 18 °C - ≤ 20 °C,
-----------------------------	--

	<p>- spazi chiusi per attività secondaria: $\geq 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $\leq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p>➤ RR 3.5 Velocità dell'aria: <i>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.</i></p> <p>➤ Campo di applicazione: tutte le funzioni, esclusi gli allevamenti zootecnici.</p> <p>➤ Livelli di prestazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - locali da bagno: $\leq 0,07\text{ m/s}$ per temperatura dell'aria interna $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, - altri locali: $\leq 0,15\text{ m/s}$ per temperatura dell'aria interna $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. <p>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 $21\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>➤ RR 3.7 Inerzia termica: <i>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.</i></p> <p>➤ Campo di applicazione: spazi e luoghi assimilabili alla residenza (alberghi, uffici, scuole, ecc.).</p> <p>➤ Livelli di prestazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $\geq 1,5\text{ m}^2/\text{m}^2$. <p>➔ O. NICOLINI, S. GRIMALDI, G. MARTELLI, F. RICCHI, RISCALDAMENTO, CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE, ED. ARTESTAMPA, MODENA, 1992.</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>SUGGERIMENTI</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, nonché 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>

RIFERIMENTI AD ALTRE SCHEDE	SCHEDA N. 03 – AERAZIONE NATURALE
--------------------------------	-----------------------------------