

Parametri e Norme di riferimento

La parte terminale di un impianto di climatizzazione è costituita dagli elementi per la distribuzione dell'aria. Questi elementi sono spesso determinanti per stabilire il positivo risultato di un impianto sia dal punto di vista funzionale che estetico.

Le condizioni di benessere ambientale sono riassunte nella Norma UNI 10339 la quale indica una serie di valori da rispettare che variano in funzione del tipo di locale, l'abbigliamento e l'attività fisica delle persone. Oltre alla Norma UNI 10339 sopra citata, è uso comune utilizzare le tabelle dell'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) che riassumono alcuni dei principali parametri ottimali di riferimento:

- temperatura ambiente in estate e inverno;
- umidità relativa;
- velocità dell'aria nella zona occupata;
- ricambi ora;
- filtrazione dell'aria immessa.

Condizioni di progetto ASHRAE

Categorie di edifici	Inverno °C	Inverno UR%	Estate °C	Estate UR%	Velocità aria m/s	Ricambi aria*	Efficienza opacimetrica (ASHRAE 52-76) - %
Camere alberghi	20 - 22	40 - 50	25 - 26	45 - 50	0,15	4 - 10	> 60
Abitazioni	20 - 22	40 - 50	24 - 26	45 - 50	0,15	4 - 10	> 35
Uffici in genere	21 - 23	20 - 30	24 - 26	40 - 50	0,15 - 0,25	4 - 10	≥ 60
Negozi	22 - 23	25 - 30	24 - 26	45 - 50	0,15 - 0,25	4 - 10	≥ 35
Ristoranti	21 - 23	20 - 30	25 - 26	40 - 45	0,15 - 0,25	10 - 15	≥ 35
Bar	21 - 23	20 - 30	24 - 26	45 - 55	0,15 - 0,20	8 - 12	≥ 35

* Considerare anche i parametri della nuova legge 3/2003

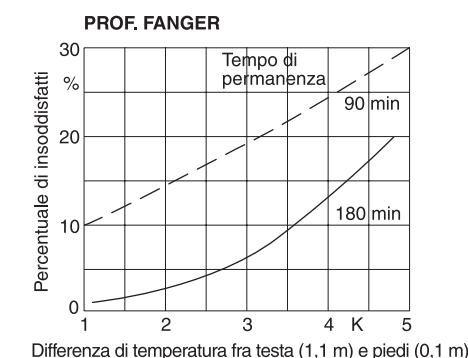
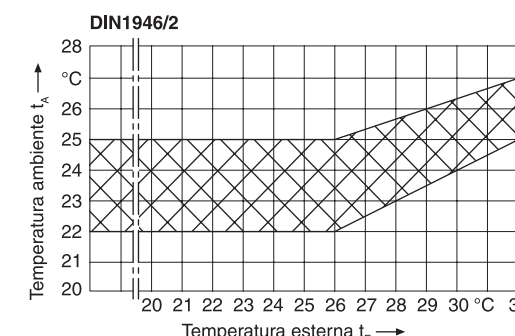
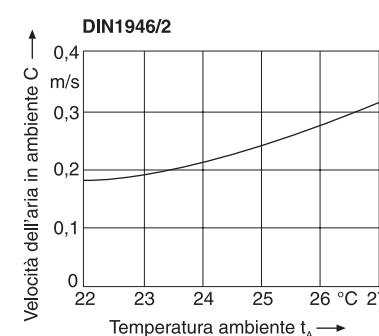
Da questa tabella manca il dato relativo alla portata aria esterna per persona che è invece indicato nella Norma UNI 10339 e qui di seguito riportato:

Tipo di edificio	Ambiente	m³/h	l/s
Alberghi	camere	40	11
	sala da pranzo	36	10
	sale riunioni	20	5,5
Uffici	singoli e open space	40	11
	sale riunioni	36	10
	CED	25	7
Edifici adibiti ad attività varie	cinema, teatri	20	5,5
	musei, sale esposizioni	22	6
	bar	40	11
	ristoranti, self-service	36	10
	discoteche	60	16,5
Grandi magazzini	piano interrato	32	9
	piani superiori	23	6,5
Negozi e reparti di grandi magazzini	saloni di bellezza, parrucchieri	50	14
	abbigliamento, calzature, fotografia, mobili, ottica	41	11,5
	alimentari, farmacie, lavasecco	32	9
Zone pubbliche	banche, padiglioni fieristici	36	10

Esistono inoltre altri parametri molto importanti per ottenere il benessere ambientale che sono in molti casi trascurati ma che determinano poi la reale sensazione "sulla pelle" delle persone che stazionano nel locale e precisamente:

- massima velocità nella zona occupata in funzione della temperatura ambiente;
- limite di temperatura nella zona occupata in funzione della temperatura esterna;
- differenza di temperatura reale tra testa e piedi.

Per sapere i limiti relativi ai primi due parametri bisogna utilizzare i diagrammi riportati nella Norma DIN 1946/2 mentre per conoscere la soddisfazione degli occupanti rispetto al terzo parametro bisogna rifarsi agli studi del Prof. Fanger.



Tipologie di distribuzione aria

Esistono attualmente due sistemi per la distribuzione dell'aria negli ambienti:

- a miscelazione;
- a dislocamento.

Sistema a miscelazione

È il sistema più diffuso e permette di mandare l'aria da parete e da soffitto. Si basa sul principio della miscelazione dell'aria primaria, calda o fredda in funzione della richiesta, con l'aria ambiente per ottenere una teorica uniformità di velocità e temperatura nella zona occupata.

È importante nella scelta del tipo di terminale, l'utilizzo richiesto; ad esempio non è consigliabile in ambienti con molti ricambi ora (15, 20) l'utilizzo di alcuni accessori come bocchette o diffusori tradizionali oppure utilizzare diffusori forellinati con grosse differenze di temperatura tra aria primaria e aria ambiente.

Bisogna inoltre considerare altri fattori che possono determinare il cattivo funzionamento di un terminale come ad esempio la portata variabile e la rumorosità.

Nel caso di utilizzo con impianti a portata variabile, è necessario non scendere al di sotto di 2 m/s di velocità tra le alette per prevenire il pericolo di cadute di correnti aria in fase di raffreddamento e di aria stagnante in fase di riscaldamento.

I Δt normalmente utilizzati variano da -10K in raffreddamento e +15K in riscaldamento anche se quest'ultimo dato è da usare solo in caso di estrema necessità utilizzando opportuni terminali con alta capacità di miscelazione.

Qui di seguito una tabella indicativa che rappresenta il campo di utilizzo di alcuni terminali:

		Tipo	Ricambi															
			2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Muro		Alta induzione																
		Doppio filare																
		Ugelli																
Soffitto	con effetto soffitto	Forellinati																
		Quadrati-circolari																
		Lineari																
		Lineari alta induzione																
		Pavimento																
		Elicoidali																

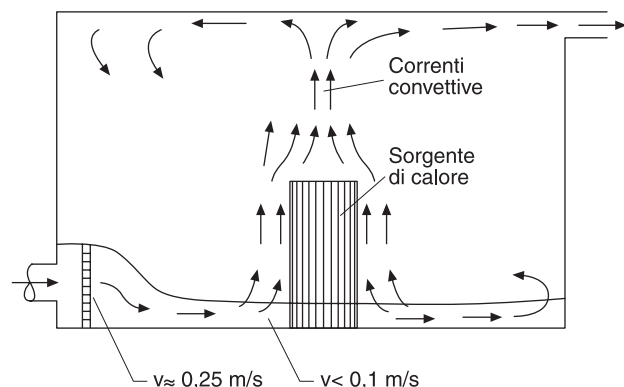
Sistema a dislocamento

Il sistema a dislocamento ha origine nei paesi nordici in tempi più recenti e viene sviluppato soprattutto per il raffrescamento di ambienti industriali.

Infatti, l'utilizzo del dislocamento in questi ambienti sfrutta al meglio i principi della fisica perché l'aria più fredda immessa nella zona di soggiorno a livello del pavimento viene "richiamata" maggiormente nelle zone dove c'è uno sviluppo di calore con conseguente generazione di corrente ascensionale e di depressione nella parte inferiore dove l'aria primaria "lava" la zona interessata.

In questo caso il Δt normalmente utilizzato è compreso tra -2 e -5K proprio perché l'aria non viene miscelata e quindi potrebbe procurare fastidi alle persone; inoltre bisogna sempre assicurarsi che la portata massima immessa da ogni dislocatore sia in funzione di una velocità limite riferita alla superficie frontale di 0,25/0,30 m/s. È evidente che con questo metodo di distribuzione la ripresa deve essere posizionata a soffitto.

Per il principio di funzionamento sopra spiegato, la fase di riscaldamento deve invece essere realizzata con impianti separati quali radiatori o pannelli radianti e il dislocamento può essere utilizzato per controllare la qualità dell'aria.



Terminologia

Esistono in materia alcune terminologie utilizzate per identificare alcuni parametri. Le più comuni sono le seguenti:

Lancio

È la distanza misurata tra il centro del terminale ed un punto del locale dove la velocità dell'aria ha un valore definito; questo valore di velocità può variare, in funzione dei differenti tipi di terminale, tra 0,5 – 0,375 – 0,3 – 0,2 m/s. È possibile calcolare con corretta approssimazione altri due importanti parametri:

- la velocità del lancio ad una distanza diversa da quella indicata nei diagrammi grazie alla formula;

$$Vx = \frac{X * 0,2}{x}$$

dove 0,2 è la velocità riportata sul diagramma
 X è la distanza con velocità 0,2 m/s
 Vx è la nuova velocità scelta
 x è la distanza dove avremo Vx

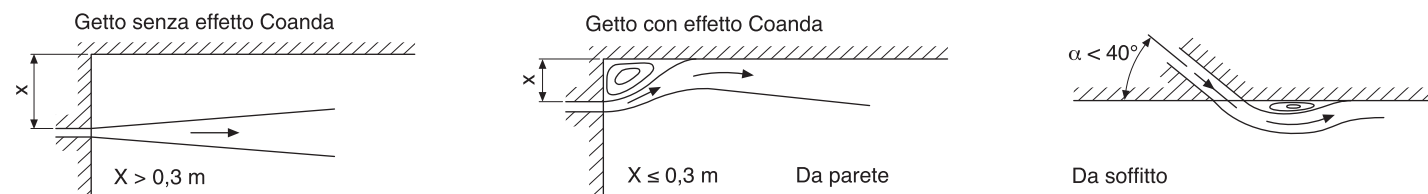
- la velocità nella zona occupata che è compresa tra il 50% (normalmente con diffusori ad effetto elicoidale) ed il 35% della velocità terminale (normalmente con gli ugelli).

Effetto Coanda

Prende il nome dall'Ingegnere rumeno che lo scoprì nella prima parte del 1900 ed è conosciuto anche come "effetto soffitto".

È il fenomeno per cui l'aria mandata lungo una superficie periferica (nel nostro caso il soffitto), si "incolla" alla stessa per effetto della depressione generata e tende a non distaccarsi.

Generalmente il lancio aumenta di circa il 20/25% e questo fenomeno si verifica con due condizioni importanti: montaggio del terminale a 300 mm dal soffitto e velocità di uscita non inferiore a 2 m/s.



Sezione effettiva di passaggio

Questa sezione, differente da quella geometrica, identifica la sezione netta di passaggio dell'aria e dipende soprattutto dalla forma delle alette.

- Il rapporto tra area geometrica ed area effettiva è il seguente:
- mandata: Aeff 70/90% Ageo
 - ripresa: Aeff 50/80% Ageo



Induzione

Identifica il fenomeno per cui l'aria ambiente è richiamata dall'aria immessa.

È evidente che maggiore è l'induzione migliore sarà la miscelazione dell'aria con conseguente abbattimento di velocità e differenza di temperatura tra mandata e ambiente per il raggiungimento del benessere degli occupanti.

Zona di soggiorno

È quella parte del locale compresa fra un'altezza di 1,8 m dal pavimento e distanza dalle pareti di 150 mm.