

UFFICI

Involucro edilizio. Nel caso piuttosto frequente in cui la *lay-out* preciso degli ambienti interni non sia disponibile (in quanto i locali verranno affittati), per favorire le distribuzioni impiantistiche (anche elettriche ed elettroniche) e garantire un'elevata flessibilità degli ambienti si realizzano controsoffitti e pavimenti galleggianti. Per razionalizzare l'utilizzo dei volumi, si tende generalmente ad individuare nei nuovi edifici una zona esterna, dove sono ubicati i posti di lavoro, ed una zona interna, dove sono alloggiati i servizi ed i passaggi impiantistici. In fase di progetto occorre valutare con attenzione gli ingombri degli impianti (tab. A).

Criteri normativi. Legge 10/91 (risparmio energetico); norma UNI 10339 (portata di aria esterna in m³/h/persona: uffici singoli e open space 40, sale riunioni 35, centri elaborazione dati 25; estrazioni dai servizi; velocità dell'aria di 0,05-0,15 m/s in riscaldamento, di 0,05-0,2 in raffrescamento).

Requisiti di progetto. Temperatura ambiente invernale: 20 °C, estiva 26 °C (±1); massimo salto termico estivo tra interno ed esterno: 7 °C; temperatura locali non occupati: 10-16 °C; umidità relativa: 50% (±10%). Livelli sonori: 43-65 dB(A).

Carichi termici. Nella zona esterna i carichi sono variabili nel corso dell'anno e spesso si rendono necessari il riscaldamento di un lato di un edificio ed il raffrescamento contemporaneo di un altro; la zona interna presenta invece carichi dovuti alle persone (63 W di calore sensibile e 69 W di calore latente), all'illuminazione (20-30 W/m²) ed alle macchine da ufficio (20-40 W/m²): si richiede quindi un raffrescamento pressoché costante durante tutto l'anno. Indici di affollamento (persone per 100 m² di superficie): uffici singoli 6, open space 12, sale riunioni 60, centri elaborazione dati 8. E necessaria un'attenta valutazione dei profili di occupazione, individuando quegli ambienti che possono essere utilizzati anche al di fuori del normale orario di lavoro (uffici dirigenti, sale riunioni, ecc.); il fattore di utilizzo medio è riportato in tabella B.

Tipologie impiantistiche. *Impianti centralizzati.* Nella configurazione a tutt'aria, una singola unità di trattamento, generalmente posta in copertura, provvede al fabbisogno dell'edificio, con una suddivisione in zone indipendenti di circa 50-100 m². La distribuzione dell'aria può avvenire a portata costante (CAV, con un costo di gestione più elevato), oppure a portata variabile (VAV, con un costo iniziale maggiore, risparmi di gestione, necessità di progettazione ed installazione più accurate). Per meglio rispondere alla variabilità di carico delle zone perimetrali e per diminuire gli ingombri dei canali si utilizzano spesso impianti misti aria-acqua, con radiatori, ventilconvettori o superfici radianti. Nelle realizzazioni più recenti si va affermando l'impiego di unità di trattamento aria di piano, con la centralizzazione della sola aria primaria (fig. C) *Impianti autonomi.* Insieme ai classici impianti a ventilconvettori (a 2 oppure a 4 tubi, se si prevede l'esigenza della contemporaneità nell'edificio di riscaldamento e raffrescamento) si citano gli impianti con pompe di calore ad anello d'acqua (distribuzione a 2 tubi, con un generatore di calore ed un refrigeratore d'acqua a compensare gli squilibri termici della rete) ed i sistemi multisplit VRV (con anello di distribuzione del fluido refrigerante); per garantire il ricambio dell'aria negli ambienti è comunque necessario associare a tali sistemi un'unità di trattamento aria senza ricircolo.

Centrali tecniche. Per le centrali termiche si utilizzano soluzioni convenzionali, preferendo l'installazione in copertura del generatore di calore (se a gas).

A Superfici necessarie per gli impianti

Impianto	Sistema	Superficie (%)
Riscaldamento	Centrale termica	0,7-1,6
	Centrale idrica	0,2-0,6
Ventilazione	Estrazione dai servizi	0,1-0,5
	Termoventilazione	3-5
Condizionamento	Tutt'aria bassa velocità	3-6
	Induzione	2-3
	Ventilconvettori	1,5-2,5
	Portata variabile	3,0-4,5
Refrigerazione	Centrale frigorifera	1,5-2,5
	Torri evaporative	0,3-1,5

B Occupazione degli uffici (base=365 giorni)

	Giorni			Ore		
	Aperti	Chiusi	Totale	Aperti	Chiusi	Totale
Inverno	150	70	220	1500	3780	5280
Estate	100	45	145	1000	2480	3480
Totale	250	115	365	2500	6265	8760
Percentuale	68,5	31,5	100,0	28,5	71,5	100,0

C Impianto a tutta aria con unità di trattamento di piano

