

Capitolo 1

Introduzione

Laboratorio di Costruzione dell'Architettura
Controllo Ambientale degli Edifici

Docente: Riccardo Zamolo (rzamolo@units.it)



A.A. 2025/2026

Comfort ambientale indoor

- Condizione di soddisfazione/benessere rispetto ai parametri fisici di un ambiente confinato:
 - **benessere termoigrometrico** (temperatura, umidità e velocità dell'aria)
 - **qualità dell'aria** (inquinanti, polveri)
 - benessere acustico
 - comfort visivo
 - ...
- Benessere termoigrometrico: soddisfazione/benessere termico nei confronti dei parametri climatici (temperatura, umidità e velocità dell'aria) che influenzano gli **scambi termici** tra l'uomo e l'ambiente
- Il mantenimento delle condizioni termiche, igrometriche, di movimento e di qualità dell'aria che garantiscano il benessere è assicurato dagli **impianti di climatizzazione**

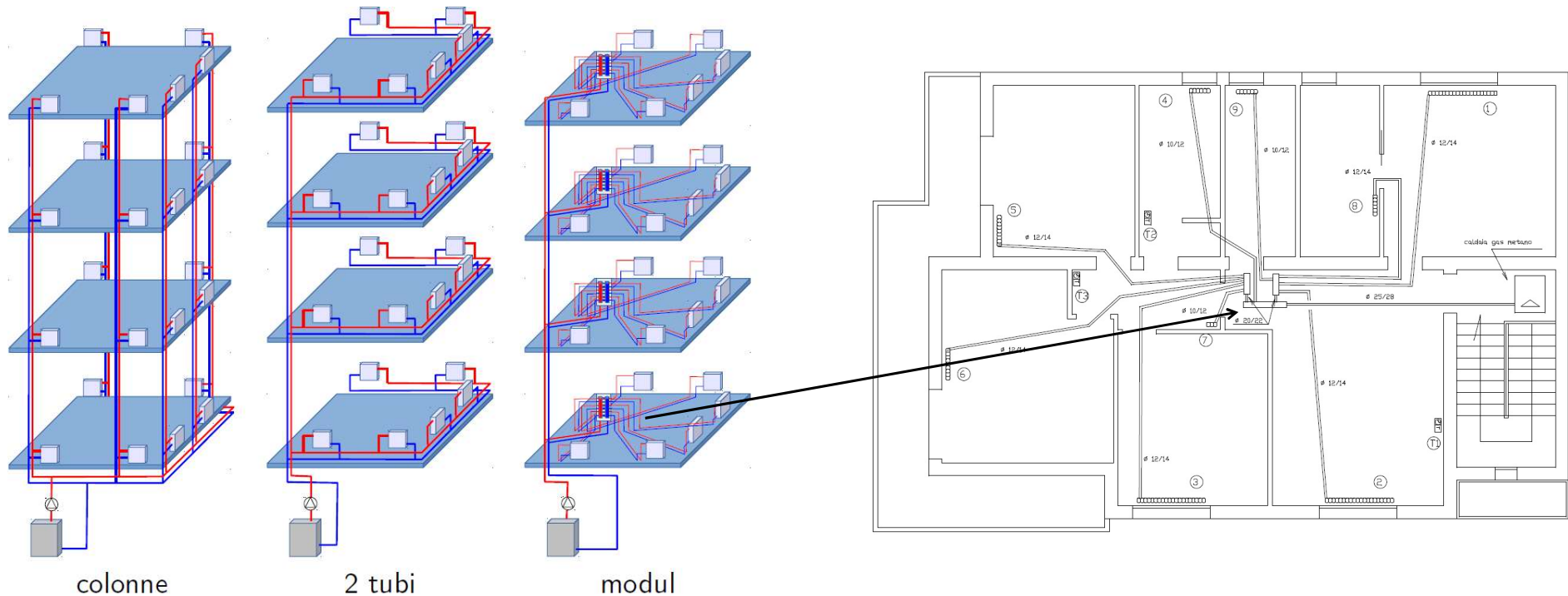
Classificazione impianti climatizzazione (UNI 10339)

Classificazione in funzione delle funzioni svolte - realizzazione e mantenimento di:

- **Riscaldamento:** condizioni termiche (temperatura) nella stagione invernale
- **Raffrescamento:** condizioni termiche (temperatura) nella stagione estiva
- **Ventilazione:** condizioni di qualità e movimento dell'aria
- **Termoventilazione:** condizioni termiche, di qualità e movimento dell'aria
- **Climatizzazione:** condizioni termiche, igrometriche (umidità), di qualità e movimento dell'aria

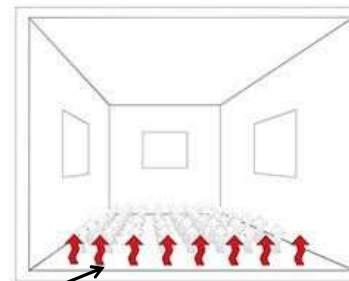
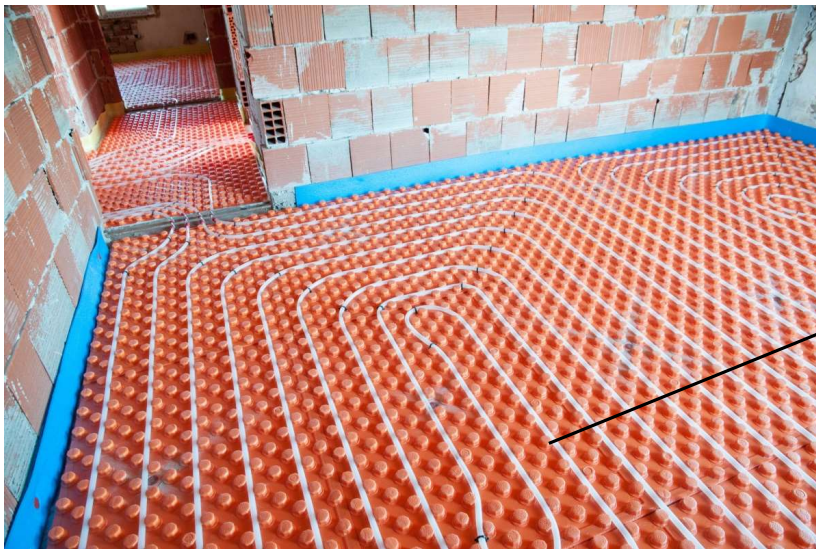
Tipologie impianti: riscaldamento

Impianti di riscaldamento con **caldaia** e **radiatori**, molto comuni in edifici residenziali. Il fluido termovettore è **acqua**, distribuita attraverso una rete di tubazioni (**rete idronica**).

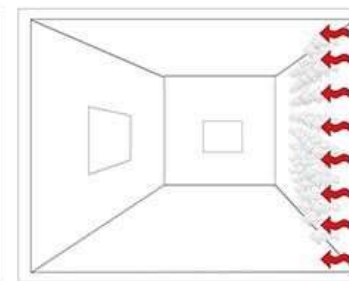


Tipologie impianti: riscaldamento/raffrescamento

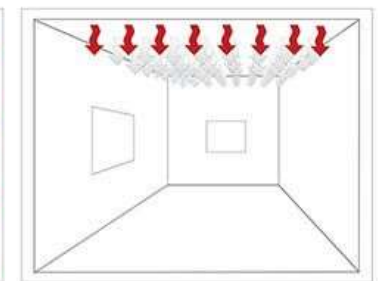
Impianti di riscaldamento (ed eventuale raffrescamento estivo) con **pannelli radianti**, che garantiscono migliori caratteristiche di comfort ambientale e risparmio energetico. Il fluido termovettore è sempre **acqua**.



Pavimento radiante



Parete radiante

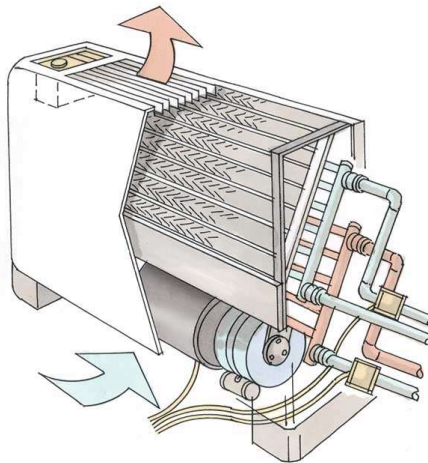


Soffitto radiante

Tipologie impianti: riscaldamento/raffrescamento

Impianti di riscaldamento e raffrescamento con **ventilconvettori** (fan coil). Il fluido termovettore è sempre **acqua**.

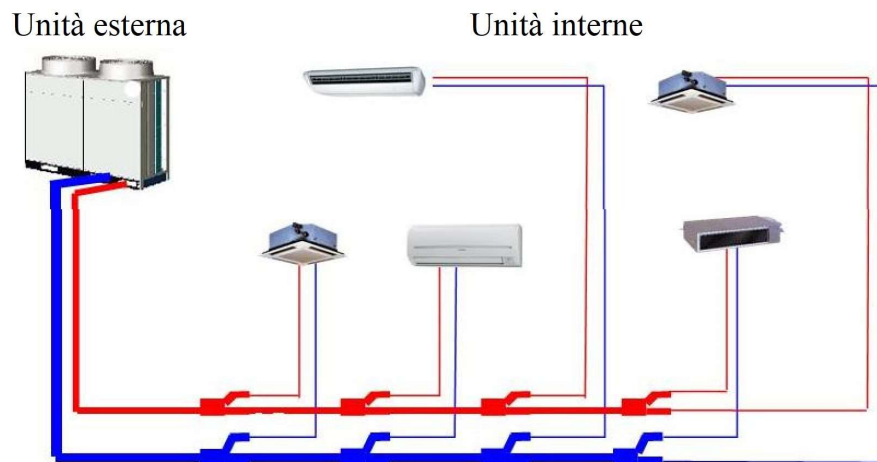
- resa elevata in rapporto all'ingombro: utilizzati in caso di carichi termici elevati e/o spazi limitati per i terminali
- rumorosità ventilatore



Tipologie impianti: riscaldamento/raffrescamento

Impianti di riscaldamento e raffrescamento ad **espansione diretta** o **VRF** (Variable Refrigerant Flow). Il fluido vettore è un **fluido frigorigeno** utilizzato in ciclo frigorifero:

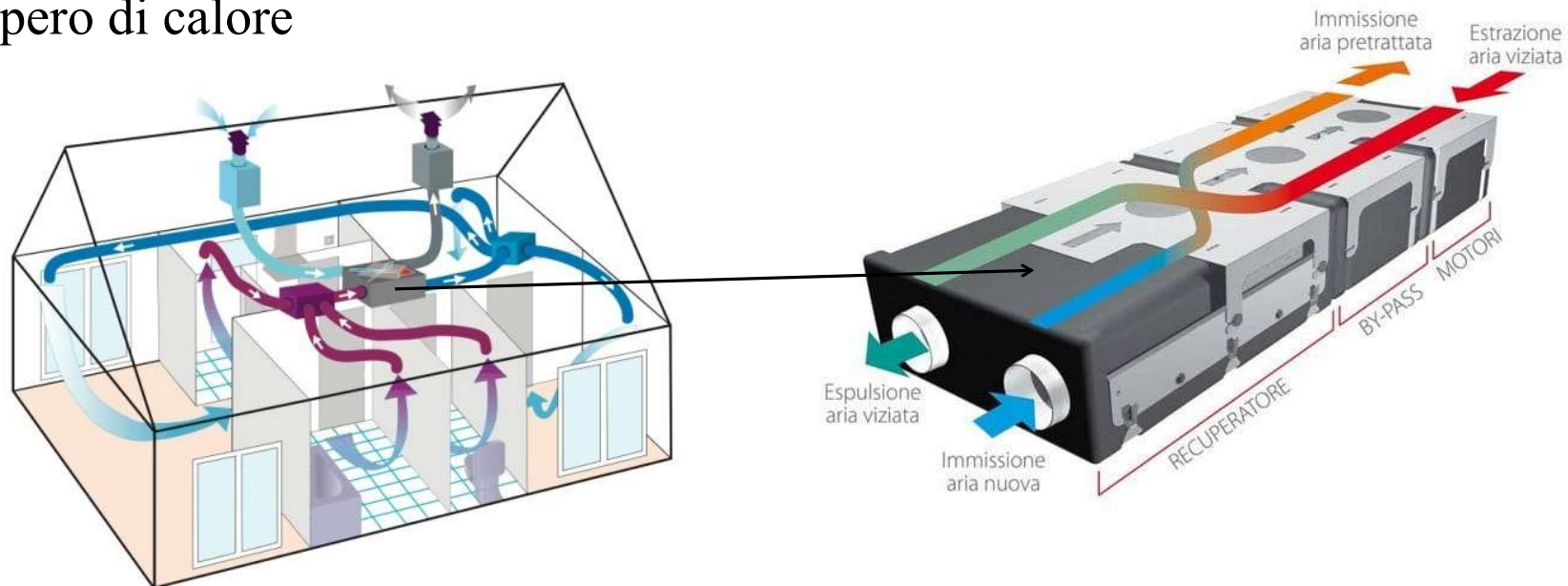
- unità esterna ed unità interna che fungono rispettivamente da evaporatore e condensatore in inverno, viceversa in estate
- molto comuni in edifici residenziali e commerciali dove un controllo preciso e localizzato della temperatura è fondamentale
- prestazioni influenzate da condizioni esterne ed interne



Tipologie impianti: ventilazione

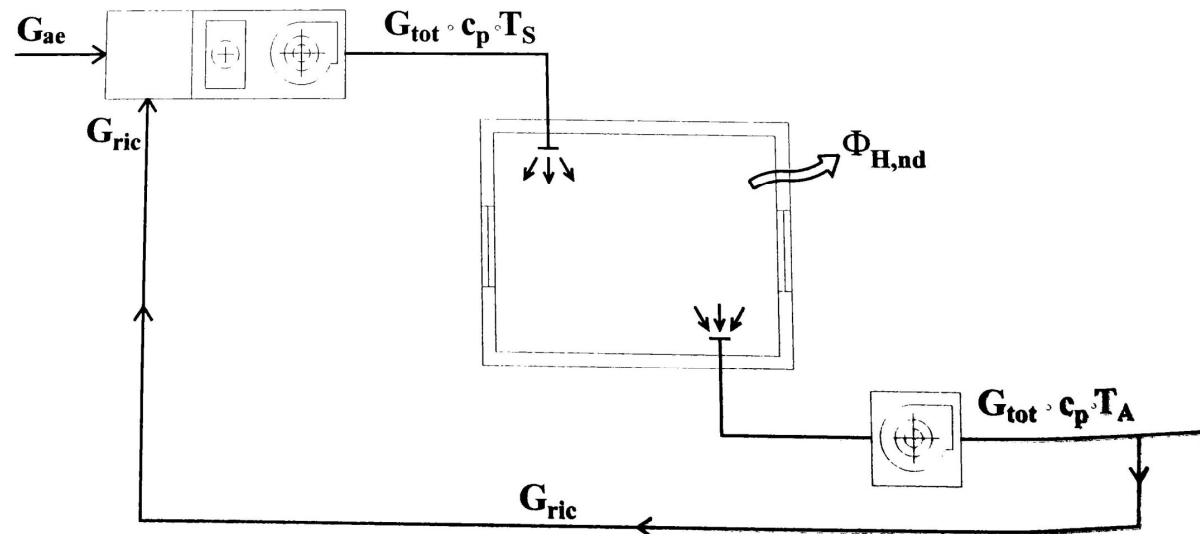
Impianti di ventilazione (**ventilazione meccanica controllata, VMC**) per realizzazione e mantenimento della qualità dell'aria. Eventuale:

- sistema di filtrazione
- recupero di calore



Tipologie impianti: termoventilazione

- aria come fluido termovettore, tipicamente solo per riscaldamento
- termoventilatore per il riscaldamento e la ventilazione dell'aria
- possibilità di ricircolo di aria nel caso che il vincolo sulla qualità dell'aria (portata) sia meno stringente di quello relativo al carico termico $\Rightarrow$ risparmio energetico



Tipologie impianti: climatizzazione

Impianti a **tutt'aria** con unità trattamento aria (UTA):

- rete di canalizzazioni per la distribuzione dell'aria trattata termo-igrometricamente dall'UTA $\Rightarrow$ controllo **qualità, umidità e temperatura** aria
- a seconda che il vincolo sulla qualità dell'aria (portata) sia più o meno stringente di quello relativo al carico termico si avranno, rispettivamente, impianti a **tutt'aria esterna** o a **tutt'aria con ricircolo**
- tipicamente utilizzati per ambienti ad uso collettivo (cinema, teatri,...), elevate portate d'aria o carichi termici bassi in relazione alla portata necessaria a garantire la qualità dell'aria
- una sola UTA $\Rightarrow$ possibili scostamenti importanti rispetto valore di progetto per ambienti con esigenze diverse $\Rightarrow$ efficace per basso numero di ambienti con caratteristiche omogenee



Tipologie impianti: climatizzazione

Impianti ad **aria primaria** e **ventilconvettori** (**impianti misti aria/acqua**) con unità trattamento aria (UTA) esterna (aria primaria) e ventilconvettori (fan-coil):

- rete di canalizzazioni per la distribuzione dell'aria primaria esterna trattata termigrometricamente dall'UTA $\Rightarrow$ controllo **qualità** ed **umidità** aria
- rete di tubazioni per la distribuzione dell'acqua ai ventilconvettori $\Rightarrow$ compensazione **carichi termici**
- maggior controllo termico grazie alla presenza di più ventilconvettori, uno per zona/ambiente $\Rightarrow$ una sola UTA serve efficacemente un elevato numero di ambienti

