



# **Corso**

# **Impianti Termotecnici di bordo**

# **impianti condizionamento**



# Scelta dei componenti

- I componenti necessari per un impianto di aria condizionata possono essere suddivisi in quattro categorie
- Unità centrale di trattamento aria
- Distribuzione dell'aria, comprese le reti di distribuzione dell'acqua
- Terminali di trattamento, quali batterie di riscaldamento o raffrescamento
- Sistemi di refrigerazione



# distribuzione

- La distribuzione ad alta velocità è vantaggiosa per molti aspetti
- Ci sono guadagni di spazio rispetto ai sistemi a bassa velocità
- Le tubazioni non devono essere suscettibili a corrosione
- L'utilizzo di connessioni standard migliora la tenuta dell'impianto

<i>Valori minimi di spessore</i>	
<i>tipologia</i>	(mm)
Condotti verticali esposti	1,52
Condotti orizzontali $d < 150$ mm	0,62
Condotti orizzontali $160 < d < 300$ mm	0,76
Condotti orizzontali $310 < d < 460$ mm	0,91
Condotti orizzontali $470 < d < 760$ mm	1,21
Condotti orizzontali $760 \text{ mm} < d$	1,52

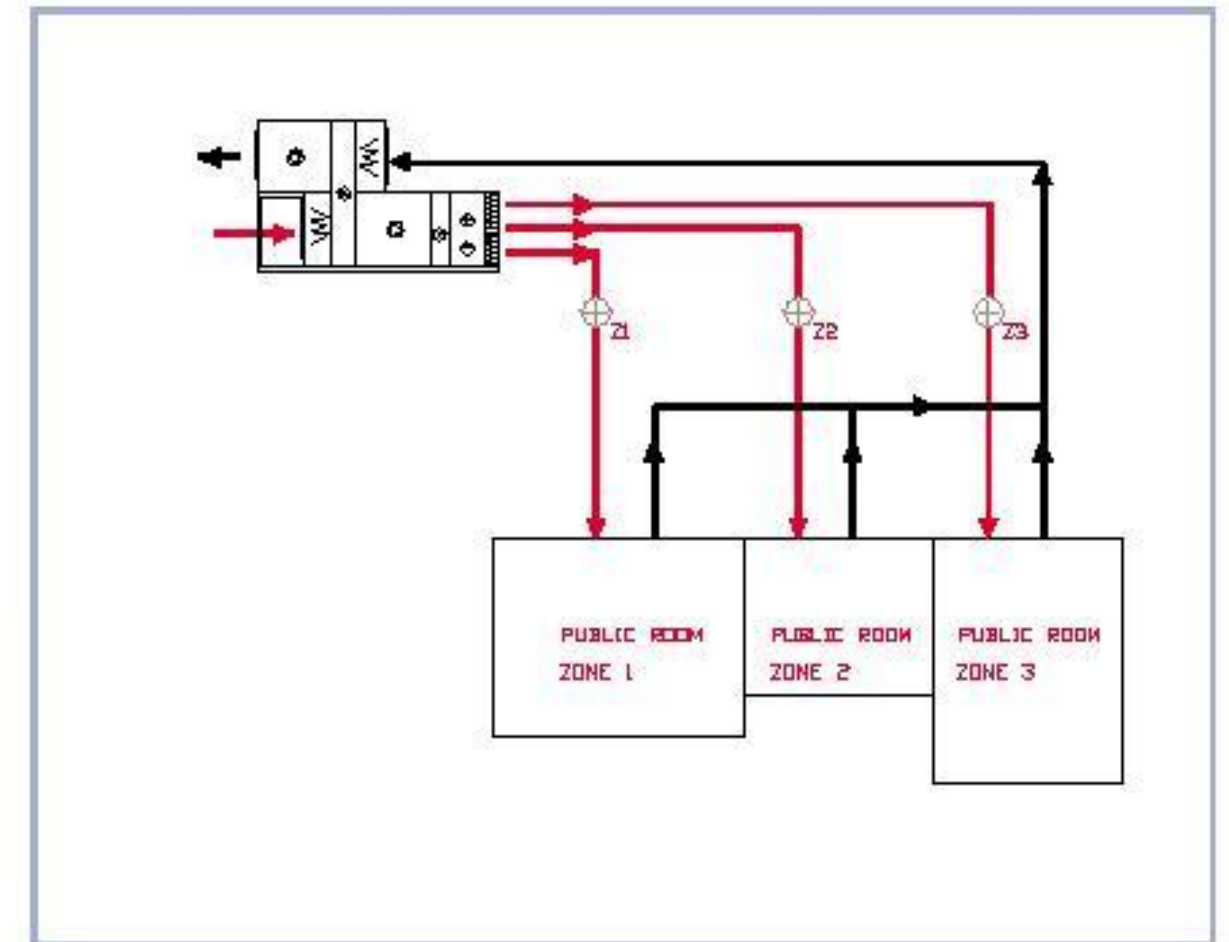


## Sistemi tipici

- Singola zona condizionamento centralizzato
- Multi zona condizionamento centralizzato
- Condizionamento con riscaldamento al terminale
- Sistemi ad acqua ad induzione
- Sistemi a due condotti ad elevata velocità

# Spazi pubblici

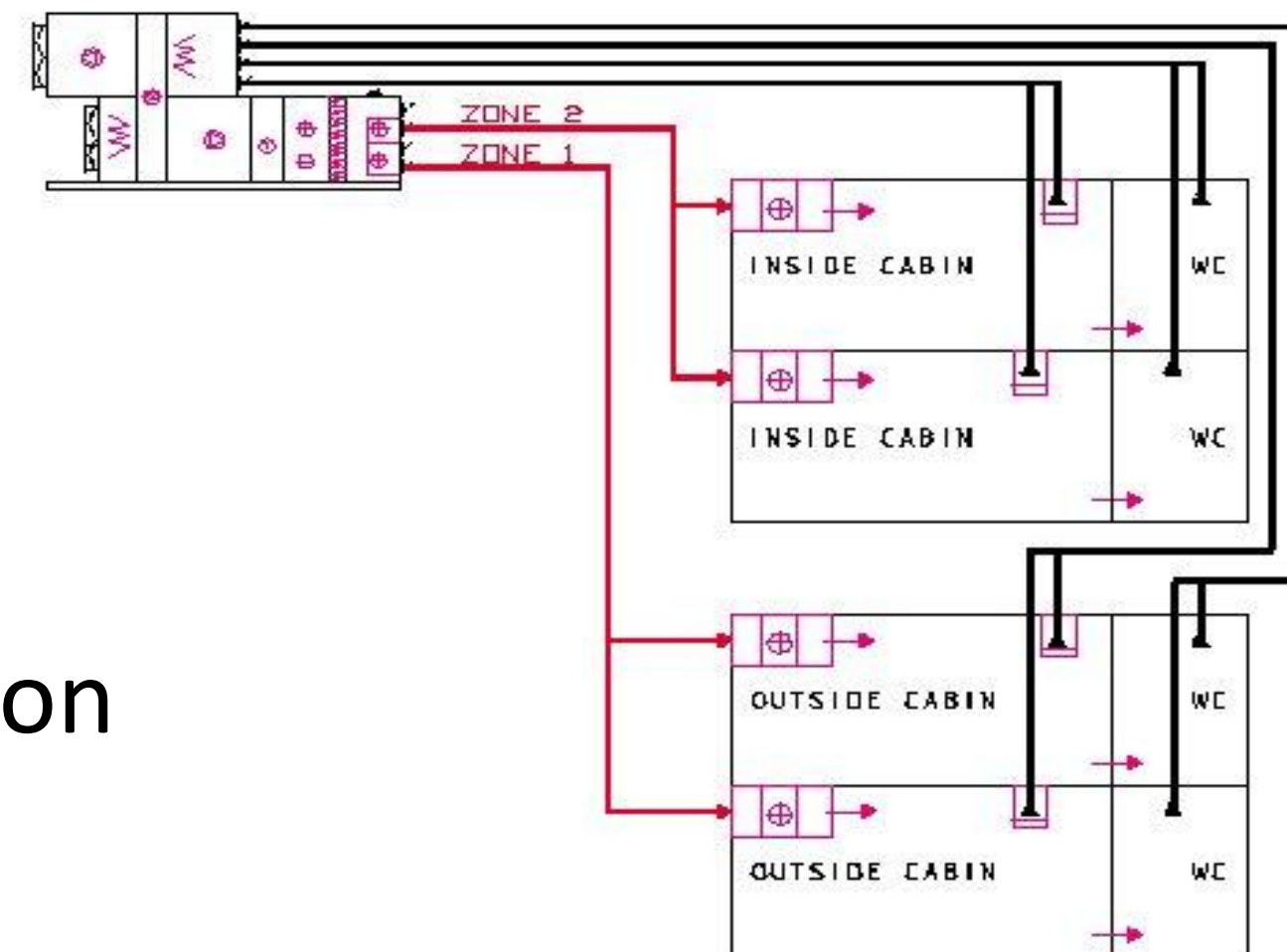
- Spazi diversi sono suddivisi in zone
- La temperatura in ogni singola zona è determinata dalle batterie di riscaldamento nelle condotte nelle condotte
- La distribuzione viene effettuata attraverso soffitti perforati
- Il sistema può essere utilizzato anche in combinazione con unità fan-coil





# Portata costante

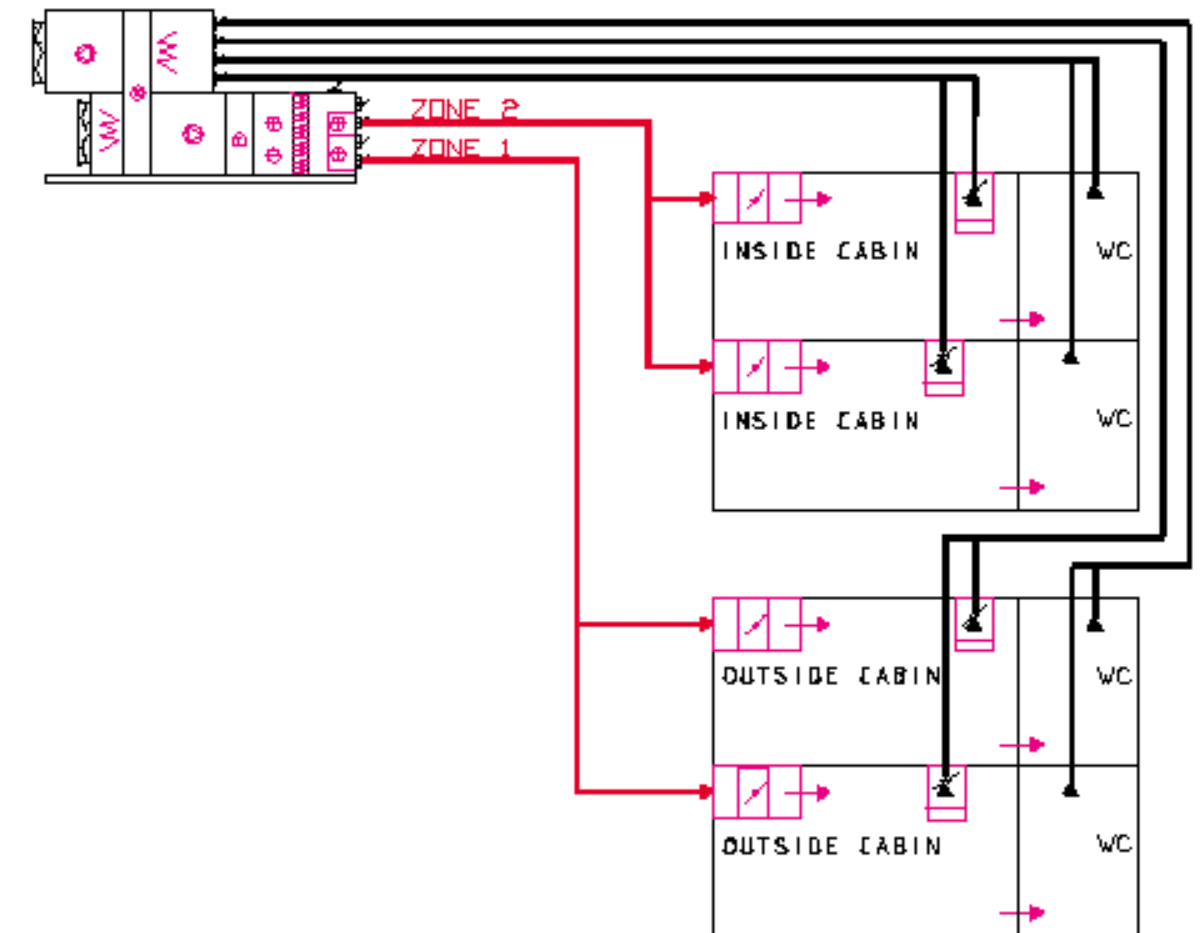
- Sistema semplice
- Il riscaldamento è fatto localmente nelle unità di immissione
- La portata di aria è costante
- Il riscaldamento può essere effettuato o con acqua calda o elettricamente
- I condotti devono essere isolati e l'unità centrale deve avere notevoli capacità di raffreddamento





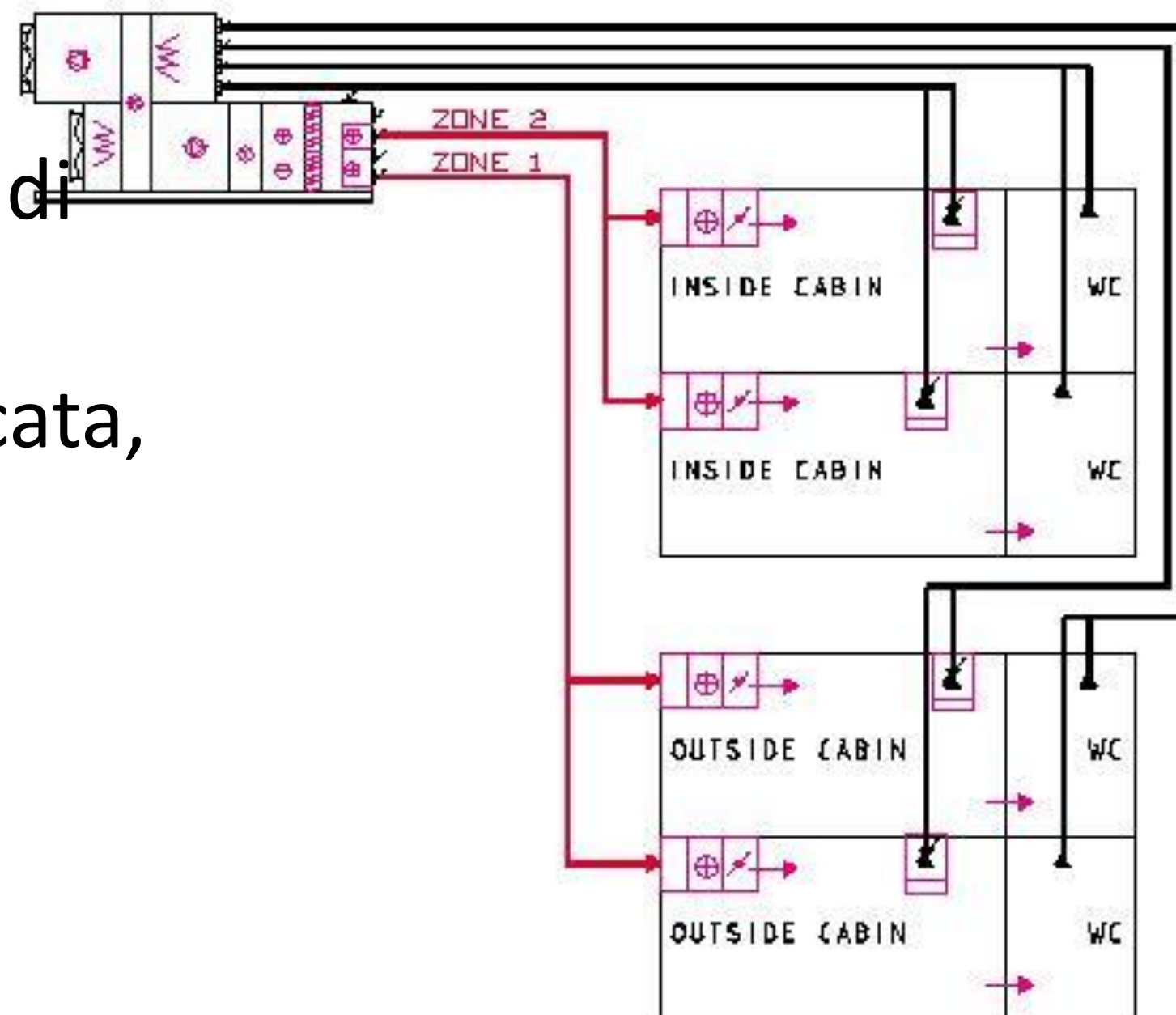
# Portata variabile

- La temperatura dell'aria è regolata nell'unità centrale per le diverse zone
- La regolazione nelle cabine è effettuata agendo sulle serrande che modificano la portata d'aria
- La regolazione può essere manuale o automatica in funzione della temperatura esterna



# Portata variabile e riscaldamento

- È presente un controllo sulla portata
- Nel terminale è presente una sezione di riscaldamento
- Ho il doppio controllo, di solito in cascata, prima agisco sulla portata e poi sulla temperatura

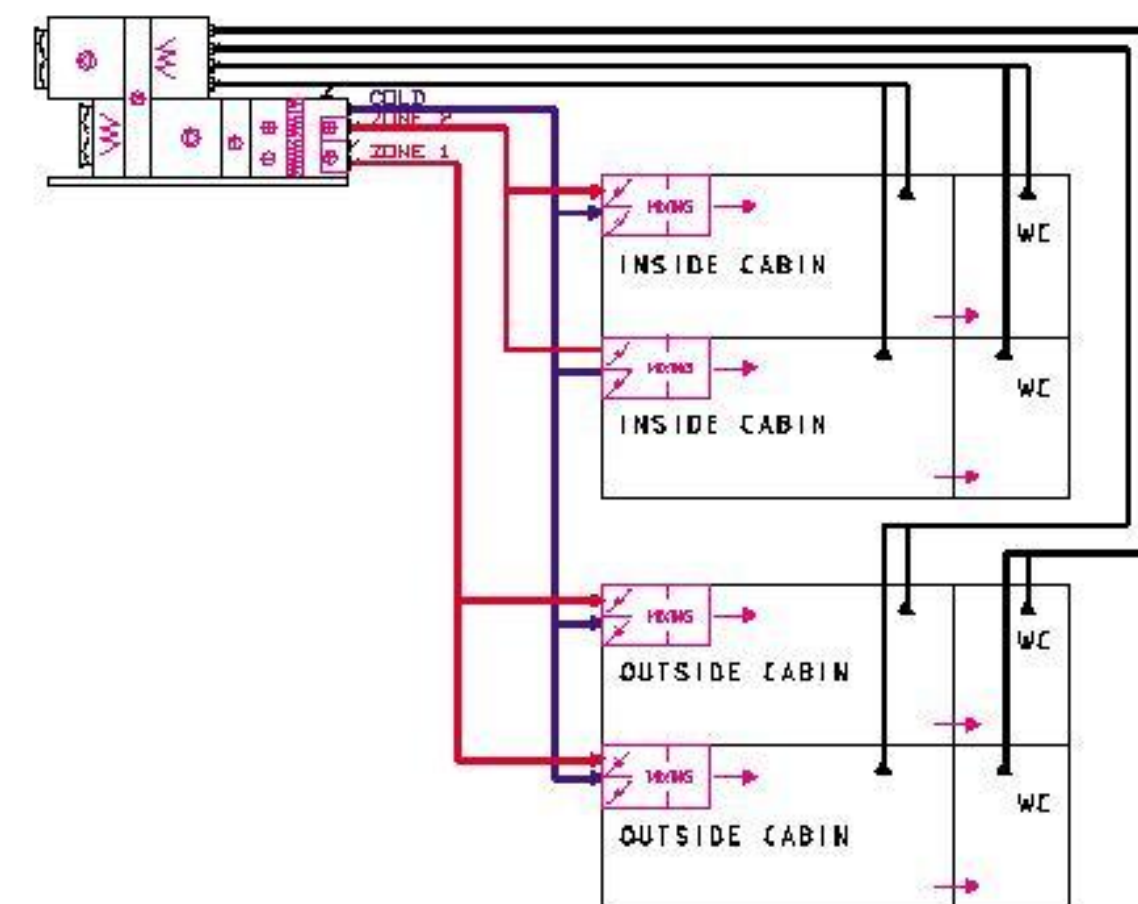






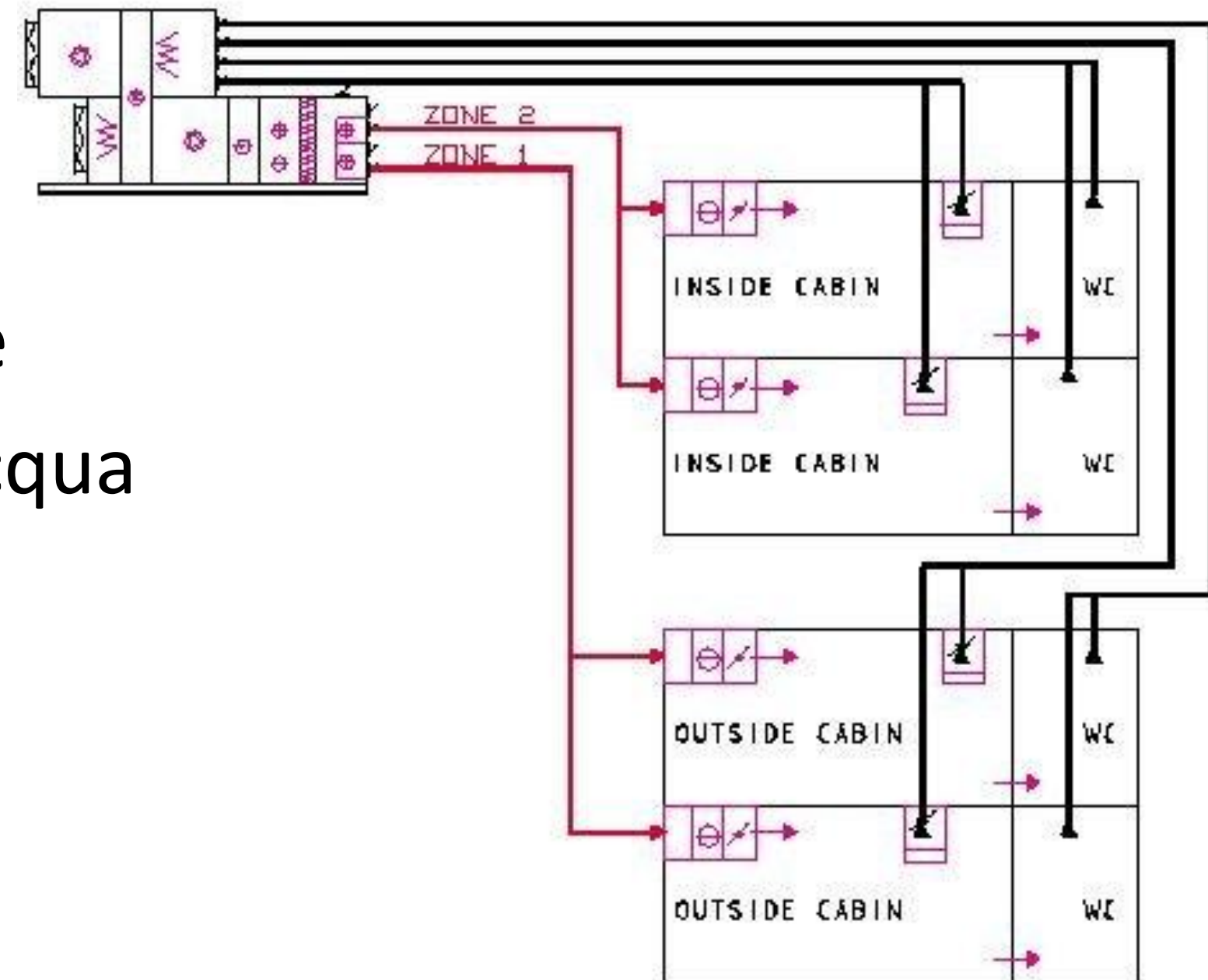
# Due tubi

- Nelle cabine giungono due tubi, uno di aria fredda e l'altro di aria calda
- La temperatura di mandata è regolata nell'unità terminale miscelando le due portate d'aria



# Raffreddamento con acqua

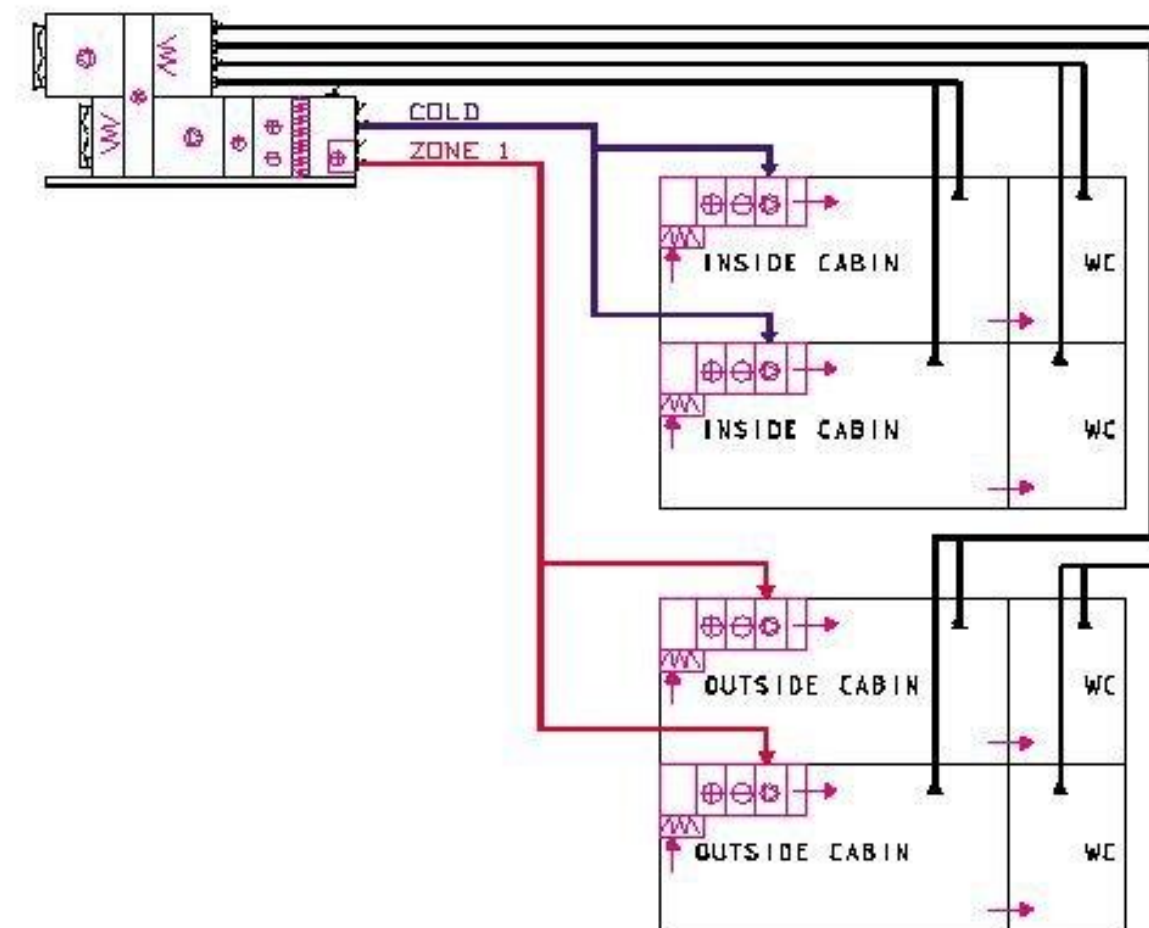
- La batteria di raffreddamento è posta direttamente nell'unità terminale
- Non sono necessarie condotte isolate
- Devo avere un sistema per portare acqua refrigerata
- Sistema adottato per climi caldi
- Consente un buon controllo della temperatura





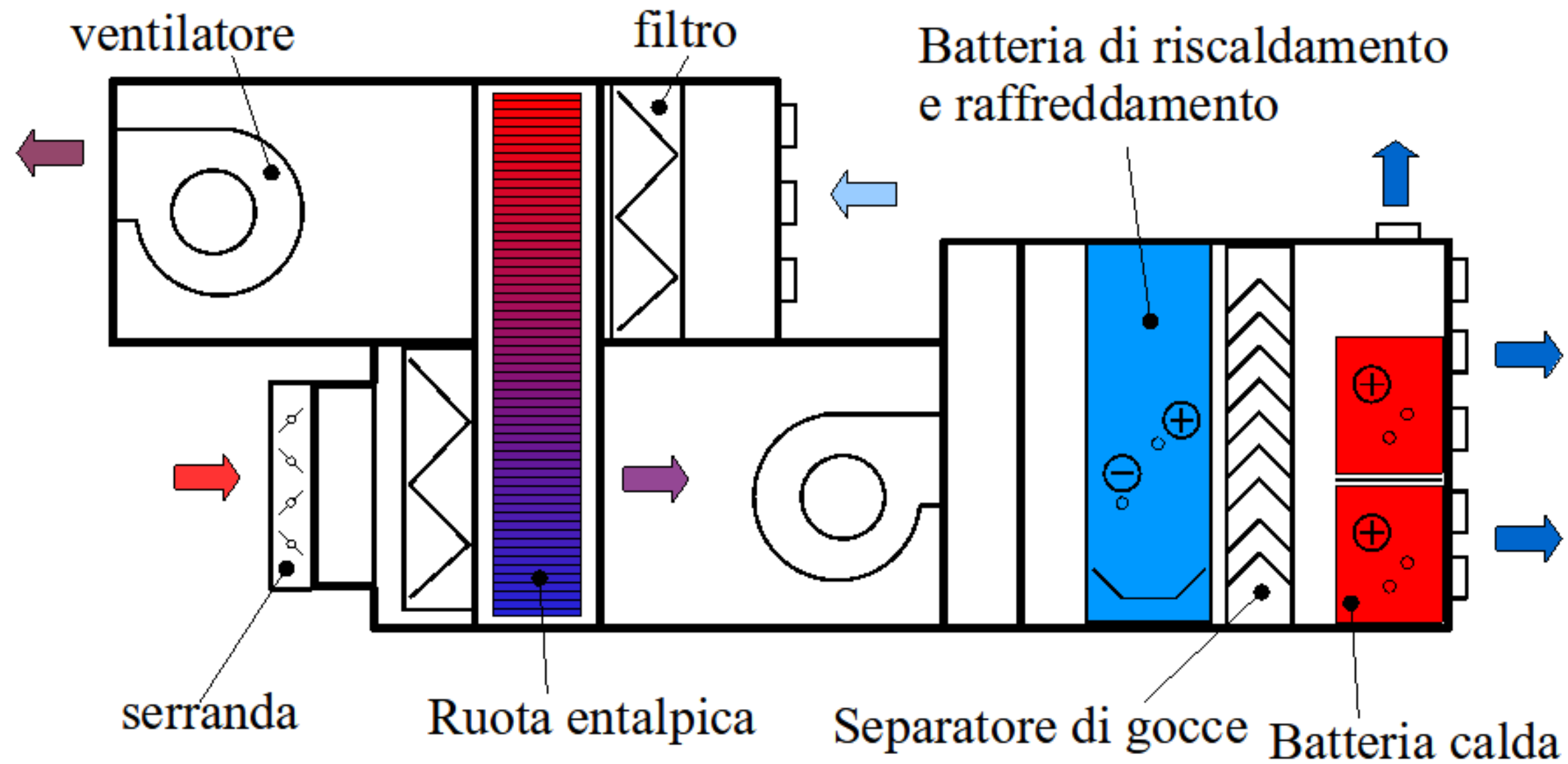
# Sistema ad aria primaria

- L'aria è immessa nei mobiletti che ricircolano l'aria della cabina
- Immetto l'aria necessaria al lavaggio dell'ambiente
- I condotti sono più piccoli perché la portata è ridotta
- Devo avere un sistema di distribuzione dell'acqua sia calda che fredda
- Il controllo della temperatura è fatto sull'unità terminale





# Unità trattamento aria





# UTA





## Serranda e miscelazione

- La serranda si chiude automaticamente a unità spenta
- Evita l'ingresso di aria quando l'impianto è fermo
- Se la portata d'aria necessaria al condizionamento è superiore a quella necessaria al lavaggio dell'ambiente uso sezione di miscelazione
- Recupero parte della portata di aria già trattata



# Ruota entalpica

- Per recuperare parte dell'energia dell'aria trattata in ritorno utilizzo il recuperatore
- È formato da un disco rotante di materiale poroso che entra in contatto alternativamente con i due flussi, caldo e freddo
- C'è sempre un miscelazione di aria attorno , %
- Per zone dove è proibita la miscelazione devo adottare altri recuperatori



# Ventilatori

- I ventilatori di solito sono del tipo centrifugo
- Possono essere
  - calettati sull'asse del motore
  - Collegati con una cinghia
- La portata di ventilazione può essere controllata variando la velocità del motore
  - Motori a velocità discrete
  - Variazione continua tramite inverter





## Sezione di umidificazione

- Nel condizionamento invernale devo umidificare l'aria
- L'Umidificazione può avvenire per immissione di
- Acqua nebulizzata, saturatore adiabatico
- Vapore, umidificazione a vapore, più igienica, ma energeticamente più dispendiosa
- Devo generare vapore



# Riscaldamento-raffreddamento

- Utilizzo la stessa batteria per
- riscaldare in climi freddi
- Raffreddare e deumidificare in climi caldi



## Separatore di gocce

- Per evitare la presenza di gocce d'acqua nel flusso d'aria inserisco un separatore di gocce
- È composto da lamelle profilate in polipropilene, fibre di vetro o alluminio
- La struttura è in acciaio con isolamento termico
- Il flusso d'aria è orizzontale



# Batteria di riscaldamento

- La batteria di postriscaldamento viene utilizzata per
- Determinare il valore finale della temperatura nelle varie zone
- Postriscaldare in climi caldi quando la deumidificazione con saturatore determina temperature troppo basse
- La batteria può essere alimentata con
  - acqua calda
  - elettricità





## Plenum di mandata

- La sezione di mandata è fornita di attacchi standard (200 mm) per tubi a sezione circolare
- Nel plenum possono essere inserite le batterie di postriscaldamento
- Invece degli attacchi per canali circolari possono essere presenti attacchi per canali a sezione quadrata



## Plenum di ritorno

- Analogamente al plenum di mandata nel plenum di ritorno sono presenti attacchi per condotti circolari
- In alternativa possono essere presenti attacchi per condotti rettangolari

