

Impianti di condizionamento

Possono essere classificati in 4 categorie

1. impianti di riscaldamento (controllo della temperatura dell'aria in condizioni invernali);
2. impianti di climatizzazione (controllo della temperatura dell'aria in condizioni sia invernali che estive);
3. impianti di condizionamento (controllo di temperatura, umidità relativa, velocità e purezza dell'aria in condizioni sia invernali che estive);
4. sistemi autonomi (controllo della temperatura dell'aria in un numero limitato di locali, in condizioni sia invernali che estive).

Gli impianti di condizionamento vengono classificati in

A TUTT'ARIA	a portata costante	monocondotto
		multizone
		a doppio condotto
	a portata variabile	monocondotto
		multizone
		a doppio condotto

MISTI ARIA/ACQUA	a ventilconvettori	a due tubi
		a tre tubi
		a quattro tubi
	a induzione	a due tubi
		a tre tubi
		a quattro tubi

Impianti tutt'aria

Il controllo di tutte le grandezze microclimatiche (temperatura, umidità relativa, purezza e velocità dell'aria) viene effettuato mediante l'impiego di aria opportunamente trattata.

La regolazione può avvenire tramite

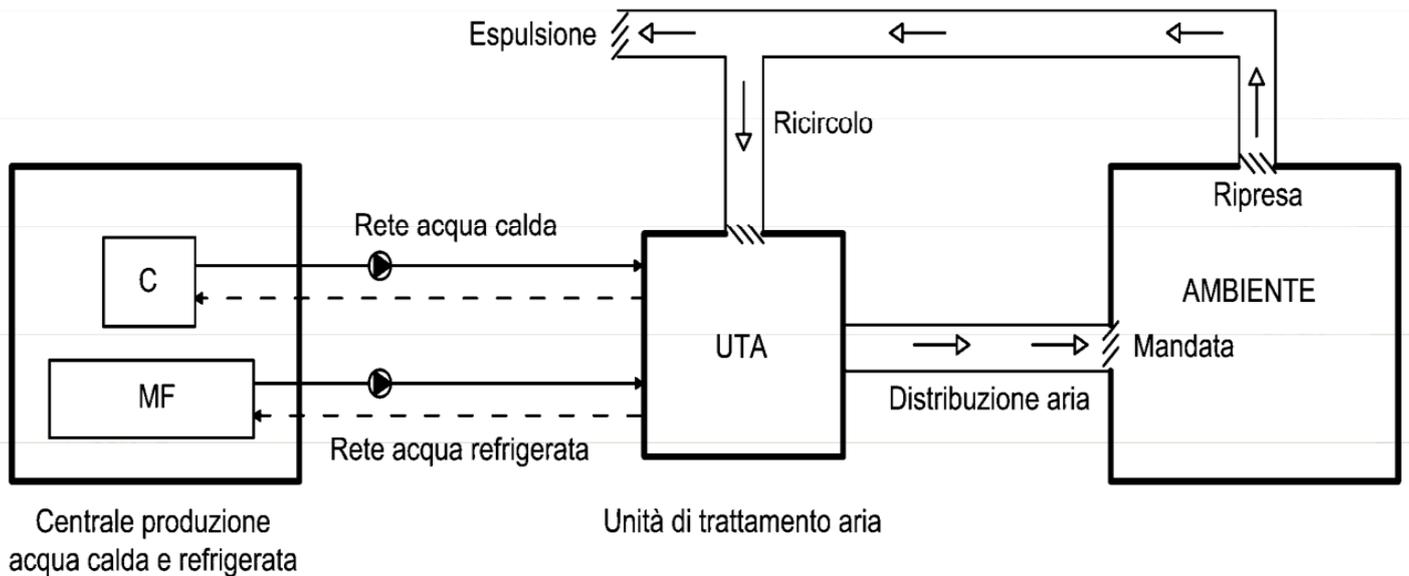
- una variazione della temperatura di immissione (impianti a portata costante)
- una variazione della portata dell'aria (impianti a portata variabile.)

La potenza termica Q fornita e/o sottratta all'ambiente da una data portata d'aria m [Kg/s] è data da:

$$Q = m \times C_t \times (T_i - T_a) \text{ watt}$$

con C_t calore specifico dell'aria

e T_i e T_a temperatura dell'aria di *immissione* e dell'aria *ambiente*

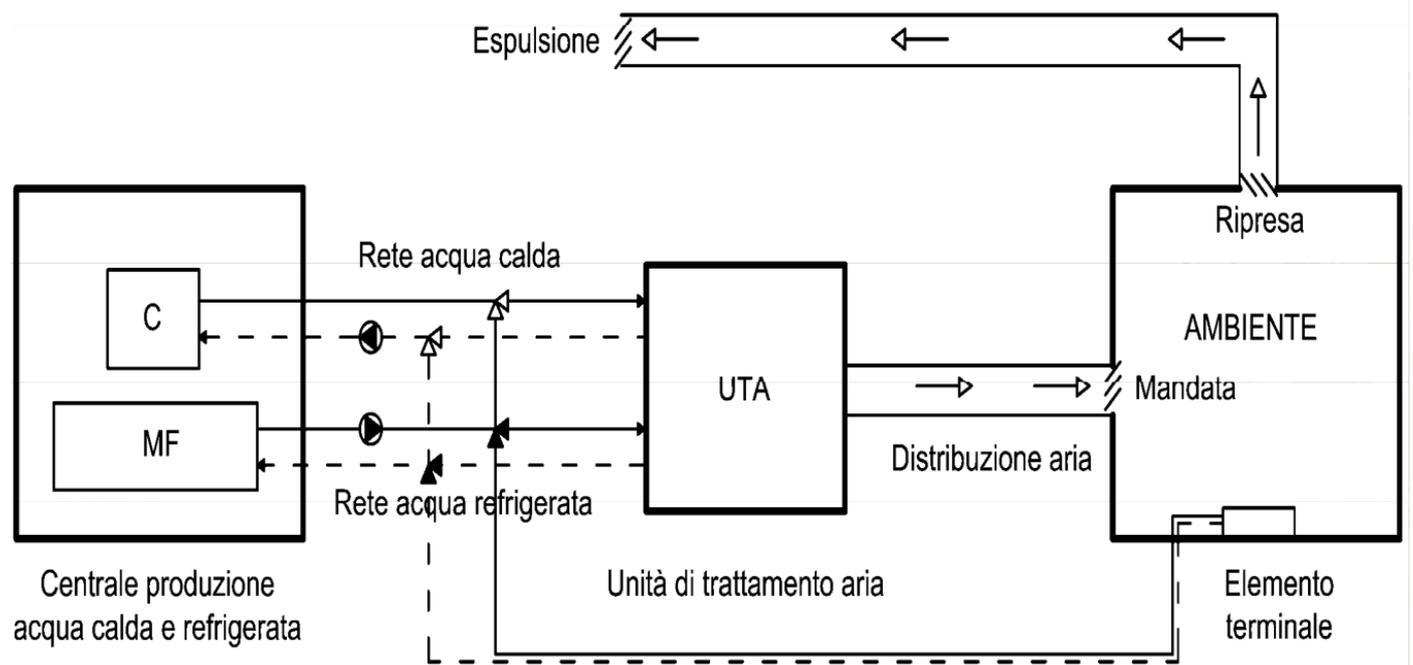


Impianti misti aria-acqua

L'aria ha lo scopo di assicurare il giusto grado di purezza dell'aria ambiente, l'adeguato tasso di umidità e di controllare la velocità. La temperatura invece è controllata mediante la presenza di terminali disposti negli ambienti, e sono costituiti essenzialmente da una batteria di scambio termico alimentata ad acqua.

La regolazione della temperatura avviene localmente intervenendo sui terminali (si varia la portata di aria trattata).

Per quanto riguarda il trattamento e la distribuzione in ambiente dell'aria il sistema è perfettamente analogo a quello relativo agli impianti a tutt'aria.



Scelta del tipo di impianto

<p>Impianti tutt'aria</p>	<p>Sono utilizzati in edifici dove il volume da condizionare è costituito da grandi ambienti con condizioni termo igrometriche di progetto uniformi (teatri, cinema, auditorium, ecc.), che pertanto possono essere garantite mediante l'introduzione di aria in condizioni di temperatura e umidità relativa prefissate.</p>
<p>Impianti misti aria-acqua</p>	<p>Gli impianti misti sono realizzati in edifici dove il volume da condizionare è composto da un alto numero di ambienti separati (condomini, uffici, scuole ...)</p>

IMPIANTI A TUTT'ARIA

Impianti a portata costante

L'aria è inviata agli ambienti mediante un sistema di distribuzione costituito da una rete di canali di mandata e dai relativi terminali di immissione:

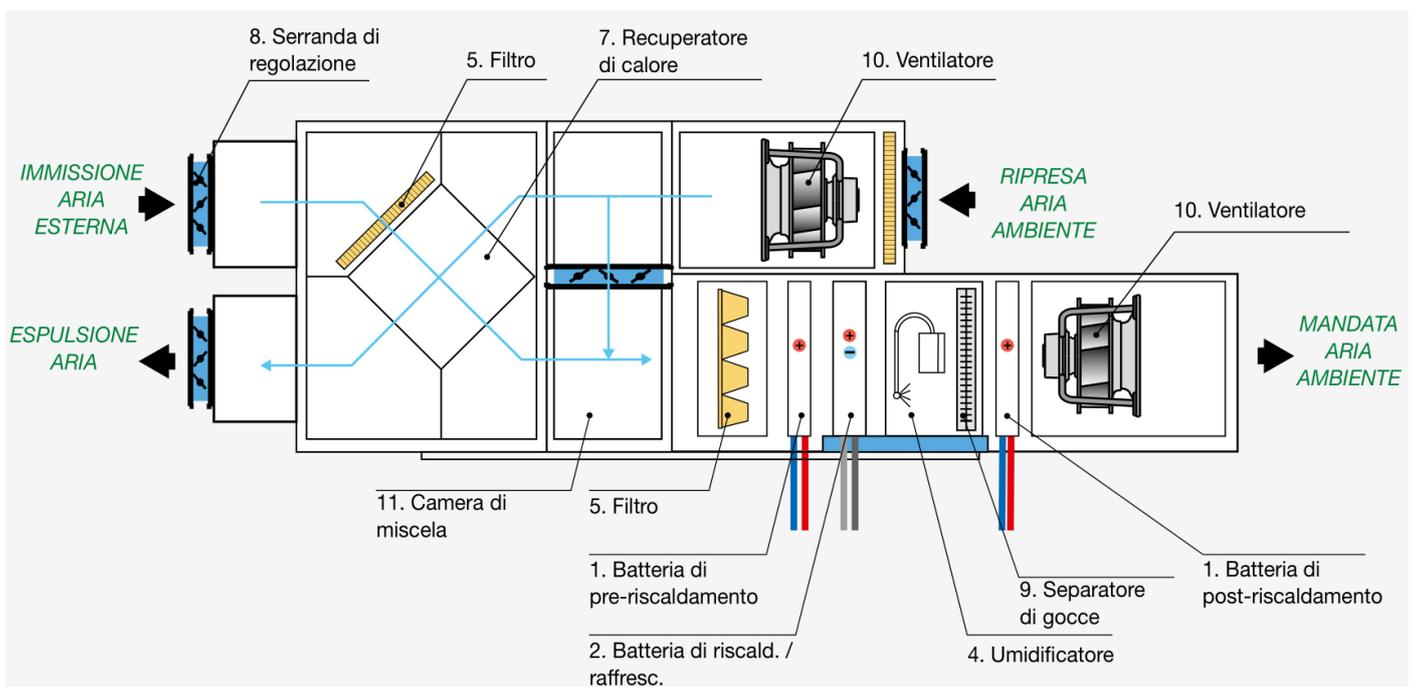
- bocchette
- diffusori lineari
- anemostati (diffusori circolari)

Dove è possibile il ricircolo, è presente anche un sistema di bocchette e canalizzazioni di ripresa, che convogliano parte dell'aria ambiente di nuovo nell'unità di trattamento aria, per essere poi miscelata con aria di rinnovo esterna.

Una unità di trattamento UTA è composta dalle seguenti sezioni:

- serrande;
- sistemi di filtrazione;
- batteria di pre-riscaldamento;
- sezione di umidificazione;
- batteria di raffreddamento e deumidificazione;
- batteria di post-riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

Gli impianti a portata costante hanno il vantaggio di essere sistemi semplici, dal punto di vista sia dell'installazione sia della distribuzione. Consentono inoltre di impiegare direttamente aria esterna per il raffreddamento, quando le condizioni termo igrometriche della stessa lo consentono (free cooling), e di controllare la qualità dell'aria ambiente mediante adeguata ventilazione.



Impianti a portata variabile

L'aria è inviata negli ambienti mediante un sistema di distribuzione e, laddove presente, di ripresa, analogo a quello degli impianti a portata costante.

La regolazione della potenza termica ceduta o sottratta all'ambiente avviene mediante variazione della portata d'aria immessa.

Vantaggi:

il trattamento di una portata d'aria ridotta può consentire un significativo risparmio energetico e questo ne giustifica la diffusione

Svantaggi:

la riduzione di portata è al massimo del 25 – 30 % del valore nominale, pertanto a volte non è possibile controbilanciare variazioni maggiori del carico termico e di conseguenza si impiegano un locali che hanno variazioni contenute del carico termico

L'UTA è costituita dagli stessi elementi di quella impiegata negli impianti a portata costante.

Il ventilatore di mandata è a numero di giri variabile, per consentire la variazione della portata d'aria.

Tale variazione, in passato, avveniva mediante serrande sulla mandata e alette direzionali sull'aspirazione, oggi si impiegano degli *inverter* per la variazione della velocità del ventilatore.

Particolare attenzione va posta nella scelta del ventilatore e dei terminali di immissione, nonché nella progettazione della rete di distribuzione dell'aria, all'interno della quale si hanno delle variazioni di pressione conseguenti alle variazioni di portata, che devono essere opportunamente assorbite dal sistema.

Sistemi monocondotto e a doppio condotto

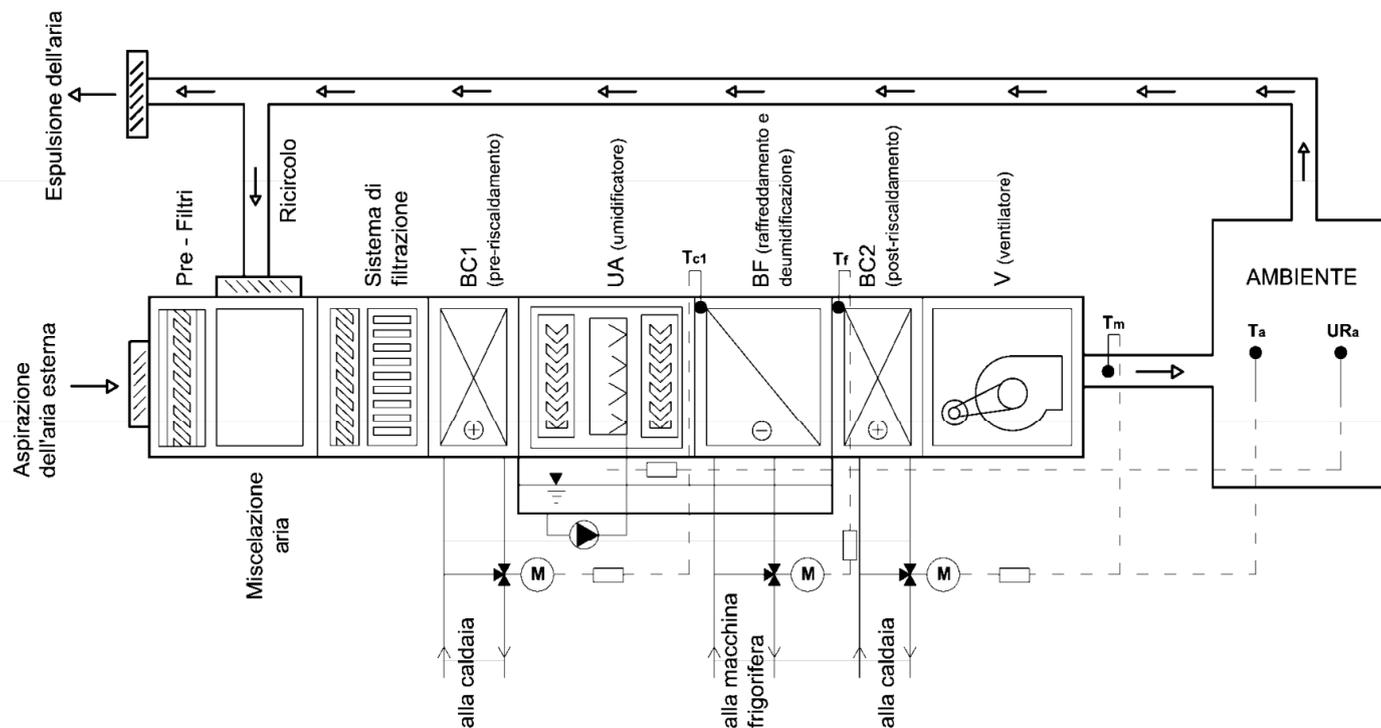
Sia gli impianti a portata costante che quelli a portata variabile possono presentare due diverse tipologie di sistemi di distribuzione dell'aria:

- monocondotto;
- a doppio condotto

Impianto a tutt'aria monocondotto

Negli impianti monocondotto l'aria, trattata centralmente, è inviata negli ambienti mediante un'unica canalizzazione.

Questi impianti consentono il controllo delle condizioni termoigrometriche di ambienti singoli, più o meno ampi, con caratteristiche omogenee del carico termico.



Impianto a tutt'aria a doppio condotto

Qualora l'edificio non sia costituito da un singolo ambiente o da zone con carichi termici omogenei e sincronizzati (es. edifici con zone a differente esposizione, con valori del carico termico massimo contemporaneo possono verificarsi in ore diverse della giornata, soprattutto nelle stagioni intermedie) possono adottarsi impianti a doppio condotto.

Si impiegano due canali di distribuzione dell'aria:

- uno per l'aria calda
- uno per l'aria fredda

L'aria è prodotta contemporaneamente nell'unità di trattamento dell'aria.

In inverno e nelle stagioni intermedie la portata totale, trattata inizialmente in un canale unico (pre-riscaldamento e umidificazione), è suddivisa in due canali, in uno dei quali è raffreddata (**canale freddo**) mentre nell'altro è riscaldata (**canale caldo**).

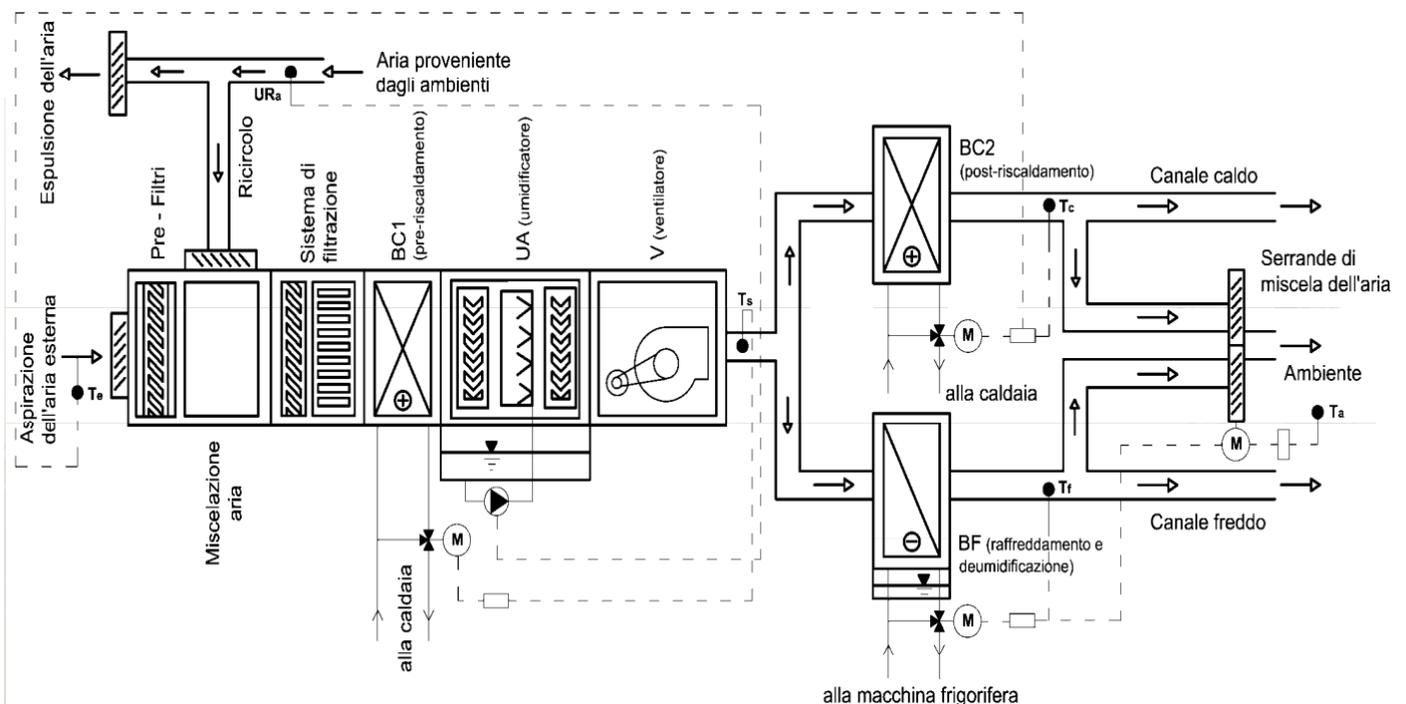
L'aria immessa in ambiente è costituita da una miscela delle due correnti d'aria, effettuata in una scatola di miscelazione collocata in prossimità di ciascun ambiente.

La portata d'aria è immessa nella scatola dalle due canalizzazioni mediante serrande coniugate comandate da un termostato ambiente, che regola la portata d'aria proveniente dai due canali in funzione della variazione di temperatura nell'ambiente da condizionare.

In questo modo l'impianto è in grado di compensare contemporaneamente carichi termici e frigoriferi.

In estate i pre-trattamenti nel canale unico non sono effettuati.

I sistemi a doppio condotto hanno lo svantaggio di essere più costosi (costi di installazione e esercizio).



Sistemi multizone

Un sistema che costituisce un compromesso tra gli impianti monocondotto e quelli a doppio condotto è costituito dai sistemi multizone.

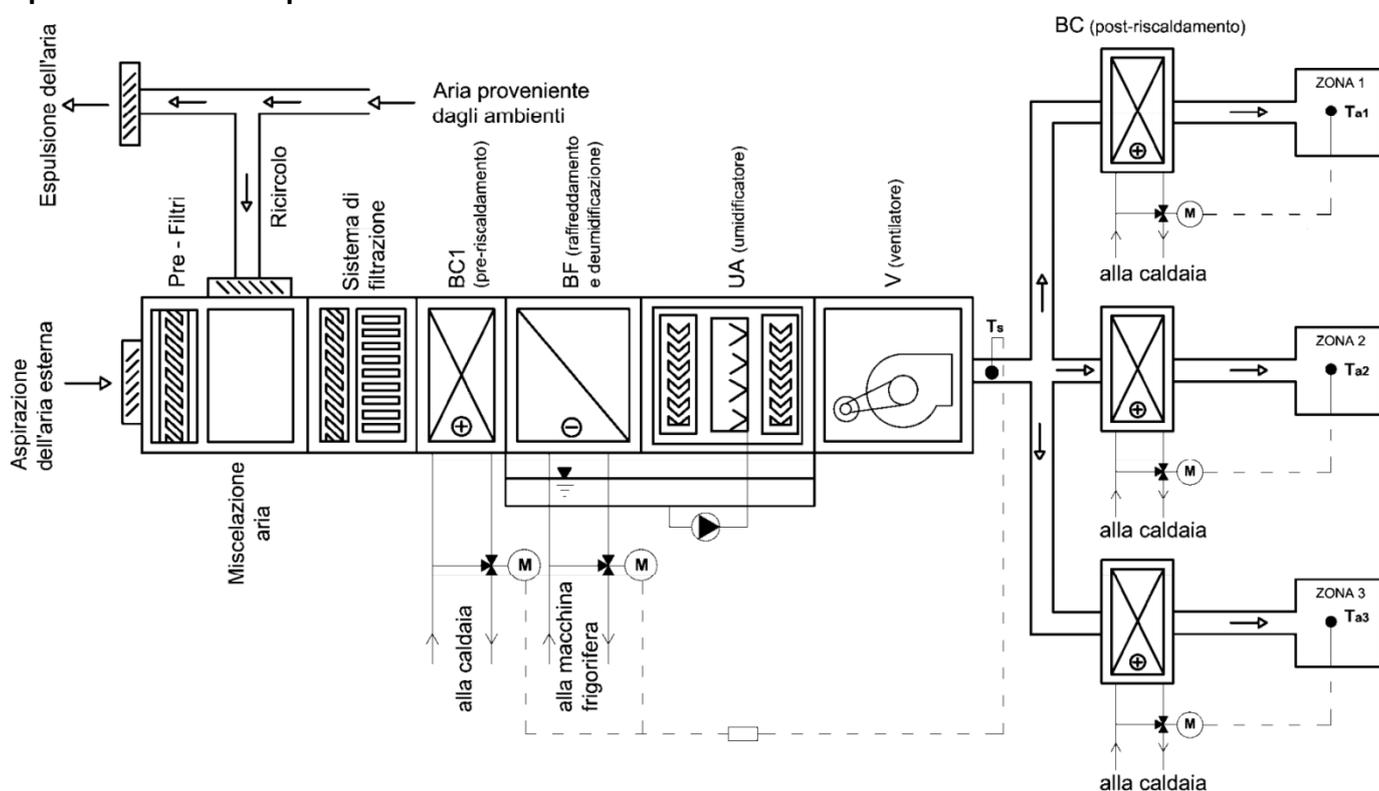
Possono essere impiegati nel caso di edifici molto grandi, in cui è possibile individuare delle zone termoigrometriche con diversità d'impiego o di esposizione (banche, uffici con magazzini ...).

L'aria viene trattata centralmente e poi distribuita, con la stessa umidità a specifica, ma ad una temperatura diversa a seconda delle zone.

Tutti i trattamenti dell'aria, tranne il post-riscaldamento, sono effettuati centralmente.

A valle dell'umidificatore adiabatico la portata d'aria è suddivisa in funzione delle esigenze delle diverse zone individuate all'interno dell'edificio ed è trattata in altrettante batterie di post riscaldamento di zona.

Impianto a tutt'aria a portata costante multi zone.



Impianti di condizionamento misti aria-acqua

L'immissione di aria (detta aria primaria) consente il controllo dell'umidità relativa, della velocità e della purezza dell'aria ambiente; la circolazione di acqua all'interno di opportuni elementi terminali consente il controllo localizzato della temperatura dell'aria ambiente.

L'ingombro dei canali per la distribuzione dell'aria è minore rispetto agli impianti a tutta aria, essendo la portata necessaria al controllo di umidità relativa e purezza generalmente inferiore rispetto a quella necessaria al controllo della temperatura.

Il controllo locale della temperatura influenza il valore dell'umidità relativa dell'aria che, essendo controllato centralmente, può assumere valori al di fuori di quelli ottimali e quindi occorre che i carichi latenti non risultino eccessivi, al fine di consentire un migliore controllo dell'umidità relativa.

L'elevata portata d'aria primaria che si renderebbe necessaria vanificherebbe il vantaggio delle dimensioni contenute dei canali di distribuzione, tipico di queste soluzioni.

Negli impianti misti non viene effettuato il ricircolo; l'aria è pertanto estratta mediante torri di estrazione collocate in corrispondenza dei servizi che, trovandosi in depressione, richiamano aria da tutti gli ambienti.

