

# Tutorial

## Portate d'aria di ventilazione negli ambienti

In questo tutorial approfondiamo l'introduzione delle portate d'aria negli ambienti nel caso di impianti di ventilazione meccanica controllata.

Le portate d'aria concorrono alla definizione dell'energia dispersa per ventilazione dall'involucro dell'edificio. Nella norma nazionale UNI TS 11300-1 cap 12 definisce quattro tipologie di ventilazione possibili per l'ambiente:

- **Ventilazione naturale [cfr 12.3.1]**
- **Ventilazione meccanica [cfr 12.3.2]**
- **Ventilazione ibrida meccanica + naturale [cfr 12.3.3]**
- **Ventilazione meccanica assicurata dall'impianto di climatizzazione [cfr 12.3.4]**

Il valore dell'energia dispersa per ventilazione è dunque derivato dalle singole portate degli ambienti che costituiscono la zona in due condizioni diverse:

- Condizioni di riferimento, ovvero con portata di ventilazione naturale. Questa valutazione viene utilizzata per determinare gli indici di prestazione del fabbricato
- Condizioni effettive, ovvero con l'effettiva ventilazione presente nell'edificio. Il valore dell'energia dispersa per ventilazione entra nel bilancio termico dell'edificio per definire il fabbisogno energetico di involucro in ingresso all'impianto.

Di seguito la formula presente sulla UNI TS 11300-1:2014 per la determinazione dell'energia dispersa per ventilazione:

$$Q_{H,ve} = H_{ve,adj} \times (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \times t$$

Dove

$\theta_{int,set,H}$  è la temperatura di setpoint dell'ambiente

$\theta_e$  è la temperatura esterna media mensile

$H_{ve,adj}$  è il coefficiente di scambio termico per ventilazione calcolato con la formula seguente

$$H_{ve,adj} = \rho_a \times c_a \times \{ \sum_k b_{ve,k} \times q_{ve,k,mn} \}$$

Dove

$\rho_a \times c_a$  esprime il prodotto della densità per la capacità volumica dell'aria

$b_{ve,k}$  è il coefficiente di correzione della temperatura di immissione del flusso d'aria

$q_{ve,k,mn}$  è la singola portata d'aria.

Le formule sono equivalenti per il servizio di Climatizzazione dove la norma al posto del pedice H dedicato al servizio di riscaldamento, utilizza il pedice C.

Il simbolo di sommatoria che vediamo nella formula di  $H_{ve,adj}$  ci fa capire come il valore dello scambio termico sia frutto di un insieme di portate che per TERMOLOG si esprimono a livello di singolo locale.

Nella definizione dell'energia scambiata per ventilazione vediamo che l'ultimo termine è il tempo, la durata di calcolo: la tipologia di ventilazione utilizzata negli ambienti può variare secondo tre periodi:

- **periodo di riscaldamento** (dove è acceso l'impianto di climatizzazione invernale)
- **periodo di raffrescamento** (dove è acceso l'impianto di climatizzazione estiva)
- **periodo di sola ventilazione** (nel periodo in cui non sono funzionanti né la climatizzazione invernale né la climatizzazione estiva).

Questa importante premessa ci fa comprendere come:

- 1) esistono due indici di prestazione dell'involucro: uno in condizioni RIFERIMENTO (ventilazione naturale) uno in condizioni EFFETTIVE (tipologia di ventilazione presente nell'edificio)
- 2) esistono tre periodi di calcolo diversi: riscaldamento, raffrescamento, ventilazione. Per questo TERMOLOG nelle impostazioni avanzate della ventilazione consente di introdurre tre tipologie di ventilazione differenti
- 3) ogni ambiente è una portata e all'interno dell'ambiente è possibile specificare più portate immesse da sorgenti diverse: entranti dall'esterno, da ambienti non climatizzati o da ambienti climatizzati adiacenti. Questo il motivo per cui in TERMOLOG è possibile specificare una portata diretta e più portate indirette per ciascun locale.

## 1. Edifici, zone o ambienti in ventilazione naturale

Per qualsiasi file di certificazione, progetto o diagnosi energetica, TERMOLOG inizializza gli ambienti in ventilazione naturale. Non è dunque necessario specificare dati aggiuntivi se non la tipologia di ambiente che viene richiesta nel caso di zona con destinazione d'uso non residenziale.

La tipologia di ambiente deve essere indicata nei dati geometrici presenti nel **menù Zone** (a destra del nome del locale), oppure all'interno dell'input grafico se il locale viene creato graficamente.

Per una zona ad uffici il tipo di ambiente può essere:

Dati generali e geometria del locale

Nome del locale: Locale 1

Superficie utile m<sup>2</sup>: 0,00

Ventilazione

Impostazioni avanzate

H - C - V: Ventilazione naturale

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

Specifica portate minime di progetto personalizzate

uffici singoli

uffici singoli

uffici collettivi/multipli tipo open space

call center /centri inserimento dati

locali riunione

locali stampanti/fotocopiatrici

servizi igienici con estrazione in funzionamento continuo

servizi igienici con estrazione in funzionamento discontinuo

La scelta del tipo di ambiente consente di valutare le portate minime e di riferimento in ventilazione naturale ai sensi della UNI 13390.

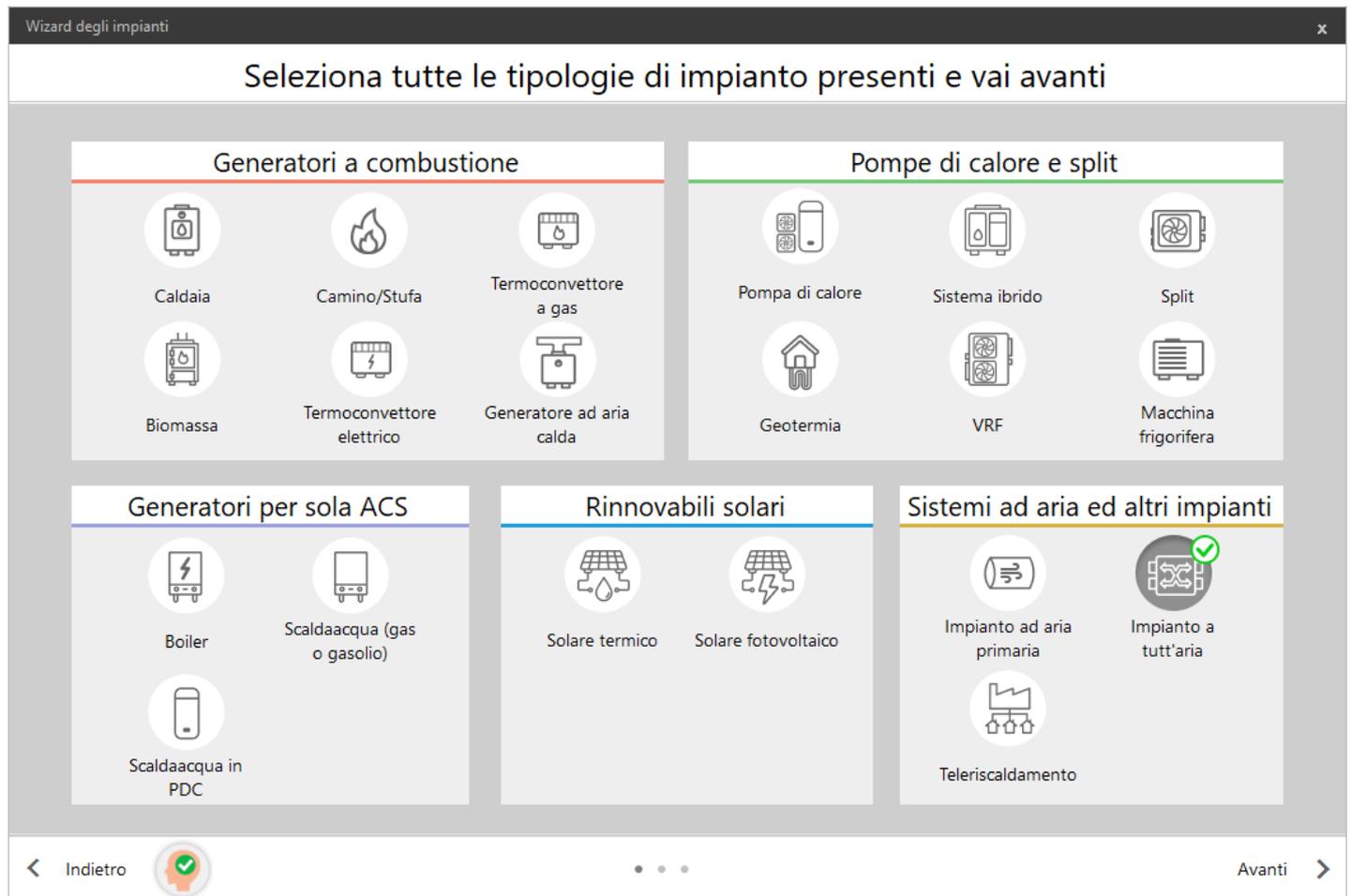
Quando gli ambienti sono in ventilazione naturale, nell'albero del menù zone, appare graficamente il simbolo di una piccola foglia verde:

Edificio			
via Don Sturzo 1f - 20900 - Monza (MB)			
Unità immobiliare 1	3-631-701		
• Zona 1	E.2 [H·W·C·V]		
• Camera da letto	Su=10,0 m <sup>2</sup>		
• camera da letto 2	Su=13,0 m <sup>2</sup>		
• soggiorno	Su=30,0 m <sup>2</sup>		
• primo piano	Su=60,0 m <sup>2</sup>		

## 2. Edifici, zone o ambienti in ventilazione meccanica

### 2.1 Creazione automatica di un impianto a tutt'aria

Se nell'edificio è presente un impianto a tutt'aria, con o senza UTA, per riscaldamento e/o raffrescamento per il suo inserimento è necessario accedere al menu Impianto e tramite il comando Wizard selezionare la tipologia "Impianto a tutt'aria"



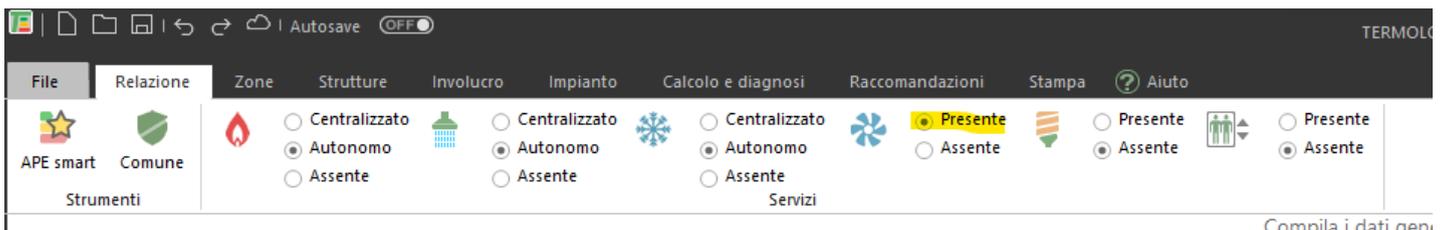
Tramite questa scelta verrà richiesto di

- indicare il servizio svolto dall'impianto
- selezionare il generatore che eroga tale servizio
- indicare quali unità sono connesse a tale impianto
- indicare il tipo di ventilazione scegliendo tra:
  - doppio flusso con recupero di calore
  - doppio flusso senza recupero di calore
  - singolo flusso
- indicare se nell'impianto è presente o meno un UTA

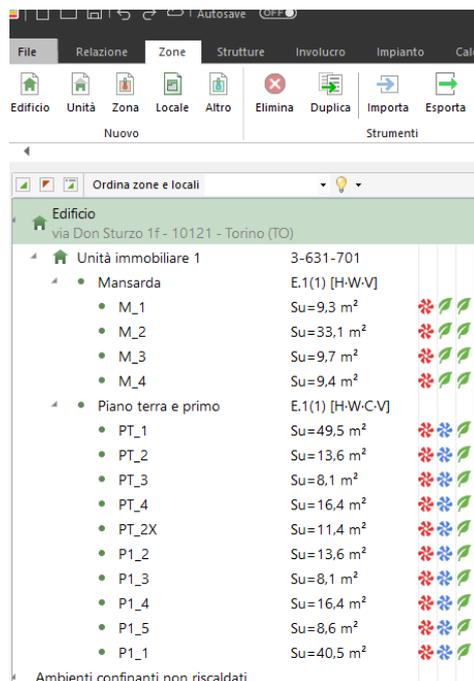


Una volta confermati tali dati, sarà TERMOLOG stesso ad occuparsi di:

- attivare il servizio nel menu Relazione



- attivare il servizio di ventilazione meccanica sulle zone che hanno i servizi richiesti



- impostare le corrette portate a ciascun locale

Edificio  
via Don Sturzo 1f - 10121 - Torino (TO)

- Unità immobiliare 1 3-631-701 E.1(1) [H-W-V]
  - Mansarda
    - M\_1 Su=9,3 m<sup>2</sup>
    - M\_2 Su=33,1 m<sup>2</sup>
    - M\_3 Su=9,7 m<sup>2</sup>
    - M\_4 Su=9,4 m<sup>2</sup>
  - Piano terra e primo E.1(1) [H-W-C-V]
    - PT\_1 Su=49,5 m<sup>2</sup>
    - PT\_2 Su=13,6 m<sup>2</sup>
    - PT\_3 Su=8,1 m<sup>2</sup>
    - PT\_4 Su=16,4 m<sup>2</sup>
    - PT\_2X Su=11,4 m<sup>2</sup>
    - P1\_2 Su=13,6 m<sup>2</sup>
    - P1\_3 Su=8,1 m<sup>2</sup>
    - P1\_4 Su=16,4 m<sup>2</sup>
    - P1\_5 Su=8,6 m<sup>2</sup>
    - P1\_1 Su=40,5 m<sup>2</sup>
- Ambienti confinanti non riscaldati
  - Vano scale Itr,x=0,4
- Ambienti confinanti riscaldati da altri impianti
  - vicino F 1(1)

Dati generali e geometria del locale

Nome del locale M\_L1

Superficie utile m<sup>2</sup> 9,34 Altezza media netta [m] 2,15 Volume netto [m<sup>3</sup>] 20,117

Ventilazione

Impostazioni avanzate

Periodo riscaldamento Ventilazione meccanica

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno Potenza el. ventilatori [W] 0,00

Tipo di funzionamento Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione

Tipologia di diffusore Informazione non nota

Impianto misto aria acqua

Funzionamento ventilatori Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di ca

Portata di immissione  $q_{ve, sup}$  0,0028 m<sup>3</sup>/s  Consiglia un valore (max: 0,0559 m<sup>3</sup>/s)

Portata di estrazione  $q_{ve, est}$  0,0028 m<sup>3</sup>/s  Consiglia un valore (max: 0,0559 m<sup>3</sup>/s)

Rendimento del recuperatore  $\eta_{fru, eff}$  H 0,85 (valore tra zero e uno)

Presente sistema di controllo di portata

Ventilatore preme con trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffreddamento dell'aria

- creare i sistemi di riscaldamento e raffrescamento e impostare le corrette temperature di funzionamento e terminali di emissione

TERMOLOG - ape\_residenziale.cerx

File Relazione Zone Strutture Involucro Impianto Calcolo e diagnosi Raccomandazioni Stampa Aiuto

Wizard Fattori fp Nuovo Modifica Elimina Opzioni Nascondi

Wizard Sistemi impiantistici

Compila i dati dell'impianto

Terminale 1

Prima tipologia di terminale

Sistema di emissione - Riscaldamento

Altezza locali fino a 4 m Selezione in base all'altezza di zona

Terminale di erogazione Bocchette e diffusori in sistemi ad aria calda

Copia

Ausiliari elettrici

Portata d'aria ventilatore Fino a 200 m<sup>3</sup>/h m<sup>3</sup>/h

Funzionamento ventilatore Sempre in funzione

Potenze ausili Waux,e 0,0 W

Copia

Portate di ventilazione servite dall'impianto ad aria

Descrizione	Tipologia	Locale
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - M_1	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	M_1
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - M_2	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	M_2
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - M_3	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	M_3
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - M_4	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	M_4

TERMOLOG - ape\_residenziale.cerx

File Relazione Zone Strutture Involucro Impianto Calcolo e diagnosi Raccomandazioni Stampa Aiuto

Wizard Fattori fp Nuovo Modifica Elimina Opzioni Nascondi

Wizard Sistemi impiantistici

Compila i dati dell'impianto

Terminale 1

Prima tipologia di terminale

Sistema di emissione - Raffrescamento

Terminale di erogazione Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, ter

Rendimento emissione  $\eta_{*}$  0,980  Applica questi dati a tutte le altre zone

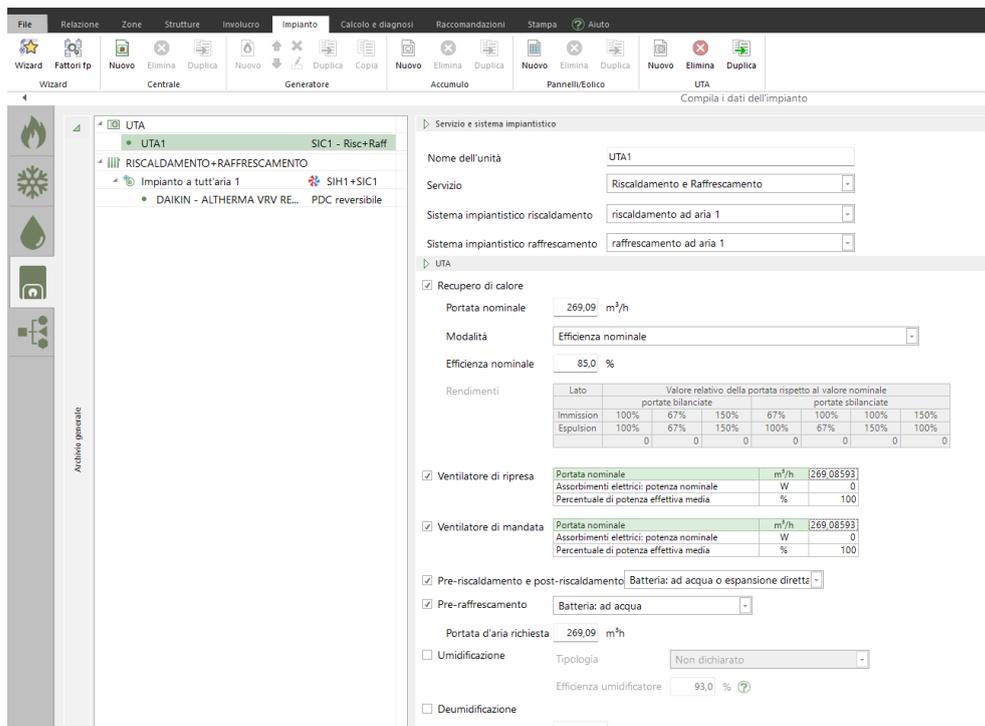
Copia

Portate d'aria

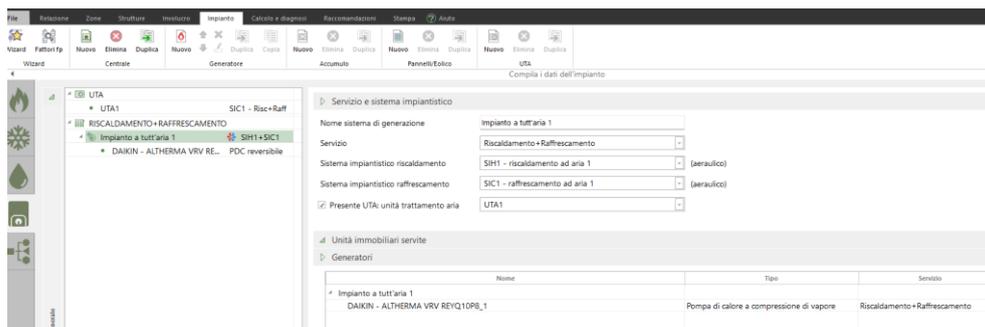
Portate d'aria servite da questo sistema impiantistico (impianto a tuttaria)

Descrizione	Tipologia	Locale
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - P1_1	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	P1_1
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - P1_2	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	P1_2
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - P1_3	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	P1_3
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - P1_4	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	P1_4
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - P1_5	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	P1_5
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - PT_1	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	PT_1
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - PT_2	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	PT_2
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - PT_2X	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	PT_2X
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - PT_3	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	PT_3
<input checked="" type="checkbox"/> Portata - PT_4	Flusso d'aria prelevato dall'esterno	PT_4

- creare l'UTA



- creare la rispettiva centrale con le corrette connessioni ai sistemi e all'UTA



## 2.2 Creazione automatica di un impianto ad aria primaria

Se nell'edificio è presente un impianto ad aria primaria (che presenta quindi presenza di sistemi idronici e aerulici) per riscaldamento e/o raffrescamento per il suo inserimento è necessario accedere al menu Impianto e tramite il comando Wizard selezionare la tipologia "Impianto ad aria primaria"

Wizard degli impianti

Seleziona tutte le tipologie di impianto presenti e vai avanti

### Generatori a combustione

- Caldaia
- Camino/Stufa
- Termoconvettore a gas
- Biomassa
- Termoconvettore elettrico
- Generatore ad aria calda

### Pompe di calore e split

- Pompa di calore
- Sistema ibrido
- Split
- Geotermia
- VRF
- Macchina frigorifera

### Generatori per sola ACS

- Boiler
- Scaldaqqua (gas o gasolio)
- Scaldaqqua in PDC

### Rinnovabili solari

- Solare termico
- Solare fotovoltaico

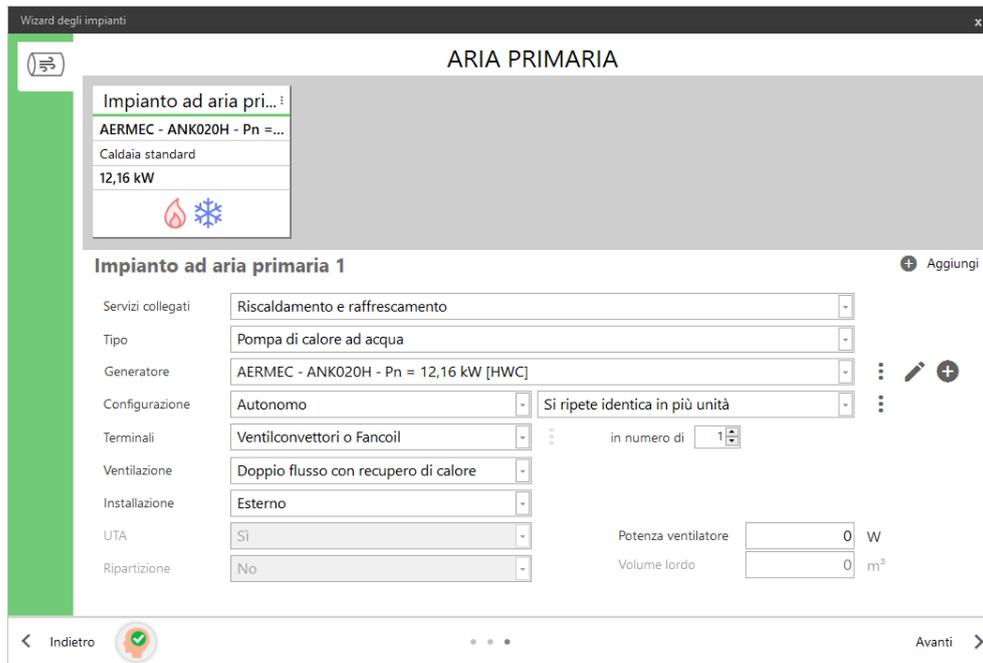
### Sistemi ad aria ed altri impianti

- Impianto ad aria primaria
- Impianto a tutt'aria
- Teleriscaldamento

Indietro  Avanti

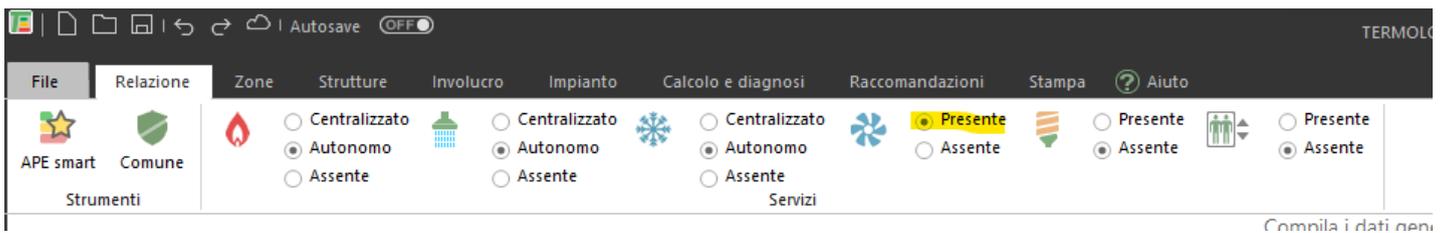
Tramite questa scelta verrà richiesto di

- indicare il servizio svolto dall'impianto
- selezionare il tipo di generatore e il generatore che eroga tale servizio
- indicare quali unità sono connesse a tale impianto
- indicare il tipo di ventilazione scegliendo tra:
  - doppio flusso con recupero di calore
  - doppio flusso senza recupero di calore
  - singolo flusso
- in questo tipo di impianto sarà sempre presente l'UTA

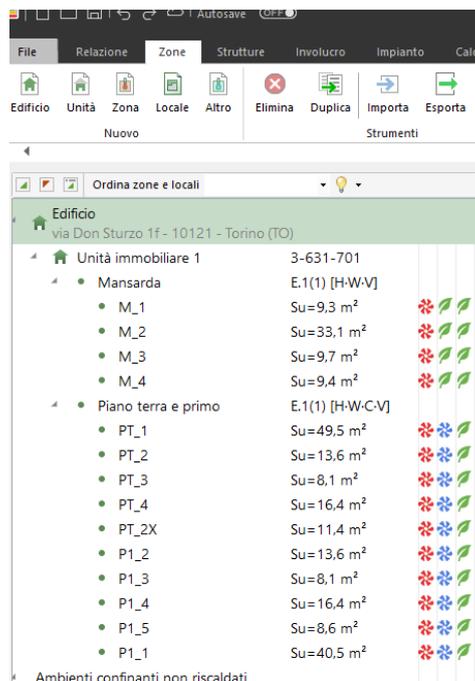


Una volta confermati tali dati, sarà TERMOLOG stesso ad occuparsi di:

- attivare il servizio nel menu Relazione



- attivare il servizio di ventilazione meccanica sulle zone che hanno i servizi richiesti



- impostare le corrette portate a ciascun locale

**Edificio**  
via Don Sturzo 1f - 10121 - Torino (TO)

Unità immobiliare 1 3-631-701  
E.1(1) [H-W-V]

- Mansarda
  - M\_1 Su=9,3 m<sup>2</sup>
  - M\_2 Su=33,1 m<sup>2</sup>
  - M\_3 Su=9,7 m<sup>2</sup>
  - M\_4 Su=9,4 m<sup>2</sup>
- Piano terra e primo E.1(1) [H-W-CV]
  - PT\_1 Su=49,5 m<sup>2</sup>
  - PT\_2 Su=13,6 m<sup>2</sup>
  - PT\_3 Su=8,1 m<sup>2</sup>
  - PT\_4 Su=16,4 m<sup>2</sup>
  - PT\_2X Su=11,4 m<sup>2</sup>
  - P1\_2 Su=13,6 m<sup>2</sup>
  - P1\_3 Su=8,1 m<sup>2</sup>
  - P1\_4 Su=16,4 m<sup>2</sup>
  - P1\_5 Su=8,6 m<sup>2</sup>
  - P1\_1 Su=40,5 m<sup>2</sup>
- Ambienti confinanti non riscaldati
  - Vano scale Itr,x=0,4
- Ambienti confinanti riscaldati da altri impianti
  - virin... F 1(1)

**Dati generali e geometria del locale**

Nome del locale M\_1

Superficie utile m<sup>2</sup> 9,34 Altezza media netta [m] 2,15 Volume netto [m<sup>3</sup>] 20,117

**Ventilazione**

Impostazioni avanzate

Periodo riscaldamento Ventilazione meccanica

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno Potenza el. ventilatori [W] 0,00

Tipo di funzionamento Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione

Tipologia di diffusore Informazione non nota

Impianto misto aria acqua

Funzionamento ventilatori Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di ca

Portata di immissione q<sub>ve, sup</sub> 0,0028 m<sup>3</sup>/s Consiglia un valore (max: 0,0559 m<sup>3</sup>/s)

Portata di estrazione q<sub>ve, est</sub> 0,0028 m<sup>3</sup>/s Consiglia un valore (max: 0,0559 m<sup>3</sup>/s)

Rendimento del recuperatore η<sub>tra, eff</sub> H 0,85 (valore tra zero e uno)

Presente sistema di controllo di portata

Ventilatore preme con trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffreddamento dell'aria

- creare i sistemi di riscaldamento e raffrescamento e impostare le corrette temperature di funzionamento e terminali di emissione

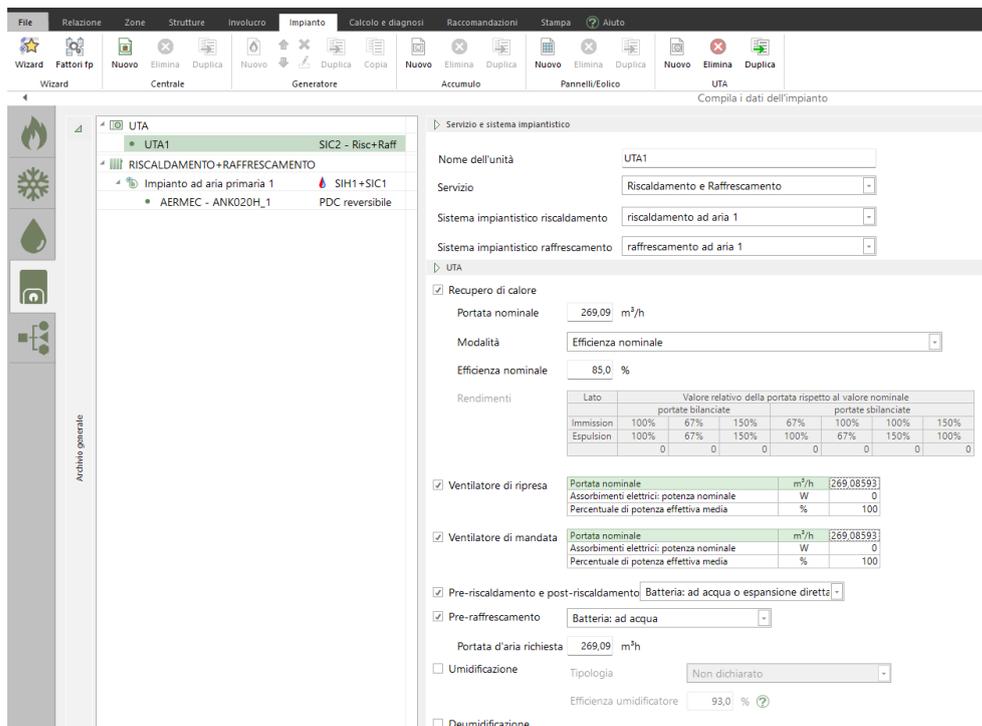
Compila i dati dell'impianto

Edificio	Unità immobiliare	ZONA	SISTEMA IMPIANTISTICO	PRIORITÀ	TIPO	TERMINALE 1	P [W]	TERMINALE 2	P [W]	Centrale
Edificio	Unità immobiliare 1	Mansarda	SIH1 - riscaldamento ad acqua 1 (precalcolato)	-	Parallelo	Ventilconvettori	5.330	-	-	Impianto...rimaria 1
			SIH2 - riscaldamento ad aria 1	-		Bocchette e diffuso	0	-	-	non con... centrale
Edificio	Unità immobiliare 1	Piano terra e primo	SIH1 - riscaldamento ad acqua 1 (precalcolato)	-	Parallelo	Ventilconvettori	21.515	-	-	Impianto...rimaria 1
			SIH2 - riscaldamento ad aria 1	-		Bocchette e diffuso	0	-	-	non con... centrale

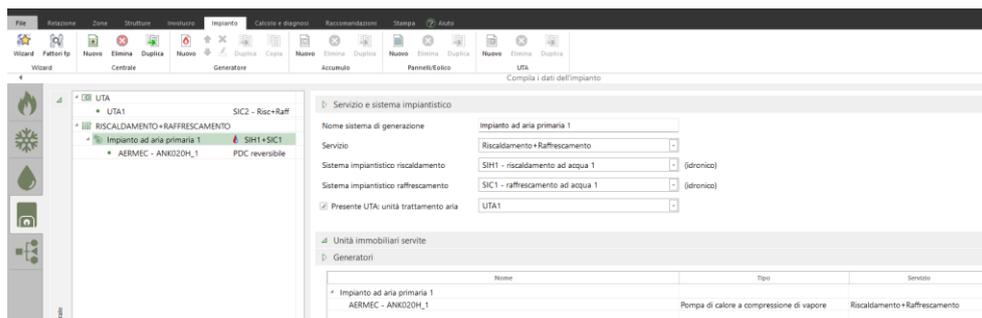
Compila i dati dell'impianto

Edificio	Unità immobiliare	ZONA	SISTEMA IMPIANTISTICO	PRIORITÀ	TIPO	TERMINALE 1	P [W]	TERMINALE 2	P [W]	Centrale
Edificio	Unità immob	Mansarda			Parallelo					
Edificio	Unità immob	Piano terra e	SIC1 - raffrescamento ad acqua 1 (precalcolato)	-	Parallelo		12.093	-	-	Impianto...rimaria 1
			SIC2 - raffrescamento ad aria 1	-			0	-	-	non con... centrale

- creare l'UTA

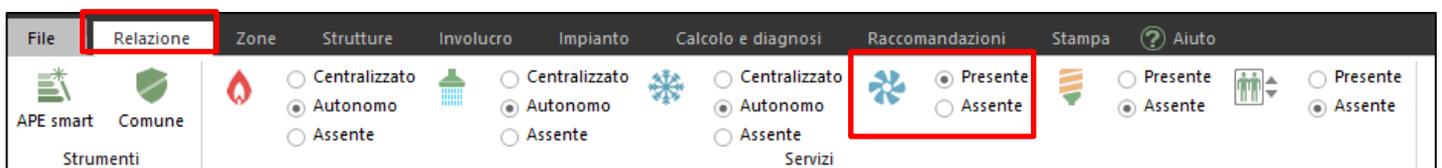


- creare la rispettiva centrale con le corrette connessioni ai sistemi e all'UTA



### 2.3 Creazione manuale di un sistema di ventilazione meccanica

Se nell'edificio sono presenti portate di ventilazione meccanica è necessario rendere attivo il servizio di ventilazione, altrimenti non sono visibili gli input dedicati: nel **menù Relazione** scegliere *Presente* nel settore della Ventilazione.



Come abbiamo visto la ventilazione meccanica è una caratteristica del singolo ambiente.

Per facilitare l'inserimento dati però è possibile specificare i dettagli **a livello di locale** oppure direttamente **sulla zona termica**. La scelta di uno o l'altro inserimento dipende dalle caratteristiche della ventilazione: se le portate sono omogenee sugli ambienti è possibile applicare i dati direttamente sulla zona; in alternativa si consiglia di utilizzare l'inserimento dati direttamente sul singolo ambiente.

#### Specificare i dettagli di ventilazione meccanica sulla ZONA CLIMATIZZATA

Quando è attivo il servizio di ventilazione, nel gruppo Servizi sulla Zona climatizzata compare la voce

**Ventilazione: imposta i dati dell'impianto sulla zona**

▷ Dati generali e geometria della zona

Nome della zona  ⋮ +

Classificazione  ▼ ?

Ricava le dimensioni geometriche della zona da **input grafico** ?

▲ Geometria

▲ Capacità termica

▷ Servizi

Acqua calda sanitaria  E' presente l'impianto di acqua calda sanitaria

Calore latente  E' presente l'impianto di umidificazione (periodo invernale)

E' presente l'impianto di deumidificazione (periodo estivo)

Raffrescamento  E' presente l'impianto di raffrescamento

Ventilazione  Imposta i dati dell'impianto sulla zona

Spuntando questa opzione si attiva il pannello **Ventilazione**

▷ Ventilazione

Attribuisci la portata ai locali in funzione di una % imposta

🌿 H - C - V  ▼

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

Specifica portate minime di progetto personalizzate ?

Non avendo ancora definito nulla, TERMOLOG lascia selezionata la ventilazione naturale come default di zona. Nel menù a tendina selezioniamo quindi **Ventilazione meccanica**.

I dettagli della portata di ventilazione indicati sulla zona climatizzata vengono ripetuti sui tre periodi di calcolo. Se la ventilazione meccanica è attiva soltanto durante il periodo di accensione dell'impianto di climatizzazione invernale oppure esclusivamente durante il periodo di climatizzazione estiva, si consiglia di seguire l'inserimento dati a livello di locale (descritta più avanti nel documento). Inoltre, in considerazione del fatto che viene inserita una unica portata di ventilazione a livello di zona, è necessario scegliere con quale modalità attribuire la portata ai singoli locali facenti parte della zona:

Se si spunta l'opzione **ATTRIBUISCI PORTATA AI LOCALI IN FUNZIONE DI UNA PERCENTUALE IMPOSTA**, è necessario definire la percentuale all'interno dei locali. La **portata di immissione ed estrazione**, l'eventuale **portata di ventilazione estiva notturna** e i **fabbisogni elettrici** vengono distribuiti in funzione del valore percentuale indicato per ogni singolo ambiente.

Edificio		via Don Sturzo 1f - 20900 - Monza (MB)	
Unità immobiliare 1	3-631-701		
Zona 1	E.2 [H·W·C·V*]		
• Camera da letto	Su=10,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• camera da letto 2	Su=13,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• soggiorno	Su=30,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• primo piano	Su=60,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	

Geometria

Capacità termica

Servizi

Acqua calda sanitaria

Ventilazione

**Attribuisci la portata ai locali in funzione di una % imposta**

H - C - V Ventilazione naturale

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

Specifica portate minime di progetto personalizzate ?

Edificio		via Don Sturzo 1f - 20900 - Monza (MB)	
Unità immobiliare 1	3-631-701		
Zona 1	E.2 [H·W·C·V*]		
• Camera da letto	Su=10,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• camera da letto 2	Su=13,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• soggiorno	Su=30,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	
• primo piano	Su=60,0 m <sup>2</sup>	🌿🌿🌿	

Ventilazione (Imposta i dati dell'impianto sulla zona)

Impostazioni avanzate

**Percentuale di portata da attribuire all'ambiente % 0,00**

H - C - V Ventilazione naturale

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

Specifica portate minime di progetto personalizzate ?

In caso contrario (opzione non spuntata) TERMOLOG distribuisce la **portata di immissione ed estrazione**, l'eventuale **portata di ventilazione estiva notturna** e i **fabbisogni elettrici** in proporzione al volume netto del singolo locale sulla zona climatizzata.

Dopo aver selezionato **ventilazione meccanica** appaiono i **dettagli della portata**.

Attribuisce la portata ai locali in funzione di una % imposta

H - C - V Ventilazione meccanica

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno Potenza el. ventilatori [W] 0,00 ?

Tipo di funzionamento Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione

Tipologia di diffusore Informazione non nota

Impianto misto aria acqua

Funzionamento ventilatori Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di ca

Portata di immissione  $q_{ve,sup}$  0,0 m<sup>3</sup>/h Consiglia un valore ? (max: 1.620,0 m<sup>3</sup>/h) ?

Portata di estrazione  $q_{ve,est}$  0,0 m<sup>3</sup>/h Consiglia un valore ? (max: 1.620,0 m<sup>3</sup>/h) ?

Rendimento del recuperatore  $\eta_{hr,eff}$  H 0,00 C 0,00 V 0,00 (valore tra zero e uno)

Presente sistema di controllo di portata

Ventilatore premente con trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffreddamento dell'aria

Impianto utilizzato anche per ventilazione notturna estiva ? Portata d'aria esterna  $q_{ve,night}$  0,0 m<sup>3</sup>/h

Specifica portate minime di progetto personalizzate ?

In caso di **pura ventilazione meccanica** si imposta nel tipo di funzionamento o “Ventilazione meccanica controllata” oppure “Ventilazione ibrida (meccanica e naturale)” se durante il periodo di non funzionamento della ventilazione meccanica si ha ventilazione naturale. In questo caso il **sistema** impiantistico da modellare sarà ad aria di tipo **diretto**.

In caso invece di **ventilazione meccanica in presenza di un impianto di climatizzazione** a tutt'aria o aria primaria si seleziona nel tipo di funzionamento “Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione”. In questo caso il **sistema** impiantistico da modellare sarà ad aria di tipo **aeraulico**.

È possibile indicare se l'**impianto è utilizzato anche per la ventilazione notturna nel periodo estivo**, in caso affermativo specificare la portata d'aria esterna per il raffrescamento notturno  $q_{ve,night}$

Viene poi richiesta la **Tipologia di diffusore** impiegata; questa informazione sarà utilizzata per stimare  $\epsilon_{ve,c}$ , che compare nella *formula (33) della UNI TS 11300-1:2014*.

Nel caso la VMC fosse affidata all'impianto di climatizzazione, è possibile specificare se l'**impianto è misto aria e acqua**.

In questo caso il programma richiede in un menù laterale la tipologia e il funzionamento del diffusore, scegliendo tra:

<b>Descrizione dell'impianto di climatizzazione misto</b>
Ventilconvettori che trattano aria secondaria separati dai diffusori che immettono aria primaria e lancio dell'aria immessa dal diffusore in opposizione rispetto al lancio del ventilconvettore (ad es. quando il ventilconvettore in esecuzione verticale viene posto a pavimento addossato alla parete esterna e il diffusore dell'aria primaria è posto sulla parete interna opposta)
Ventilconvettori che trattano aria secondaria separati dai diffusori che immettono aria primaria e lancio dell'aria immessa dal diffusore concorde rispetto al lancio del ventilconvettore (ad es. quando il ventilconvettore in esecuzione verticale viene posto a pavimento addossato su una parete e il diffusore dell'aria primaria è posto sulla stessa parete)
Ventilconvettori che trattano aria secondaria separati dai diffusori che immettono aria primaria e flusso d'aria immessa da diffusore in posizione centrale a soffitto con qualsiasi posizione del ventilconvettore
Ventilconvettori con diffusione combinata dell'aria immessa e dell'aria trattata e flusso d'aria immessa non attraversante la batteria del ventilconvettore
Ventilconvettori con diffusione combinata dell'aria immessa e dell'aria trattata e flusso d'aria immessa attraversante la batteria del ventilconvettore sempre in funzione; regolazione sull'acqua
Pannello radiante a soffitto e aria immessa da diffusori di qualsiasi tipologia posizionati a soffitto o nella parte alta delle pareti verticali
Pannello radiante a pavimento e aria immessa da diffusori a dislocamento di qualsiasi tipologia posizionati a pavimento o nella parte bassa delle pareti verticali
Altri casi di pannello radiante

questa informazione è utilizzata da TERMOLOG per il calcolo della portata d'aria minima di progetto.

È richiesto poi il **Funzionamento dei ventilatori**: se è presente un impianto di VMC potrà essere presente un ventilatore che induca il flusso d'aria in ingresso o in uscita dall'ambiente climatizzato o in entrambi i versi. Nel primo caso si parla di impianti a semplice flusso mentre nel secondo di impianti a doppio flusso; in questo campo è richiesto di specificare il tipo di funzionamento dei ventilatori presenti, scegliendo tra:

<b>Descrizione delle condizioni di funzionamento dei ventilatori</b>
Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) senza recupero di calore
Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di calore o presenza di parete ventilate
Solo ventilatore in immissione (semplice flusso)

Nel caso di semplice flusso viene richiesto di specificare:

$q_{ve,sup}$  [m<sup>3</sup>/s]: portata di progetto di immissione della VMC

Nel caso di doppio flusso senza recupero del calore:

$q_{ve,sup}$  [m<sup>3</sup>/s]: portata di progetto di immissione della VMC

$q_{ve,ext}$  [m<sup>3</sup>/s]: portata di progetto di estrazione della VMC

Nel caso di doppio flusso con recupero del calore:

$q_{ve,sup}$  [m<sup>3</sup>/s]: portata di progetto di immissione della VMC

$q_{ve,ext}$  [m<sup>3</sup>/s]: portata di progetto di estrazione della VMC

$\eta_{hru,eff}$  [-]: rendimento del recuperatore

Qualora si fosse scelta come tipologia di funzionamento del ventilatore quella relativa al semplice flusso, TERMOLOG permette di specificare se il flusso d'aria in questione è stato espulso da una ZNR confinante, in caso affermativo deve essere indicata la ZNR alla quale si riferisce.

Si richiede di specificare le modalità di controllo della portata in presenza o meno di sistemi di regolazione: nel caso fosse presente un **sistema di controllo sulla portata** ed indicare il tipo di sensore e il sistema di regolazione della portata, scegliendo tra:

<i>Tipo di sensore</i>	<i>Descrizione del sistema di regolazione della portata</i>
Presenza	Bocchetta con rilevatore integrato
Presenza	Modulo di regolazione della portata
Presenza	Ventilatore a velocità variabile
Movimento	Modulo di regolazione della portata
Movimento	Ventilatore a velocità variabile
Sensore di CO2	Modulo di regolazione della portata
Sensore di CO2	Ventilatore a velocità variabile

Indicare se il flusso d'aria immesso dal ventilatore è soggetto ad un **trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffrescamento** in caso affermativo indicare la temperatura di immissione.

Infine è possibile personalizzare i parametri utilizzati da TERMOLOG per il calcolo della portata minima di ventilazione, selezionando l'opzione: **Specifica portate minime di progetto personalizzate**

**ATTENZIONE:** All'interno di un edificio, allo scopo di assicurare sufficienti condizioni igieniche e di benessere termoigrometrico, è necessario garantire una portata minima di aria esterna chiamata portata minima di ventilazione o aerazione.

I parametri che è possibile inserire sono:

**$q_{ve,o,p}$  [10<sup>-3</sup>·m<sup>3</sup>/s]:** portata specifica di aria esterna minima per persona

**$q_{ve,o,s}$  [10<sup>-3</sup>·m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>):** portata specifica di aria esterna minima per unità di superficie utile

**$n$  [1/h]:** numero di ricambi d'aria medio giornaliero comprensivo di infiltrazioni

**$ns$  [persone/m<sup>2</sup>):** indice di affollamento per unità di superficie in condizioni di progetto

**$f_{ve,t,k}$  [-]:** fattore di correzione

Nel caso non venga attivata l'opzione "Specifica portate minime di progetto personalizzate" TERMOLOG assumerà per i parametri precedenti i valori previsti dalla normativa, in funzione della classificazione della zona climatizzata in cui ricade il locale.

## Specificare i dettagli di ventilazione meccanica sui LOCALI

Quando è attivo il servizio di ventilazione, nel gruppo Servizi sulla Zona climatizzata compare la voce

### Ventilazione: imposta i dati dell'impianto sulla zona

▷ Dati generali e geometria della zona

Nome della zona  ⋮ #

Classificazione  ?

Ricava le dimensioni geometriche della zona da **input grafico** ?

▲ Geometria

▲ Capacità termica

▷ Servizi

Acqua calda sanitaria  E' presente l'impianto di acqua calda sanitaria

Calore latente  E' presente l'impianto di umidificazione (periodo invernale)

E' presente l'impianto di deumidificazione (periodo estivo)

Raffrescamento  E' presente l'impianto di raffrescamento

**Ventilazione**  Imposta i dati dell'impianto sulla zona

Se non si spuntando questa opzione si attiva il pannello **Ventilazione** all'interno del singolo locale

Ordina zone e locali

Edificio  
via Don Sturzo 1f - 20900 - Monza (MB)

Unità immobiliare 1 3-631-701

Zona 1 E.2 [H-W-C-V]

- Camera da letto Su=10,0 m<sup>2</sup> 🌿🌿🌿
- camera da letto 2 Su=13,0 m<sup>2</sup> 🌿🌿🌿
- soggiorno Su=30,0 m<sup>2</sup> 🌿🌿🌿
- primo piano Su=60,0 m<sup>2</sup> 🌿🌿🌿

▷ Dati generali e geometria del locale

Nome del locale   ?

Superficie utile m<sup>2</sup>  Altezza media netta [m]  Volume netto [m<sup>3</sup>]

▷ Ventilazione

Impostazioni avanzate

H - C - V

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

Specifica portate minime di progetto personalizzate ?

Come per la zona, non avendo ancora definito nulla, TERMOLOG lascia selezionata la ventilazione naturale come default di locale. Nelmenù a tendina selezioniamo quindi **Ventilazione meccanica**.

I dati richiesti sono I medesimi descritti per il caso di ventilazione meccanica impostata a livello di zona termica.

È invece possibile, a livello di singolo locale, selezionare l'opzione **Impostazioni avanzate** per personalizzare il tipo di ventilazione per ciascun periodo di calcolo.

## ▷ Ventilazione

Impostazioni avanzate

 Periodo riscaldamento Ventilazione meccanica

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno Potenza el. ventilatori [W]  

Tipo di funzionamento Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione

Tipologia di diffusore Diffusore a effetto elicoidale o turbolento

Impianto misto aria acqua

Funzionamento ventilatori Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di ca

Portata di immissione  $q_{ve,sup}$   m<sup>3</sup>/h  Consiglia un valore  (max: 270,0 m<sup>3</sup>/h) 

Portata di estrazione  $q_{ve,ext}$   m<sup>3</sup>/h  Consiglia un valore  (max: 270,0 m<sup>3</sup>/h) 

Rendimento del recuperatore  $\eta_{hru,eff}$   (valore tra zero e uno)

Presente sistema di controllo di portata

Ventilatore premente con trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffreddamento dell'aria

Specifica portate minime di progetto personalizzate 

 Periodo raffrescamento Ventilazione naturale

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno

 Periodo ventilazione Ventilazione meccanica

E' presente un flusso d'aria prelevato da esterno Potenza el. ventilatori [W]  

Tipo di funzionamento Ventilazione meccanica controllata

Tipologia di diffusore Informazione non nota

Funzionamento ventilatori Ventilatori in immissione ed estrazione (doppio flusso) con recupero di ca

Portata di immissione  $q_{ve,sup}$   m<sup>3</sup>/h  Consiglia un valore  (max: 270,0 m<sup>3</sup>/h) 

Portata di estrazione  $q_{ve,ext}$   m<sup>3</sup>/h  Consiglia un valore  (max: 270,0 m<sup>3</sup>/h) 

Rendimento del recuperatore  $\eta_{hru,eff}$   (valore tra zero e uno)

Presente sistema di controllo di portata

Ventilatore premente con trattamento di pre-riscaldamento o pre-raffreddamento dell'aria