

# MIGLIORARE L'ESISTENTE

di Claudio Moltani

**Un progetto a Milano, complesso e ambizioso, teso a riqualificare un immobile destinato ad uso uffici. Con il contributo di Rhoss, qualità dell'aria, comfort termico, ottimizzazione delle prestazioni energetiche sono stati obiettivi pienamente raggiunti**

## Il progetto

L'immobile oggetto di intervento è sito in Via Arnaldo da Brescia 4 a Milano. L'edificio, già nato ed adibito ad uso uffici, risulta sottoposto oggi ad intervento di ristrutturazione degli spazi ed ampliamento per l'aggiunta di ulteriori due piani superiori per un totale di sei piani fuori terra comprensivi di: locali tecnici archivio, autorimessa, area dedicata all'accoglienza delle persone che frequenteranno l'immobile, spazi ad uso ufficio (ambienti confinati e open space), sale riunioni e sala conferenze, locali accessori (server, quadri elettrici, sale stampa), gruppi bagno ed area giardino pensile.

Gli impianti (sia elettrici che HVAC) a servizio dell'immobile verranno gestiti da controllore e regolatore generale di sistema del tipo BMS. Attraverso le specifiche richieste del Conduttore e della proprietà gli impianti HVAC potranno andare in riduzione notturna o spegnimento, a così come la gestione dei carichi luminosi potrà essere gestita da remoto e in modalità centralizzata con spegnimento notturno impostato. Tutti i componenti dell'impianto sono conformi alle norme UNI e UNI/CIG e quelli che lo prevedono dovranno essere contrassegnati con il marchio I.M.Q. e CE. In generale la progettazione e l'esecuzione dei lavori saranno condotti secondo i protocolli previsti per la certificazione LEED Italia (procedura per nuove costruzioni e ristrutturazioni). I crediti LEED che si intendono soddisfare sono la riduzione dell'inquinamento luminoso e dell'uso dell'acqua, l'utilizzo di tecnologie innovative per le acque reflue, l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche, la produzione in sito di energie rinnovabili, commissioning avanzato dei sistemi energetici, gestione avanzata dei fluidi refrigeranti, misure e collaudi, energia verde, monitoraggio della portata dell'aria di rinnovo, piano di gestione IAQ, fase costruttiva, piano di gestione IAQ, prima dell'occupazione, controllo delle fonti chimiche ed inquinanti indoor, comfort termico, progettazione, comfort termico, verifica.



**l'Ing. Di Toma, progettista che ha studiato in sinergia con Rhoss l'impianto adatto alle esigenze richieste dalla committenza**

## Gli impianti HVAC

L'immobile in questaione è stato oggetto di recente manutenzione straordinaria soprattutto amirata alla riqualificazione delle centralia tecniche esistenti. a Desiderio della proprietà - pur nei limiti imposti dalle nuove normative, nell'ambito dell'ottenimento e del raggiungimento degli obiettivi prefissi quali principalmente la certificazione LEED - è quello di sfruttare, per quanto possibile, i lavori recentemente effettuati.

A seguito di una attenta analisi si è così deciso di effettuare la generazione termica, per massimizzare i rendimenti (a partire dalle condizioni al contorno imposte) con nuova fornitura di pompa di calore idronica condensata ad aria della potenza nominale di circa 500 kW equipaggiata di sistema di recupero, da collocare sulla copertura dell'edificio; mantenere in funzione il gruppo termico esistente a condensazione per fare da supporto alla pompa di calore sopra descritta; mantenere in funzione, in quanto giudicati idonei per potenza ed efficienza, il sistema esistente di produzione dell'acqua refrigerata e, infine, sfruttare, per quanto possibile, i sistemi esistenti di circolazione e distribuzione dell'acqua calda per riscaldamento, acqua refrigerata ed acqua di torre.

Viste le premesse in merito alle fonti energetiche, il sistema termico prescelto è ricaduto necessariamente tra quelli di tipo idronico. Per la particolare conformazione dell'edificio, con pianta a L con forte differenziazione di esposizione, con necessità intrinsecamente differenti per aree (da uffici singoli ampi e spazi contenuti per sale riunione, nonché aree a destinazione particolare quali zona ristoro, ecc.) la proposta progettuale prevede la riposizione di un impianto quale quello già esistente a ventilconvettori associati ad impianto di aria primaria. A differenza di quello precedente, è stata prevista la realizzazione di un impianto a 4 tubi con la collocazione delle unità interne dei ventilconvettori in controsoffitto con canalizzazione della mandata aria attraverso plenum. Sul plenum verrà veicolata l'aria di rinnovo proveniente dalle UTA previste, mentre la distribuzione dell'aria in ambiente avverrà tramite diffusori lineari a piastrina feriteoie da collocarsi perimetralmente (in prossimità delle pareti laterali esterne del fabbricato). In generale, quando alle temperature esterne saranno compatibili, si sfrutterà il sistema 'free cooling' con immissione di aria fresca esterna quando sia richiesta dagli ambienti necessariamente di raffrescamento. Il sistema di distribuzione dei fluidi caldi e freddi prevede l'implementazione di circolatori corredati di azionamento ad inverter per garantire il massimo risparmio energetico a seconda della richiesta termica del fabbricato. Tutti i consumi del fabbricato verranno inoltre monitorati inserendo, sulle linee idroniche di distribuzione termica, contabilizzatori di energia al fine di garantire la verifica dell'andamento dei consumi delle zone del fabbricato e delle macchine termiche. Verranno perciò installati contatori elettrici con la stessa finalità con suddivisione dei consumi per piano.

La scelta effettuata è ricaduta sul sistema citato oltre che per quanto già menzionato, anche per la flessibilità che garantisce per la garanzia della massima possibilità di regolazione delle temperature da parte dell'utente, per l'alta affidabilità del sistema, per la facile manutenibilità, per i buoni livelli di comfort raggiungibili, per la facilità di comprensione da parte dell'utente della funzionalità del sistema, per la facilità di gestione, per i vincoli previsti in merito allo sfruttamento di impianti esistenti. I ventilconvettori sono dotati di termostato di regolazione per la gestione della temperatura indipendente da parte degli occupanti (entrate un range rispetto ad un valore medio, stabilizzato dall'utente e nel rispetto della normativa vigente e delle condizioni progettuali).

Gli impianti, così come configurati, garantiranno pertanto:

nel sistema edificio-impianto una prestazione energetica dell'edificio tale da soddisfare una diminuzione di un minimo del 10% rispetto agli indici prestazionali normativi vigenti (riduzione del 10% sul'EPH limite (DGR 8745/08a e smi);

flessibilità tale da rendere possibile uno sviluppo ed eventuale ampliamento ai piani quarto e quinto con tipologie analoghe a quelle della rimanente parte dell'edificio.

### Descrizione dei sistemi installati nell'impianto degli uffici Danone di Via Farini a Milano

#### N. 01 - Sistema ecologico polivalente (Exp) con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali, Rhozz modello TXAVSZ 2550

Serie a compressori semiermetici a vite e refrigerante ecologico



R134a. Versione silenziata con rivestimento fonoisolante dei compressori e ventilatori a velocità ridotta. L'unità fornisce i fluidi termovettori caldi e freddi sia ai fancoil che alle unità di trattamento aria. TXAVSZ è il sistema ecologico polivalente studiato da Rhozz per fornire, negli impianti a 2 e 4 tubi e in qualsiasi stagione dell'anno, oltre alle prestazioni di un tradizionale refrigeratore d'acqua a ciclo reversibile anche acqua calda ad un altro scambiatore (recuperatore). L'unità polivalente, a recupero totale di calore, consente inoltre un'efficiente razionalizzazione dell'energia. Il sistema può funzionare secondo due modalità, selezionabili tramite il controllo elettronico, denominate, rispettivamente:

Automatic (il sistema permette il recupero totale del calore di condensazione e/o la produzione di acqua refrigerata) e Select (permette la produzione di acqua calda allo scambiatore secondario e/o a quello principale). In particolare, in modalità Automatic, il sistema gestisce in maniera automatica le richieste di acqua calda e fredda, fornendo acqua refrigerata allo scambiatore principale e acqua calda allo scambiatore secondario, anche contemporaneamente. Ogni richiesta di acqua calda o fredda viene soddisfatta in modo indipendente l'una dall'altra. Quando nasce l'esigenza di acqua calda allo scambiatore secondario il flusso di gas in mandata dal compressore viene deviato verso il recuperatore; se nel contempo c'è richiesta di acqua refrigerata l'unità funziona come refrigeratore d'acqua con recupero totale. In modalità Select il sistema fornisce, in funzione delle richieste, acqua calda allo scambiatore principale (Select 1) e/o acqua calda allo scambiatore secondario (Select 2). Nel caso si prevedano richieste contemporanee, il controllo elettronico soddisfa prioritariamente la produzione di acqua calda allo scambiatore secondario. Quando la richiesta di potenza termica allo scambiatore secondario scende ad un valore inferiore al 50%, l'unità può fornire potenza termica fino al 50% contemporaneamente anche allo scambiatore principale, oppure, se la richiesta di acqua calda dallo scambiatore secondario



Sotto, foto del gruppo Italian Building Factory in Via Farini a Milano



risulta completamente soddisfatta, il gas caldo può essere commutato completamente sullo scambiatore principale, sempre che ve ne sia richiesta. La priorità di produzione di acqua calda allo scambiatore secondario è imposta in fabbrica. È possibile comunque modificare tale impostazione dal pannello del controllo elettronico.

#### N. 02 - Centrale di trattamento Rhozz CTA ADVR da 25.000 e 22.000 m<sup>3</sup>/h

Le due CTA effettuano il trattamento dell'aria primaria per tutti i 5 piani dell'edificio. Sono certificate Eurovent secondo EN1886 e EN13053 e sono in classe energetica A, entrambe sono complete di termo-regolazione integrata a bordo. Le logiche di regolazione sono state interamente sviluppate da Rhozz per questo specifico impianto per massimizzare il risparmio energetico e il comfort ambientale. Entrambe le unità sono state completamente assemblate in loco da una squadra specializzata Rhozz per ovviare alle problematiche installative ed architettoniche dell'edificio. Le centrali di trattamento aria, oltre alle classiche batterie di scambio termico e ai necessari stadi di filtrazione, integrano al loro interno le seguenti funzioni evolute:

#### Sistema di umidificazione adiabatico con disinfezione ad ozono

Il sistema è composto da un umidificatore adiabatico a pacco evaporante con pompa di ricircolo, integrato da un sistema di disinfezione in continuo della bacchetta e dell'acqua alimentata al pacco evaporante, che ne assicura la massima igiene e continua disinfezione, in ottemperanza alle prescrizioni della Regione Lombardia in relazione al controllo della carica batterica nei sistemi ad umidificazione. Il sistema è completo di abbattimento delle cariche batteriche agente sull'acqua di alimentazione del pacco evaporante e presenta i vantaggi energetici di un umidificatore adiabatico (il risparmio economico tra questo sistema ad umidificazione adiabatica e un produttore di vapore è di circa il 65%). Inoltre gli assorbimenti elettrici sono i più contenuti ipotizzabili, dato che abbiamo una semplice pompa di sollevamento al di sopra del pacco evaporante e non sistemi ad altissima pressione come nel caso degli atomizzatori. Il sistema ad ozono ha infatti assorbimenti del tutto trascurabili (circa 300 W).

#### Sistema di recupero adiabatico indiretto

Sistema di 'boost' del recupero statico in regime estivo, quando è meno efficiente per via dei ridotti salati termici, mediante raffrescamento adiabatico della portata di aria espulsa a monte dell'evaporatore. Porta il risparmio estivo sul recuperatore dal 17% al 29,5% circa.



#### Recupero rigenerativo monodirezionale

È un sistema di recupero di calore per eseguire il post riscaldamento a ridurre contestualmente la potenza frigorifera impiegata. Nel nostro caso portiamo il risparmio complessivo dal 29,1% del caso precedente al 46,1%, recuperiamo il 36% del calore di post riscaldamento di progetto e riduciamo contestualmente la potenza frigorifera del 2a2%.

#### Free cooling

Il free cooling viene previsto, mediante bypass della portata d'aria su uno dei due rami delle centrali di trattamento aria, mediante confronto delle temperature dell'aria esterna in relazione alla temperatura prevista dal sistema in mandata alla centrale.

#### Garanzia di assenza di contaminazione del flusso d'aria esterna con quella espulsa

A garanzia totale della mancanza di contaminazione del flusso di aria di rinnovo con quella di espulsione convogliata in controcorrente nel recuperatore a flussi incrociati, vengono previsti i seguenti accorgimenti:

extra sigillatura delle piastre del recuperatore  
posizionamento del ventilatore di espulsione a valle del medesimo, per garantire una depressione del lato contaminato del recuperatore rispetto al lato pulito.

### Controllo della qualità dell'aria mediante sonde interne Iaq

La centrale di trattamento aria viene preavvista in comunicazione con un sistema di dispositivi VAV dialoganti tra loro e in grado di comunicare alla centrale di trattamento la portata d'aria necessaria al sistema. Nelle zone a ridotto indice di affollamento il controllo della qualità dell'aria avviene in modo indiretto mediante controllo della portata di AP. Nelle zone ad elevato indice di affollamento (sale conferenze e simili) il controllo della qualità dell'aria è diretto mediante lettura di sonda CO2 (per mantenimento valori di concentrazione al di sotto degli 800 ppm previsti) sulle riprese dell'aria di espulsione, e conseguente modulazione della portata di AP con dispositivo VAV.

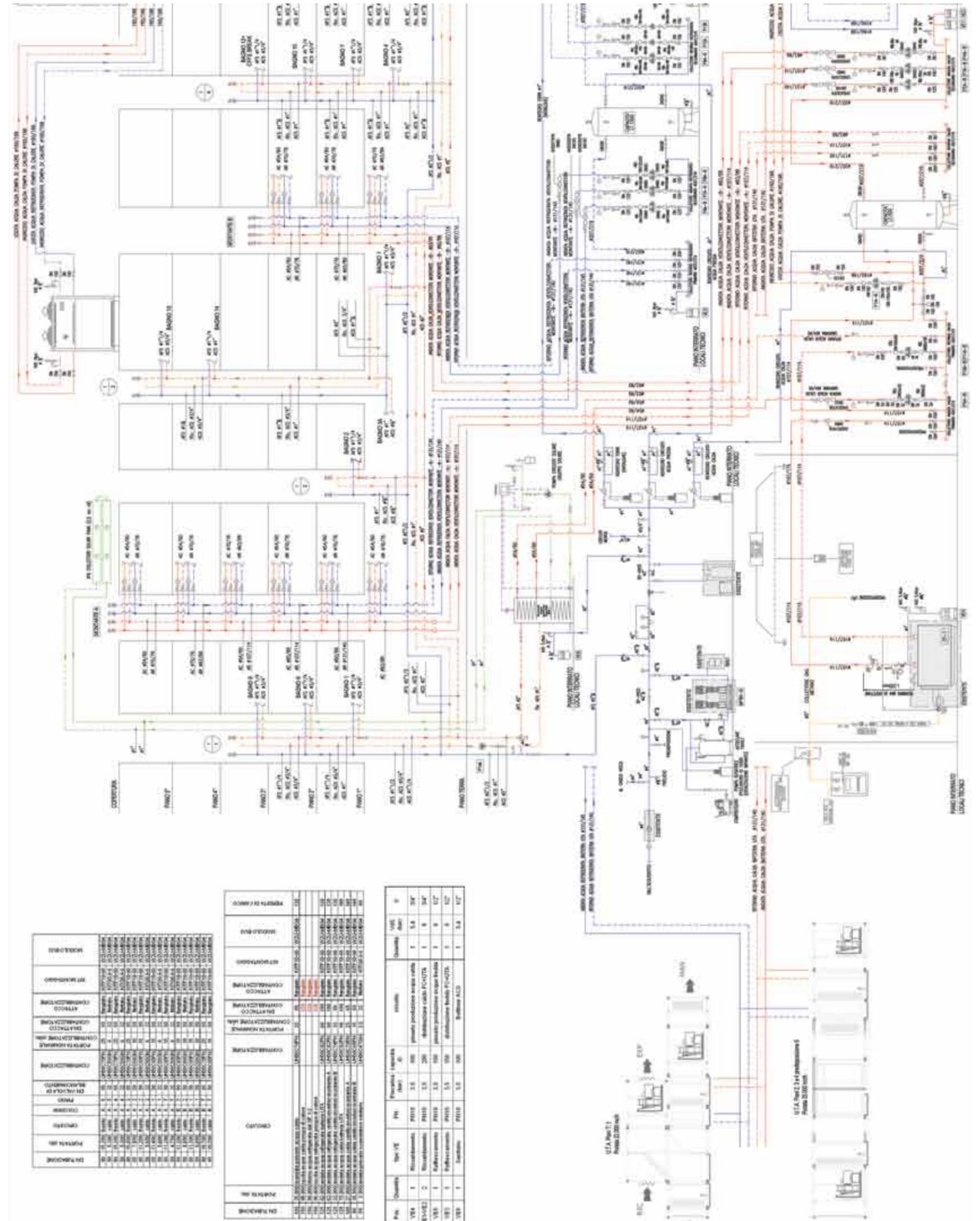
### 250 ventilconvettori marca RHOSS modello Yardy EV-1 IOP /MOT e 36 ventilconvettore a cassetta marca Rhoss modello UTzNC EV

I ventilconvettori, sia in versione da incasso che con mobiletto a vista, sono tutti provvisti di motore elettronico Brushless controllato da Inverter che garantisce un risparmio energetico di circa il 50% rispetto ad una unità tradizionale. Tutti i ventilconvettori sono stati forniti completi di regolazione montata in fabbrica (valvole di regolazione a 3 vie e controllo elettronico a microprocessore interfacciato a sistema BMS). Rhoss, inoltre, ha anche eseguito presso il proprio laboratorio R&D una serie di test per verificare il reale impatto acustico dei ventilconvettori simulando in maniera fedele il tipo di installazione e le caratteristiche termogonometriche dell'impianto. La velocità del ventilatore è controllata linearmente con un segnale 0...10Vdc in funzione della deviazione dalla temperatura rilevata in ambiente rispetto al set-point impostato. Le valvole sono comandate On/Off in funzione della modalità di funzionamento prescelta (riscaldamento/raffrescamento). La temperatura dell'acqua di alimentazione può essere rilevata per determinare il cambiamento automatico della condizione di funzionamento stagionale. All'ingresso per un contatto di segnalazione apertura finestra permette di portare automaticamente il funzionamento del ventilconvettore alla condizione di standby. Per una stabile regolazione senza fastidiose variazioni è stato messo a punto un particolare ciclo di controllo del ventilatore sulla base di due bande proporzionali differenziate.



### Il progetto

Azienda Rhoss Spa (con un particolare coinvolgimento della filiale di Agrate Brianza)  
 Progettista: Studio Ing. Massimiliano di Toma di Varese  
 Committente: Italian Building Factory srl dell' Ing Mauro Morello,  
 Responsabile del progetto:  
 Arch. Stefano Caragnano



Pos.	Quantità	Unità	Pos.	Quantità	Unità	Pos.	Quantità	Unità
VE1	1	250 ventilconvettori	VE10	1	250 ventilconvettori	VE19	1	250 ventilconvettori
VE2	2	360 ventilconvettori	VE11	2	360 ventilconvettori	VE20	2	360 ventilconvettori
VE3	1	360 ventilconvettori	VE12	1	360 ventilconvettori	VE21	1	360 ventilconvettori
VE4	1	360 ventilconvettori	VE13	1	360 ventilconvettori	VE22	1	360 ventilconvettori
VE5	1	360 ventilconvettori	VE14	1	360 ventilconvettori	VE23	1	360 ventilconvettori
VE6	1	360 ventilconvettori	VE15	1	360 ventilconvettori	VE24	1	360 ventilconvettori
VE7	1	360 ventilconvettori	VE16	1	360 ventilconvettori	VE25	1	360 ventilconvettori
VE8	1	360 ventilconvettori	VE17	1	360 ventilconvettori	VE26	1	360 ventilconvettori
VE9	1	360 ventilconvettori	VE18	1	360 ventilconvettori	VE27	1	360 ventilconvettori