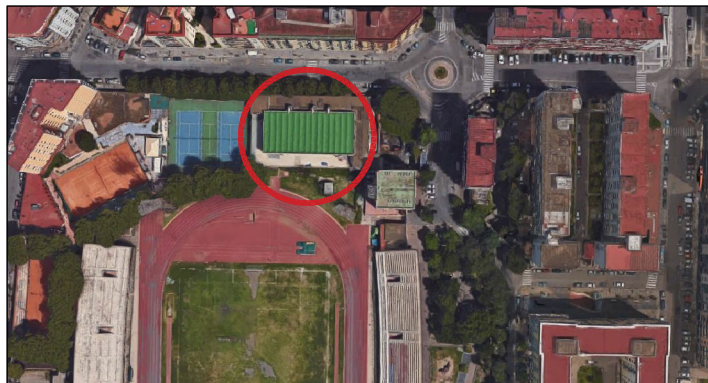


LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PISCINA COPERTA COMPLESSO SPORTIVO A. COLLANA VIA ROSSINI - NAPOLI

A CURA DELLA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA - UFFICIO SPECIALE "GRANDI OPERE"

AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO



Progettisti: R.T.P. arch. Angelo Saggese

Arch. ANGELO SAGGESE (capogruppo R.t.p.)

Ing. MARCELLO ROMANO

Ing. GIOVANNI CHIUMIENTO

Coordinatore per la Sicurezza: arch. Angelo Saggese

 Salerno Via G. Vincenzo De Ruggiero, 8 Tel/Fax 089755463 - Email: arch.saggese@gmail.com

Il Commissario ad acta

Arch. PASQUALE MANDUCA

Il Responsabile ad interim

Ing. SERGIO NEGRO

Il Dirigente Di staff

Arch. MICHELE TESTA

Il Responsabile Unico del Procedimento

Dott. MARIA GIOVANNA FIUME

Oggetto:

RELAZIONE GRUPPO VENTILAZIONE / RISCALDAMENTO PISCINA

Scala:	Data di emissione:	Tav:
	Dicembre 2017	RANT.05
Revisione n°:	Data:	Descrizione revisione:
1	GENNAIO 2021	AGGIORNAMENTO PROGETTO
-	-	-

RELAZIONEGRUPPO VENTILAZIONE/RISCALDAMENTO PISCINA

DATI PROGETTUALI:

NAPOLI (NA) Alt.17 m.l.m.

Gradi Giorno: 1035

Zona climatica: C

Categoria dell'edificio: E.6 (1)

Condizioni di progetto:

Valore massima temperatura invernale $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Temperatura invernale esterna di progetto: -1.0°C

Valore umidità relativa interna $50\% \pm 5\%$

Valore $\Delta t = 27\text{ K}$

NB: l'impianto termico a servizio del riscaldamento dell'acqua della piscina è posizionato nell'esistente centrale termica a gas metano limitrofa al corpo piscina. Tale centrale termica è già oggetto di CPI (Pratica VVF59061) valido ed a meno di lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto elettrico BT, non sarà oggetto di modifiche e/o di interventi significativi ai fini antincendio.

1.0 Impianto Ventilazione/Climatizzazione Piscina

La ventilazione negli ambienti di lavoro e/o a destinazione civile è regolata dalla normativa vigente nazionale con vari dispositivi legislativi in funzione della tipologia di attività svolta e/o della destinazione d'uso degli ambienti.

In particolare sono cogenti, le prescrizioni della norma UNI 10339 _Giugno 1995, dove in funzione della destinazione d'uso dei locali, sono indicati sia i volumi minimi di aria esterna di ventilazione da garantire con gli impianti meccanici per ciascun occupante degli ambienti, sia le densità di affollamento da considerare per i diversi ambienti.

Nel nostro caso, applicando le norme di riferimento come indicato avremo la condizione di seguito schematizzata:

N	Destinazione D'Uso	Volume di Ventilazione (mc/h per persona)	Portata l/s per mq di superficie	Densità Ambiente (persone/mq)	Norma di Riferimento
1	Piscina	----	2.5*	0.3	UNI 10339-95
2	Bagno/Spogliatoio	8 Vol/h**	---	---	UNI 10339-95

*per la piscina la norma impone un numero di mc/h per mq di superficie

** per i bagni la norma impone un valore di volumi ambiente di ricambi orari

In ottemperanza alla UNI –CTI-5-032 BIS ed alla Norma ASHRAE 62-89, specificatamente alla ventilation rate procedure, nei locali per i bagni senza aperture in oggetto si garantirà una portata d'aria non minore a 10 ricambi orari (quindi superiore al valore minimo della UNI 10339-95).

Poiché la destinazione d'uso del locale a piscina coperta con temperature di esercizio della vasca alta determina valori di concentrazione di cloro in atmosfera alti, unitamente alla non eccessiva grandezza dei locali, si applicherà la più restrittiva norma Norma UNI 13779:2005 “Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems” (Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e condizionamento), che prevede valori di aria di rinnovo determinati da valori di purezza piuttosto che semplicemente di affollamento/destinazione d'uso generica; oltretutto i valori previsti dalla UNI13779/2005 sono maggiori di quelli prescrittivi della UNI10339/1995, che risulta intrinsecamente rispettata.

La norma UNI 13779/2005

classifica la qualità dell'aria interna ottenuta in 4 categorie, da IDA 1 (alta qualità) a IDA 4 (bassa qualità). A seconda della categoria che si desidera ottenere devono essere assicurate determinate portate d'aria. I parametri di comfort e qualità

CATEGORIA	UNITÀ	AREA NON FUMATORI	AREA FUMATORI
IDA 1	m³/h pers. litri/s pers	>54 >15	>108 >30
IDA 2	m³/h pers. litri/s pers	36-54 10-15	72-108 20-30
IDA 3	m³/h pers. litri/s pers	22-36 6-10	43-72 12-20
IDA 4	m³/h pers. litri/s pers	<22 <6	<43 <12

dell'aria devono essere raggiunti solo nella zona occupata e non in tutto l'ambiente.

Per la valutazione della qualità dell'aria si può fare una classificazione in base:

- alla concentrazione di CO,
- alla concentrazione di specifici inquinanti,
- alla qualità dell'aria percepita dagli occupanti,
- al tasso di ricambio d'aria per persona occupante il locale,
- al tasso di ricambio d'aria per metro quadrato di superficie.

Nel caso in oggetto dovendo garantire IDA1 per la presenza di cloro in atmosfera rilasciato dallo specchio d'acqua delle vasche ad alta temperatura si determina un valore di portata minima pari a 16 l/s per ciascuna persona presente. Applicando la UNI 10339/1995 per il valore di affollamento 0.3 persone/mq otteniamo un valore di persone presenti massimo pari a 135 persone (valore teorico massimo) con valore di portata massima dell'impianto pari a

$135 \times 16 \times 3.6 = 7776 \text{ mc/h} > 2.5 \times 450 \times 3.6 = 4050 \text{ mc/h}$ determinato con l'applicazione della sola UNI 10339/1995.

Nel caso in oggetto si prevede di installare il seguente impianto:

N	Destinazione D'Uso	Tipologia di Impianto
1	Piscina	Impianto di ventilazione ad aria primaria del tipo monocondotto a portata costante
2	Spogliatoi (uomini/donne)	Impianto di ventilazione ad aria primaria del tipo monocondotto a portata costante
3	Servizi Igienici/Docce	Impianto di Estrazione a 10 Vol/h monocondotto

Essendo il valore di apporto di aria di ventilazione molto alto e vista la necessità di trattare rapidamente l'aria umida carica di cloro, come indicato nella letteratura tecnica per le aree di vasca delle piscine conviene unificare l'impianto di ventilazione e trattamento con l'impianto di climatizzazione, scegliendo un impianto tutt'aria monocondotto a portata costante.

Gli impianti di climatizzazione e ventilazione, pertanto, per la zona vasca sarà composta da una unità meccanica monoblocco integrata con scambiatore a flussi incrociati di estrazione/immissione artificiale, con recuperatore aria/aria a flussi incrociati, avente sulla mandata batteria di filtrazione, e da una rete di canalizzazioni di estrazione e di immissione. I canali saranno poste in controsoffitto e/o a vista, e mediante bocchette di mandata e di ripresa, saranno in condizione di garantire una efficace ventilazione in tutta la superficie dell'aria di vasca della piscina.

Per gli spogliatoi saranno utilizzate delle unità interne VRF connesse all'impianto di climatizzazione per le aree spogliatoi e servizi (vedi relazione AN.R.PN.06) con scambiatori a flussi incrociati ad alta efficienza che garantiranno la corretta purezza dell'aria negli ambienti spogliatoi.

Nei servizi igienici saranno installati degli estrattori monocondotto a portata costante che garantiranno l'estrazione minima prevista dalla norma e dalle condizioni igieniche determinate anche dall'acqua nebulizzata delle docce.

Applicando le grandezze precedentemente illustrate e calcolate le superfici degli ambienti in oggetto si ottiene il seguente valore di ventilazione minimo per tutti gli ambienti costituenti la piscina:

Impianto	Volume di Ventilazione (mc/h per persona)	Densità Ambiente (persone/mq)	Superficie (mq)	Persone Presenti max	Volume TOT Ventilazione
Piscina	57.6**	0.3	450.0	135	7776.0 mc/h
Spogliatoi	57.6			20	1151mc/h
Bagni	10 Vol/h*	---	60.00mc	---	1800mc/h

* per la piscina la norma impone un numero di mc/h per mq di superficie

**per i bagni/spogliatoi la norma impone un valore di volumi di ricambi orari

Quindi il valore di volume orario di ventilazione da garantire per la zona umida di vasca si determina, come in precedenza, un valore minimo pari a 7.000mc/h (circa 3vol/h); per garantire anche la climatizzazione invernale ed il giusto valore igrometrico il valore di portata complessiva all'ambiente deve essere complessivamente maggiore di 6.0Vol/h, comprensivi della portata di aria di rinnovo forzata. Pertanto la portata d'aria minima necessaria per garantire ventilazione e climatizzazione nelle condizioni di massimo affollamento è fissata in 20.000mc/h.

Su questi valori di portata massima si dimensioneranno sia l'unità di trattamento e climatizzazione con i relativi ventilatori, sia le canalizzazioni di estrazione e di immissione per l'impianto da installare.

3.0 Dimensionamento Unità Climatizzazione/Ventilazione/Estrazione

Per l'impianto di climatizzazione in oggetto si prevede di installare una macchina specifica della AERMEC modello SPL200 per le zone umide delle piscine.

Le unità della serie SPL rappresentano la soluzione ideale per garantire le condizioni di benessere in ambienti di medio-grandi dimensioni a destinazione aree wellness, spa, centri benessere, piscine, impianti sportivi, ecc.

L'unità monoblocco è alimentata da energia elettrica BT da rete a servizio della piscina e non necessita di combustibili per il funzionamento, sia nella stagione invernale che estiva.

L'unità abbina un circuito frigorifero e un sistema di recupero del calore sensibile e latente proveniente dall'aria umida espulsa dai locali, risultando così ottimizzata per la riduzione dei consumi energetici. La funzione principale dell'unità, che si presenta come una macchina "plug & play" ovvero pronta all'uso, è quella di deumidificare e al contempo assicurare il controllo delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente servito.

L'unità è dotata di un efficace sistema di recupero termico lato acqua da utilizzarsi per riscaldare parzialmente l'acqua della piscina a costo zero.

La struttura e tutti i componenti interni sono costruiti per garantire la massima resistenza alla corrosione.

L'unità SPL 200 ha le seguenti caratteristiche

STRUTTURA:

- in profilati di alluminio anodizzato ed angolari in nylon rinforzato. L'involucro è realizzato con pannelli di tamponamento di tipo sandwich (spessore 50 mm), con superficie interna in acciaio zincato preverniciato, esterna in acciaio zincato preverniciato e materiale isolante in poliuretano iniettato a caldo avente densità 42 kg/m³, fissati senza viti ma con profili fermapannello, portine con maniglie autoserranti. Questo sistema di fissaggio consente una uniforme pressione sull'involucro, garantendo un'ottima tenuta al trafilamento dell'aria ed all'acqua. Gli elementi portanti e le chiusure dei componenti e sono completamente verniciati per garantire la massima resistenza alla corrosione. La superficie inferiore dell'unità è dotata di pannellatura drenante in acciaio zincato preverniciato con scarico centrale a piletta convogliato lateralmente.

SEZIONE DI RECUPERO TERMICO:

- statico a flussi incrociati ad alta efficienza in alluminio preverniciato. Complesso di serrande: serranda di ricircolo utilizzata per la veloce messa a regime dell'ambiente, serranda di ricircolo per il ciclo "alfa", serranda sulla presa aria esterna e sull'espulsione. Tutte le serrande sono costruite in alluminio anodizzato e sono comandate singolarmente da servomotore esterno per una regolazione fine della portata d'aria.

CIRCUITO FRIGORIFERO:

- dotato di compressore scroll provvisto di piedini antivibranti in gomma, batterie di scambio gas refrigerante/aria con tubi in rame ed alette in alluminio verniciate e telaio verniciato, organi di filtrazione, valvola di espansione elettronica, ricevitore di

liquido, filtro deidratatore, controllo (trasduttori di pressione e spie visive) e protezione (pressostato di alta e bassa pressione), collegamenti in rame saldobrasato, carica di fluido frigorigeno ecologico R410A. Il circuito frigo è inserito in un vano isolato dal flusso dell'aria per facilitare le operazioni di controllo e manutenzione

SEZIONI VENTILANTI:

- trattate con verniciatura epossidica resistente alla corrosione dotate di ventilatori "plug fan" con giranti aventi pale curve indietro ad alto rendimento. Motori elettrici direttamente accoppiati alla girante adatti ad essere comandati da inverter (di serie).

SISTEMI DI FILTRAZIONE:

- sono previsti di serie filtri piani in ripresa (classe di efficienza G4 secondo EN779) e filtri piani + tasche (classe di efficienza G4 + F9 secondo EN779) permettendo così di rispettare le normative vigenti relative alla qualità dell'aria negli ambienti. Di serie è previsto il pressostato differenziale sporco filtri.

BATTERIA DI RISCALDAMENTO AD ACQUA:

- In tubi in rame ed alette in alluminio verniciate e telaio verniciato con funzione di riscaldamento dell'aria in mandata dopo la deumidificazione, comandata da una valvola a 3 vie modulante (di serie); tale dispositivo permette di regolare finemente la temperatura dell'aria di mandata. Il telaio della batteria è in acciaio zincato verniciato per assicurare la massima resistenza alla corrosione.

QUADRO ELETTRICO:

- di potenza completo di regolazione installato a bordo macchina. Impianto elettrico per i collegamenti di potenza e di segnale, posa in tubo o canalina con accessori pressacavo e passacavo, grado di protezione IP55. Pannello remoto di serie per il controllo di tutte le principali funzioni e per la visualizzazione di allarmi.

Per tutte le specifiche tecniche si rimanda alla allegata di seguito scheda tecnica del prodotto:

SPL SWIMMING POOL LINES

Centrale di trattamento aria
ad alta efficienza energetica per aree wellness.
Portate d'aria da 16.000 a 25.000 m³/h.

Le unità della serie SPL rappresentano la soluzione ideale per garantire le condizioni di benessere in **ambienti di medio-grandi dimensioni a destinazione aree wellness, spa, centri benessere, piscine, impianti sportivi, ecc.**

L'unità abbina un **circolo frigorifero** e un **sistema di recupero** del calore sensibile e latente proveniente dall'aria umida espulsa dai locali, risultando così ottimizzata per la riduzione dei consumi energetici. La funzione principale dell'unità, che si presenta come una **macchina "plug & play"** ovvero pronta all'uso, è quella di deumidificare e al contempo assicurare il controllo delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente servito.

L'unità è dotata di un efficace **sistema di recupero termico lato acqua** da utilizzarsi per riscaldare parzialmente l'acqua della piscina a costo zero.

La struttura e tutti i componenti interni sono costruiti per garantire la **massima resistenza alla corrosione**.

Versioni

3 taglie disponibili

Struttura portante con telaio in alluminio anodizzato

Pannellatura sandwich con spessore 50 mm

Doppio recuperatore di calore a flussi incrociati e circuito frigorifero

Batteria ad acqua calda con valvola a 3 vie di serie

Ventilatori plug fan

Plug and play l'unità è completa di quadro elettrico, regolazione e circuito frigorifero.

AERMEC è a disposizione per fornire maggiori informazioni e per richieste specifiche.



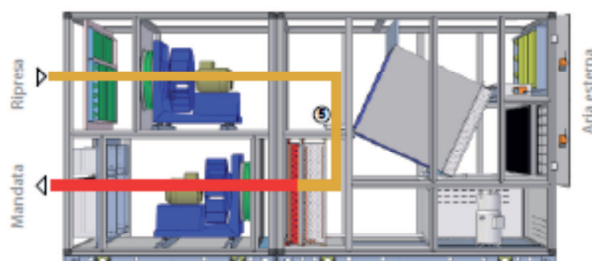
Per sapere i modelli che rientrano nella detrazione fiscale, fare riferimento alla lista pubblicata nel sito www.aermec.it



Schemi di funzionamento

Vengono riportati di seguito gli schemi esemplificativi delle principali modalità di funzionamento dell'unità. In tutti gli schemi seguenti si considera che la batteria ad acqua calda sia sempre in funzione in quanto si fa riferimento a temperature dell'aria esterna inferiori a 10°C con temperatura richiesta in mandata tale da compensare la dispersione termica dell'edificio.

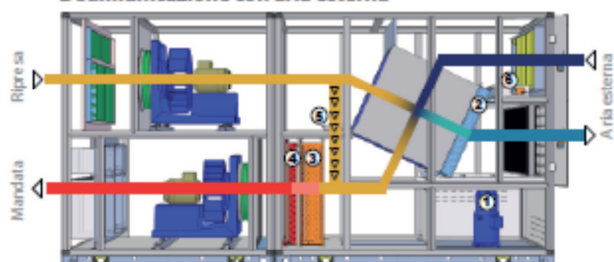
Ciclo "messa a regime"



Il funzionamento prevede che la portata d'aria esterna sia pari a zero. L'intera portata d'aria viene ricircolata attraverso la serranda 5 e reimessa nel locale piscina. La batteria di riscaldamento ad acqua è funzionante. Il ciclo "messa a regime" viene attivato per il tempo necessario a riscaldare il locale.

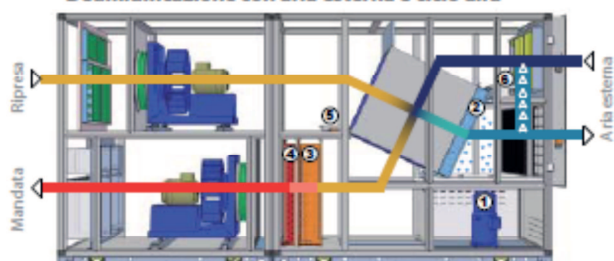
Ciclo "deumidificazione"

Deumidificazione con aria esterna



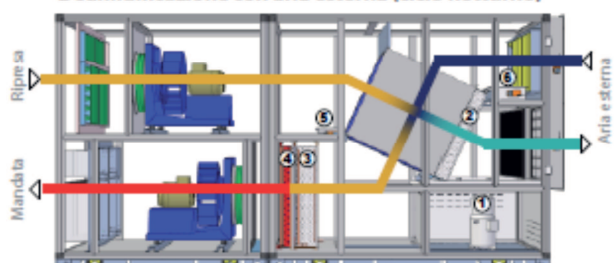
Il funzionamento prevede che l'aria esterna deumidifichi l'ambiente compensando l'evaporazione della vasca. Il circuito frigorifero (costituito dal compressore 1 e dalle batterie 2 e 3) consente di recuperare il calore sia sensibile sia latente dall'aria espulsa e trasferirlo all'aria immessa oppure all'acqua attraverso il sistema di scambio termico costituito dal doppio scambiatore sul lato acqua. La batteria ad acqua calda 4 integra, se necessario, la potenza termica fornita dalla batteria del circuito frigorifero posta sul flusso dell'aria di immissione (batteria condensante 3).

Deumidificazione con aria esterna e ciclo alfa



Quando risulta conveniente, il compressore parteciperà anche alla deumidificazione dell'ambiente della piscina. La portata dell'aria di rinnovo sarà modulata dagli inverter dei ventilatori per raggiungere le condizioni igrometriche richieste. In funzione della temperatura dell'ambiente esterno l'unità modifica il regime di funzionamento per raggiungere la massima economia possibile.

Deumidificazione con aria esterna (ciclo notturno)

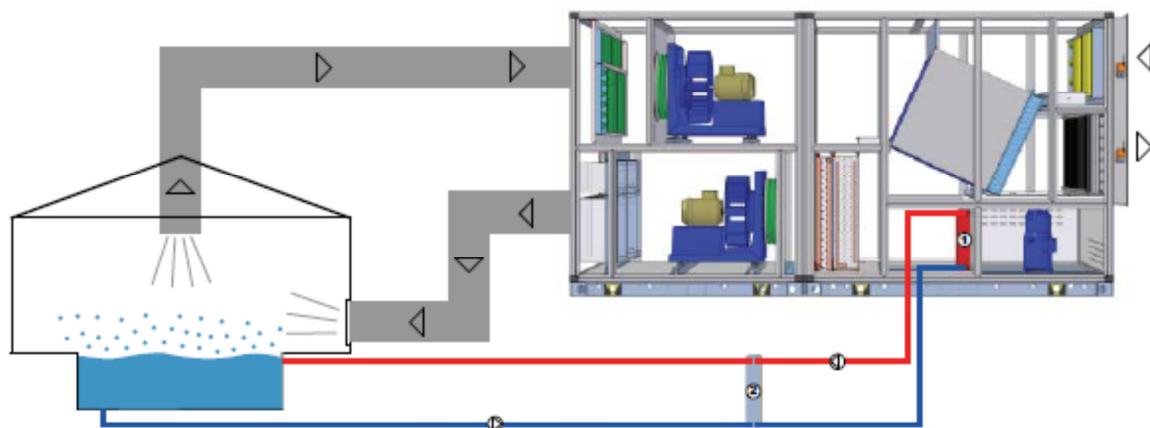


Nel regime notturno l'unità modifica le impostazioni di funzionamento per adattarsi alle variazioni di evaporazione dalla vasca e ridurre i consumi al minimo.

Ciclo con trasferimento del calore all'acqua

Qualora le condizioni di temperatura dell'aria nel locale siano soddisfatte, il calore prodotto dal circuito frigorifero viene trasferito all'acqua della piscina mediante un doppio scambiatore a piastre (di serie). Uno scambiatore a piastre è parte integrante del circuito frigorifero dell'unità (scambiatore R410A/acqua del circuito intermedio, nella figura seguente indicato con 1). Un altro scambiatore ispezionabile (funzionante con acqua del circuito intermedio/acqua della piscina, nella figura seguente indicato con 2) è fornito a corredo dell'unità. Il sistema di recupero così costituito risulta facilmente manutenibile.

I componenti e le connessioni idrauliche tra i due scambiatori sono a cura del Cliente.



Lo schema è indicativo. Per semplicità non sono stati indicati tutti i componenti necessari per completare i circuiti idrici.

Principali componenti

Struttura e componenti resistenti alla corrosione	●
Circuito frigorifero con compressore scroll e fluido R410A	●
Recuperatore di calore a piastre a flussi incrociati	●
Ventilatori plug fan con inverter	●
Motori elettrici in classe di efficienza IE2	●
Batteria ad acqua con valvola a 3 vie e servocomando	●
Filtri piani G4 + filtri a tasche F9 in mandata	●
Quadro elettrico con controllore e pannello remoto	●
Interfaccia seriale RS485 (protocollo MOD-BUS)	●
Scambiatore di calore a piastre sul circuito frigorifero	●
Scambiatore di calore a piastre ispezionabile per acqua di piscina	●

Dati tecnici

SPL		160	200	250
Portata aria nom. (mandata/ripresa)	m³/h	16.000	20.000	25.000
Pressione st. utile (mandata/ripresa)	Pa	400	400	400
Potenza recuperata recuperatore¹	kW	59,6	68,6	89,2
Massima efficienza recuperatore¹	%	93	86	89
Potenza recuperata circuito frigorifero¹	kW	46,3	53,6	69,4
Potenza totale recuperata¹	kW	105,9	122,2	158,6
Potenza assorbita compressore¹	kW	8,5	9,2	12,8
COP¹	-	12,5	13,3	12,4
COP²	-	4,0	3,9	3,9
Capacità di deumidificazione totale¹	kg/h	102,2	127,6	159,5
Potenza assorbita ventilatori mandata	kW	10,9	13,7	17,7
Potenza assorbita ventilatori ripresa	kW	8,3	9,8	12,4
Tipo / numero compressori	n°	Scroll / 1		
Batteria di riscaldamento ad acqua (di serie)				
Potenza (senza recupero attivo)¹	kW	131,9	182,7	205,9
Portata acqua ³	l/h	11.300	15.700	17.700
Perdite di carico lato acqua ³	kPa	43,7	37,9	42,2
Scambiatore a piastre R410A/acqua non aggressiva (di serie)				
Portata acqua nominale⁴	l/h	5.760	6.450	8.260
Perdite di carico⁴	kPa	33	33	33
Scambiatore a piastre ispezionabile acqua non aggressiva/acqua di piscina (di serie)				
Portata acqua nominale piscina⁵	l/h	7.200	8.100	10.400
Perdite di carico lato piscina⁵	kPa	34,2	34,7	34,2
Perdite di carico lato circ. intermedio⁵	kPa	22,3	22,7	22,2
Dati elettrici				
Alimentazione unità		400 V - 3 ph - 50 Hz		
Corrente assorbita massima totale ventilatori di mandata	A	29,2	41	42
Corrente assorbita massima totale ventilatori di ripresa	A	22	22,6	30
Corrente assorbita massima unità	A	86,2	99,6	123
Corrente di avviamento unità	A	209	223	287

4.0 Normativa di riferimento

NORMA	TITOLO	DATA EMANAZIONE
UNI13779	“Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems” (Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e condizionamento).	2008
ASHRAE 62 1999	Ventilation for acceptable indoor air quality	1999
UNI 10339	Impianti Aeraulici a fini di benessere	Giugno 1995
UNI CTI –5- 032bis	Ventilation for Accetable Indoor Air Quality	1990
Circ. LLPP 13011	Portate minime di aria di rinnovo in ambienti di varie destinazioni d’uso	----
ASAPIA	Guida tecnica per la scelta delle condotte	1992
	Handbook - Fundamentals	1989
ASHRAE		
ASHRAE	Standard 55/81, Thermal Enviromental Conditions for Human Occupancy	1981
ASHRAE	Standard 62/89, Ventilation for Accetable Indoor Air Quality	1989
CEN/TC156/ WG6 N49	Ventilation for Buildings, Design Criteria for the indoor Enviroment	1993
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.	1994.03
COST 613	Guidelines for ventilation requirements in buildings	1992
B.O.Fanger	Turbolenza e correnti d’aria	1989
ASTME 380-82	Unità di misura del Sistema Internazionale	1982
SSEN5400 14	Normativa sulle giranti dei ventilatori centrifughi industriali	1999
SSEN5400 19	Normative sui motori dei ventilatori centrifughi industriali	1999