

# REGIONE UMBRIA



COMUNE DI

## CASTIGLIONE DEL LAGO

### RIQUALIFICAZIONE IMPIANTISTICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE NINFEA DI CASTIGLIONE DEL LAGO

### PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI TECNICHE:

RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO:

1

ELABORATO:

2

SCALA:

NOME FILE

CODICE COMMESSA

DATA PROGETTO:

A01E02RETECR00-CSL\_PISC\_PE

CSL\_PISCI\_PE

MARZO 2017



STUDIO ASSOCIATO  
**LOMBARDI - SPAZZOLI - PAGLIONICO**  
INGEGNERIA AMBIENTALE DAL 1970

AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2008

Via Copernico n° 99 – 47122 Forlì  
Tel. 0543/795295 Fax 0543/798310 - Email: [info@lspstudio.it](mailto:info@lspstudio.it) - [www.lspstudio.it](http://www.lspstudio.it)

IL PROGETTISTA:

DOTT. ING. ENNIO SPAZZOLI

COLLABORAZIONE:

DOTT. ING. DAVID NEGRINI

PROCEDURA DI CONTROLLO INTERNO:

REV.	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	VALIDAZIONE:	DATA:
00	EMISSIONE	DN	RL	ES	MARZO 2017

# INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 - Opere civili.....</b>	<b>5</b>
3.1.1 - Rilievo.....	5
3.1.2 - Criticità.....	6
<b>3.2 - Centrale termica.....</b>	<b>7</b>
3.2.1 - Rilievo.....	7
3.2.2 - Criticità.....	8
<b>3.3 - Impianto alimentazione acqua di reintegro.....</b>	<b>8</b>
3.3.1 - Rilievo.....	8
3.3.2 - Criticità.....	9
3.3.3 - Analisi qualità dell'acqua.....	9
<b>3.4 - Disinfezione e regolazione ph.....</b>	<b>9</b>
3.4.1 - Rilievo.....	9
3.4.2 - Criticità.....	11
<b>3.5 Impianto di ricircolo/reintegro acqua.....</b>	<b>12</b>
3.5.1 - Rilievo.....	12
3.5.2 - Criticità.....	13
<b>3.6 - Impianto di ventilazione.....</b>	<b>13</b>
3.6.1 - Rilievo.....	13
3.6.2 - Criticità.....	13
<b>4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Restyling completo degli impianti relativi alla gestione delle acque.....</b>	<b>14</b>
4.1.1 - Impianto di trattamento acqua di reintegro.....	14
4.1.2 - Impianto di trattamento acqua di ricircolo.....	15
4.1.3 - Impianto di disinfezione e regolazione PH.....	16
<b>4.2 Restyling completo degli impianti relativi al benessere termico delle aree interne.....</b>	<b>17</b>
4.2.1 - Nuova UTA a servizio ambiente piscine.....	17
4.2.2 - Sostituzione canalizzazioni aerauliche.....	25
4.2.3 - Ripristino UTA a servizio spogliatoi.....	42
<b>4.3 Efficientamento energetico degli impianti.....</b>	<b>42</b>
4.3.1 - Nuovo impianto di dosaggio reagenti.....	42
4.3.2 - Nuova UTA a servizio della piscina.....	42
4.3.3 - Ripristino valvole miscelatrici.....	43
<b>4.4 Ampliamento degli impianti di produzione di energia con celle fotovoltaiche.....</b>	<b>43</b>
<b>4.5 Predisposizione dell'ampliamento degli impianti per la gestione dei future aree esterne.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6 Risanamento opere edili.....</b>	<b>43</b>

## 1. PREMESSA

Il Comune di Castiglione del Lago ha approvato in data 22/09/2016 con Deliberazione della Giunta Comunale n. 137 il progetto di fattibilità relativo alla riqualificazione dell'impiantistica ed efficientamento energetico degli impianti del complesso sportivo Ninfea piscina comunale.

Il progetto ha individuato le seguenti priorità di intervento:

- **restyling completo degli impianti relativi alla gestione delle acque:** è prevista la completa revisione degli impianti di potabilizzazione dell'acqua di reintegro e degli impianti di controllo e gestione della qualità dell'acqua delle due piscine;
- **restyling completo degli impianti relativi al benessere termico delle aree interne:** è prevista la completa revisione degli impianti di riscaldamento e ricircolo dell'aria interna all'impianto sportivo;
- **efficientamento energetico degli impianti:** si tratta di interventi volti alla riduzione dei consumi energetici attuali, con possibilità di rientrare nelle casistiche degli interventi finanziati dal cosiddetto Conto Energia 2;
- **ampliamento degli impianti di produzione di energia con celle fotovoltaiche:** si tratta della possibilità di incrementare l'impianto di produzione di energia elettrica da fotovoltaico installato sul tetto rispetto agli attuali 20 kWp (in fase di realizzazione);
- **predisposizione dell'ampliamento degli impianti per la gestione dei future aree esterne:** si tratta della opportunità di predisporre gli impianti per un futuro ampliamento/implementazione qualora dovesse essere realizzata un'area esterna all'aperto per attività di tipo ludico-ricreativo.

L'impianto sportivo ha ottenuto dal CONI parere prot. n. 9486 del 02/07/1988: rispetto alla situazione descritta ed approvata con il parere in oggetto, l'intervento di progetto riconferma tutti gli aspetti gestionali e prestazionali legati all'attività sportiva, e trattandosi di una sostituzione di impianti, si ritiene non sia necessario procedere alla nuova formulazione di elaborati specifici, rimandando a quanto consegnato nel 1988 per una descrizione di dettaglio.

Nella presente relazione sono sviluppati i calcoli di dimensionamento degli interventi di progetto, con particolare riferimento all'impianto aeraulico ed agli impianti di trattamento dell'acqua.

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa di riferimento è di seguito sinteticamente riepilogata:

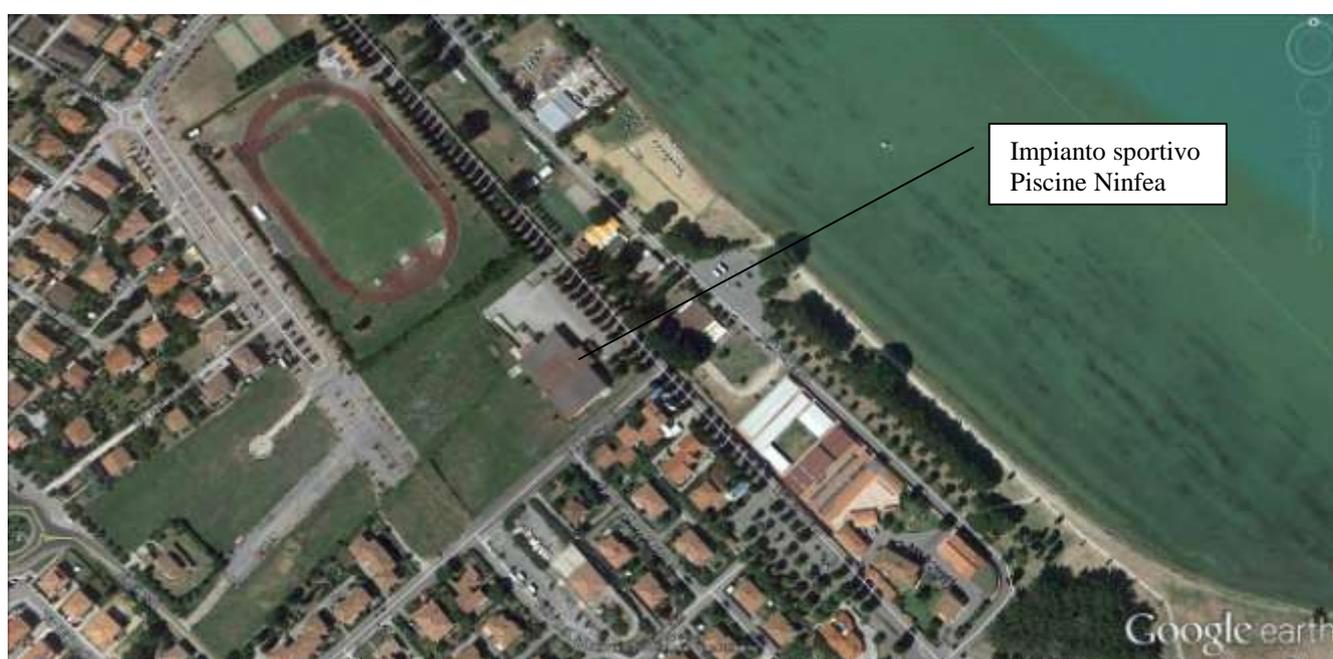
- Accordo Stato Regioni – Repertorio Atti n. 1605 del 16/01/2003;
- L.R. n.11/2015 recante “Testo unico in materia di Sanità e Servizi sociali.”
- Norma UNI 10637 recante “Requisiti degli impianti di circolazione, filtrazione, disinfezione e trattamento chimico dell'acqua di piscina”, versione aprile 2015;
- Regolamento FIN “Omologazione impianti”, approvato con delibera n. 181 del Consiglio Federale 7/7/2014;
- Norme CONI per l'impiantistica sportiva, approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25/06/2008.
- Decreto Ministeriale 18 marzo 1996 recante ““Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi”;
- Decreto ministeriale 10 marzo 1998 recante “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro” e DPR 151/2011 recante “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'[articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122](#)”

### **3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE**

L'impianto sportivo è stato costruito con appalto concorso sul finire degli anni '80 ed è entrato in esercizio nel 1992.

L'impianto sportivo Ninfea è costituito da:

- edificio coperto con struttura portante in cemento armato, copertura con travi in legno lamellare, tamponamenti in muratura;
- n. 1 piano interrato nel quale sono ubicati i locali ad uso centrale termica ed i locali nei quali sono installati gli impianti per la gestione dell'acqua;
- n.1 piano terra, nel quale sono ubicati i servizi di ricevimento del pubblico, gli spogliatoi e n. 2 vasche, una per adulti ed una per bambini, oltre a locali al servizio degli addetti alla gestione;
- n. 1 piano primo, nel quale è ricavata la tribuna per gli spettatori, oltre a locali ad uso ufficio e un locale ad uso palestra, oggi non utilizzato.



*Fig. 1 - Ubicazione della piscina*

Il centro sportivo è inoltre dotato di un ampio piazzale ad uso parcheggio, con n. 2 accessi.

A fianco del centro sportivo è presente un'area, al momento non utilizzata, che potrà essere oggetto in un prossimo futuro di ampliamento dell'area piscina con un'area esterna all'aperto per attività di tipo ludico-ricreativo.

Nei paragrafi seguenti si descrive lo stato attuale dell'impianto sportivo sulla base di quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi svolti in data 19/9/2016 e 30/9/2016.

#### **3.1 - Opere civili**

##### **3.1.1 – Rilievo**

L'edificio ha struttura portante in cca e struttura di copertura in legno. Sono presenti n. 3 piani, come di seguito descritti:

- piano interrato, di superficie pari a circa 1.535 mq, altezze variabili, all'interno del quale sono installati gli impianti tecnologici per la gestione del calore, del trattamento dell'acqua di reintegro e di ricircolo e di trattamento aria. Sono inoltre presenti n. 2 vasche in cca di compenso.
- Piano terra: sono presenti l'ingresso, con biglietteria, gli spogliatoi uomini e donne, le due vasche:

- ✓ vasca adulti: 12,5 m x 25 m. x 1,60 m (hmedia)
  - ✓ vasca bambini: 6 m x 12,5 m x 0,60 m (h)
- ed alcuni locali tecnici a servizio, quali locale infermeria, locale spogliatoio gestori.
- Piano primo: sono presenti uffici a servizio della gestione, la tribuna, composta da n. 3 gradoni in cca prefabbricato, locale ad uso palestra, attualmente non utilizzato.



*Fig. 2 - Vista da lato sud*



*Fig. 3 - Vista da lato nord ovest*

### **3.1.2 – Criticità**

Si riepilogano di seguito le principali criticità delle opere edili dell'impianto in oggetto:

- 1) una parte del solaio del piano interrato, con particolare riferimento alla posizione tra le due vasche e tra la vasca adulti ed il confine sud dell'edificio, presentano gravi ammaloramenti del calcestruzzo, con esposizione dei ferri di armatura, che in alcuni casi sono stati completamente corrosi. Si allega foto esplicativa del fenomeno.
- 2) n. 3 travi in legno lamellare presentano segni di corrosione della resina protettiva
- 3) alcune gronde sono staccate e necessitano di essere sostituite.



Fig. 4 - Solaio i lastre in cca prefabbricato ammalorato

### 3.2 – Centrale termica

#### 3.2.1 – Rilievo

L'impianto è dotato di un locale ad uso centrale termica, all'interno del quale sono attualmente installati n. 2 generatori di calore, alimentati a gas metano di rete, rispettivamente di potenzialità pari a 400.000 kcal/h e 250.000 kcal/h. Il generatore di maggiore potenzialità è la fonte primaria di calore: in occasione di picchi di richiesta di calore entra in funzione anche l'altro generatore.



Fig. 5 - A sinistra caldaia principale ( $P = 400.000$  kcal/h), a destra caldaia secondaria ( $P=250.000$  kcal/h)

Si è appurato che l'impianto originario prevedeva il funzionamento di n. 4 cogeneratori a gas metano e di n. 1 pompa di calore, dei quali però non rimangono impianti recuperabili.

All'interno del locale ad uso centrale termica è inoltre presente il collettore da cui partono 6 circuiti che alimentano:

- batteria calda dell'asciugatore dello spogliatoio uomini
- batteria calda dell'asciugatore dello spogliatoio donne
- scambiatore a piastre per la piscina
- 2 boiler acqua calda sanitaria
- integrazione serbatoio di accumulo inerziale della pompa di calore acqua-acqua

da quest'ultimo circuito partono altri circuiti a bassa temperatura

- batteria calda dell'unità di trattamento aria della piscina
- circuito pannelli radianti
- scambiatore a piastre piscina bambini.

La pompa di calore mod. Trane CPWD 107R che dovrebbe alimentare il circuito a bassa temperatura è in disuso e ferma ormai da diversi anni, per cui tutto il carico termico è fornito dalle caldaie.

### **3.2.2 – Criticità**

Si riepilogano di seguito le principali criticità dell'impianto in oggetto:

- 1) la centrale termica principale è di dimensioni significative. In caso di ridotta richiesta di carico termico, come ad esempio la notte e la mattina, la caldaia subisce diversi cicli di avvio e rapido spegnimento, con evidente elevato consumo di combustibile e rischio deperimento dell'impianto;
- 2) le elettropompe dei circuiti di distribuzione calore non sono dotate di inverter. Le valvole di regolazione non funzionano. Il risultato è una pompa sempre alla massima potenza ed un circuito di distribuzione del calore che non modula.
- 3) Non è attualmente presente un utilizzo di fonte rinnovabile.

## **3.3 – Impianto alimentazione acqua di reintegro**

### **3.3.1 – Rilievo**

L'acqua di reintegro delle piscine viene fornita da un pozzo di proprietà.

L'acqua del pozzo viene pompata verso n. 2 cisterne in cemento esistenti interrato, nelle quali l'acqua decanta e per stramazzi successivi raggiunge una autoclave che alimenta il circuito in pressione a valle.

L'acqua di reintegro viene quindi inviata ad un trattamento di filtrazione con filtri a cartuccia (n.4)



*Fig. 6 - Impianto di filtrazione acqua dal pozzo*

In uscita dai filtri l'acqua è inviata ad un trattamento di potabilizzazione con UV.



Fig. 7 - Impianto di trattamento acqua dal pozzo con UV

All'uscita da trattamento UV l'acqua è inviata alla disinfezione e regolazione ph.

### **3.3.2 – Criticità**

Si riepilogano di seguito le principali criticità dell'impianto in oggetto:

- 1) il sistema di filtrazione a cartuccia prima della stazione UV non è in grado di garantire un ottimale abbattimento dei solidi, riducendo di fatto il rendimento della stazione UV a valle.

### **3.3.3 – Analisi qualità dell'acqua**

E' stato prelevato un campione di acqua dalla vasca di decantazione che ha dato il risultato allegato alla presente.

Si evidenziano valori di concentrazioni superiori alle soglie limite di Ferro, Manganese ed Ammoniaca, che saranno abbattuti con il trattamento preventivo.

## **3.4 – Disinfezione e regolazione ph**

### **3.4.1 - Rilievo**

E' presente un impianto di disinfezione e regolazione del ph che utilizza i seguenti reagenti:

- acido cloridrico
- ipoclorito di sodio in soluzione 16%

Il sistema di dosaggio non è al momento correttamente calibrato, si ritiene che l'impianto non dosi i reagenti in funzione delle reali caratteristiche dell'acqua ma che il gestore per scongiurare problemi di natura sanitaria mantenga un valore elevato di concentrazione di dosaggio.

Si precisa inoltre che l'attuale sistema di stoccaggio dei reagenti non è a norma, mancando sistemi di contenimento di eventuali sversamenti accidentali.



# Laboratorio Analisi Cicognani

Viale Bidente 172/C - 47121 Forlì ( fraz. Ronco ) - Tel. 0543-480346 - Fax 0543-1791117  
Cell. 338-6046557 ( Claudio ) - 329-7329552 ( Roberto ) - E-mail : analisi@laboratoriocicognani.it

Spett.le  
**Negrini David**  
  
Via Copernico, 99  
47122 Forlì FC  
  
Tel. 0543-795295 Fax: 0543-738310

e-mail: info@lspstudio.it - tecnico@lspstudio.it

## ACQUA ----- Rapporto di Prova N° 170131

Procedura campionamento : Campione prelevato dal committente

Data campionamento : Identificazione del campione :

Note: **Per piscina**

Data ricev. campione : 25-01-2017    Data inizio analisi : 25-01-2017    Data fine analisi : 27-01-2017    Data rapp. prova : 27-01-2017

Descrizione della prova	Risultato		Limiti di Potabilità per cons. umano (*)	Metodo di analisi
	valore	un. di mis.		
pH	7,01		6,5 - 9,5	APAT CNR-IRSA met. 2060 Man. 29/2003
Conducibilità elettrica a 20 °C	1346	microS/cm	<=2500	APAT CNR-IRSA met. 2070 Man. 29/2003
Sali in soluzione ( EC a 25 °C x 0,640 )	957	mg/Kg		APAT CNR-IRSA met. 2070 Man. 29/2003
Potassio totale ( K )	3,8	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 3240 Man. 29/2003
Sodio totale ( Na )	179,5	mg/l	<= 200	APAT CNR-IRSA met. 3270 Man. 29/2003
Calcio totale ( Ca )	84,4	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 2010 Man. 29/2003
Magnesio totale ( Mg )	23,6	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 3180 Man. 29/2003
Ferro totale ( Fe )	0,371	mg/l	<= 0,200	APAT CNR-IRSA met. 3160 Man. 29/2003
Manganese totale ( Mn )	0,088	mg/l	<=0,050	APAT CNR-IRSA met. 3190 Man. 29/2003
Zinco totale ( Zn )	0,005	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 3320 Man. 29/2003
Rame totale ( Cu )	0,017	mg/l	<= 1,0	APAT CNR-IRSA met. 33250 Man. 29/2003
Boro totale ( B )	0,294	mg/l	<=1,0	APAT CNR-IRSA met. 3110 Man. 29/2003
Fosforo totale ( P )	0,088	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 4110 Man. 29/2003
Solfati totali ( SO4 )	55	mg/l	<= 250	APAT CNR-IRSA met. 4140 Man. 29/2003
Cloruri totali ( Cl )	223	mg/l	<= 250	APAT CNR-IRSA met. 4090 Man. 29/2003
Carbonati	0	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 2010 Man. 29/2003
Bicarbonati	531	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 2010 Man. 29/2003
Durezza totale	31	°F	15-50 ( V.C. )	APAT CNR-IRSA met. 2040 Man. 29/2003
S.A.R.	4,45			Calcolo
Azoto ammoniacale ( N )	1,63			APAT CNR-IRSA met. 4030 Man. 29/2003
Ammoniaca ( NH4 )	2,10	mg/l	<= 0,50	APAT CNR-IRSA met. 4030 Man. 29/2003
Azoto nitrico ( N )	0,0	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 4040 Man. 29/2003
Nitrati ( NO3 )	0,0	mg/l	<= 50	APAT CNR-IRSA met. 4040 Man. 29/2003
Azoto nitroso ( N )	0,002	mg/l		APAT CNR-IRSA met. 4050 Man. 29/2003
Nitriti ( NO2 )	0,007	mg/l	<=0,50 ( V.C. )	APAT CNR-IRSA met. 4050 Man. 29/2003

(\*) " Valore di parametro per la POTABILITA' " dal D.L. n. 31 del 02-02-2001 - Direttiva 98/83/CE per il consumo umano "

### Osservazioni e valutazioni complementari

Il Responsabile delle analisi

P.I. Roberto Cicognani



Il Responsabile del Laboratorio

Dott. Claudio Cicognani



Il presente Certificato si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alla prova, e può essere riprodotto solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata con approvazione scritta da questo Laboratorio.



*Fig. 8 - Impianto di dosaggio reagenti*



*Fig. 9 - Stoccaggio reagenti*

### **3.4.2 - Criticità**

Si riepilogano di seguito le principali criticità dell'impianto in oggetto:

- 1) il mancato utilizzo di un sistema di dosaggio efficiente comporta la presenza di concentrazioni di disinfettante sopra la richiesta. In condizioni di scarso ricambio d'aria come quelle attuali, a causa del cattivo funzionamento dell'impianto di ventilazione, si ha una concentrazione di cloro gassoso elevata, che comporta una evidente azione di corrosione su tutte le parti metalliche e non.
- 2) Possibili problemi di natura igienico sanitaria in caso di non corretto dosaggio dei reagenti.
- 3) Possibili eventi incidentali e di natura ambientale in caso di sversamento di reagenti

### 3.5 Impianto di ricircolo/reintegro acqua

#### 3.5.1 - Rilievo

Ognuna delle due vasche è dotata di un impianto autonomo ed indipendente di ricircolo e reintegro, così composto:

- n. 3 elettropompe di ricircolo;
- scambiatore bassa temperatura di calore acqua-acqua; il circuito a servizio della vasca adulti è dotato di un secondo scambiatore acqua-acqua ad alta temperatura
- stazione di filtrazione a sabbia, composta da n. 2 filtri a sabbia



*Fig. 10 - Filtri a sabbia – vasca grande*



*Fig. 11 - Filtri a sabbia – vasca piccola*

Il controlavaggio dei filtri è inviato alla pubblica fognatura.

### 3.5.2 - Criticità

Si riepilogano di seguito le principali criticità dell'impianto in oggetto:

- 1) gli scambiatori acqua-acqua presentano rilevanti e significative corrosioni, tali da comprometterne l'efficienza.
- 2) I filtri a sabbia, con particolare riferimento a quelli a servizio della vasca adulti, non risultano conformi alla normativa UNI vigente.

## 3.6 – Impianto di ventilazione

### 3.6.1 - Rilievo

La sala delle piscine è dotata di un impianto di ventilazione composto da una unità trattamento aria, ubicata nel piano interrato, e da un sistema di canalizzazioni in acciaio zincato, che si dirama nel piano interrato per uscire con le mandate (n 6 + n. 6 sulle pareti opposte lato lungo dell'edificio) e da bocchette di ripresa posizionate a solaio del piano vasca.

Sono inoltre presenti n. 4 unità di ventilazione a servizio dei due spogliatoi, una con funzione di semplice estrazione ed una con funzione di immissione aria riscaldata.



Fig. 12 - Uta a servizio dell'area piscine

### 3.6.2 - Criticità

Si riepilogano di seguito le principali criticità dell'impianto in oggetto:

- 1) La unità di trattamento aria a servizio dell'area piscine non è più in grado di condizionare l'aria, al più viene utilizzata come ricircolo. La macchina non è riparabile per via dell'elevato grado di corrosione operata dal cloro sui componenti interni.
- 2) Le unità di trattamento aria a servizio degli spogliatoi necessitano di una manutenzione straordinaria, con sostituzione dei filtri, verifica e riparazione delle batterie di scambio termico.
- 3) I canali di mandata e ripresa dell'aria sono corrosi e non sono in grado di assicurare la tenuta dell'aria. La criticità maggiore è determinata dal sistema di ripresa dell'aria dal piano vasche, in quanto da tale piano proviene anche acqua di lavaggio ed un'aria ricca di cloro, che hanno portato ai fenomeni di corrosione.

## **4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Nel presente paragrafo si valutano i criteri di dimensionamento per gli interventi di progetto finalizzati alla riqualificazione dell'impiantistica ed efficientamento energetico degli impianti del complesso sportivo Ninfea piscina comunale.

Si precisa che in alcuni casi si è dovuto optare per una soluzione di minimo tecnico per via degli impegni di bilancio, anche se nel progetto si è analizzata una eventuale soluzione migliorativa per completezza di analisi.

### **4.1 Restyling completo degli impianti relativi alla gestione delle acque**

L'intervento di progetto si pone l'obiettivo di migliorare il trattamento dell'acqua sia di reintegro sia di ricircolo, riducendo ove possibile, i consumi energetici e di reagenti.

L'intervento riguarda due aree distinte: la prima è relativa all'acqua di reintegro, che viene prelevata da un pozzo di proprietà, la seconda riguarda l'acqua di ricircolo in vasca.

#### ***4.1.1 – Impianto di trattamento acqua di reintegro***

L'acqua di reintegro viene trattata attualmente con il seguente processo:

- Decantazione in n. 2 vasche successive per stramazzo
- Filtro a cartuccia, n. 4;
- Disinfezione con UV

Si ritiene necessario dismettere tale tipologia di impianto in quanto la filtrazione è scarsamente efficiente e di conseguenza le lampade UV in presenza di torbidità perdono capacità di ossidazione.

Si prevede di installare un nuovo impianto di trattamento, che agisca direttamente sull'acqua in prelievo dal pozzo, composto come segue:

- Contatore di portata in prelievo, che comanda una centralina di dosaggio
- Centralina di dosaggio Ipoclorito di Sodio, che ha la funzione di far precipitare eventuali concentrazioni anomale di ferro e di disinfettare l'acqua;
- Filtro a sabbia ad alta efficienza, per trattenere le impurità;

Sulla base dei criteri di dimensionamento della Norma Uni 10637, che prevede un reintegro del 5% giornaliero, si desume che il nuovo impianto di potabilizzazione deve essere dimensionato per una portata media giornaliera di  $600 \text{ mc} \times 0.05 \text{ 1/d} = 30 \text{ mc/d}$ .

Nell'ipotesi di prevedere un futuro ampliamento dell'impianto natatorio, con piscine all'aperto per scopi ludici, delle quali però non si possono conoscere in questa fase volumi e dimensioni, si deve realizzare un impianto modulare: al momento l'impianto prevede n. 1 filtro a sabbia, ma è predisposto con tubazioni, bypass, flange e saracinesche per poter installare ulteriori filtri della stessa tipologia.

Il nuovo sistema filtrante viene collegato alla rete fognaria per lo scarico delle acque di controlavaggio.

Il filtro ha una sezione pari a  $0.1256 \text{ mq}$ , per cui la velocità di filtrazione è pari a

$$V = Q/A = 3.2 \text{ mc/h} / 0.1256 \text{ mq} = 25.6 \text{ m/h}$$

Valore compatibile con i limiti normativi.

#### 4.1.2 – Impianto di trattamento acqua di ricircolo

Oggi sono presenti n. 2 circuiti di ricircolo, indipendenti, a servizio delle due vasche.

L'impianto di ricircolo a servizio della vasca adulti è così composto:

- Vasca di compenso, ubicata nel piano interrato;
- N. 3 elettropompe di circolazione, ognuna dotata di prefiltro;
- N. 2 filtri a sabbia diametro 1.400 mm, altezza filtro 1800 mm, portata massima di lavoro 80 mc/h, sezione utile 1.54 mq

La norma UNI 10637 prescrive per i filtri a sabbia monostrato una velocità di filtrazione per piscine di tipo A inferiore a 35 m/h, a fronte di un tempo di ricircolo di 4 h, che determina una portata di ricircolo di  $500 \text{ mc}/4 \text{ h} = 125 \text{ mc/h}$ . Il filtro esistente invece può arrivare ad una velocità massima di filtrazione pari a 50 m/h.

In considerazione dell'avanzato stato di degrado, della velocità massima di filtrazione superiore a quanto previsto dalla norma Uni e della esigenza di predisporre l'impianto per eventuali futuri ampliamenti si ritiene necessario prevedere la sostituzione dell'unità di filtrazione con una nuova unità di filtrazione, del tipo modulare, composta da n. 2 filtri a masse eterogenee multistrato, di diametro 1.522 mm, completo di tutti i collegamenti idraulici per poter essere ampliato con altre unità.

L'unità filtrante di progetto, nell'ipotesi di utilizzare una velocità di progetto pari a 45 m/h, è in grado di garantire una portata di filtrazione, considerando n. 2 filtri attivi per volta, pari a

$$Q = 45 \text{ m/h} \times 1,82 \text{ mq} \times 2 = 163,8 \text{ mc/h}$$

Le pompe esistenti hanno portata di targa pari a 85 mc/h, prevalenza di 10 m e potenza di 5.5 Hp, e risultano pertanto dal punto di vista dimensionale idonee.

Per quanto riguarda l'impianto di ricircolo a servizio della vasca bambini è così composto:

- Vasca di compenso, ubicata nel piano interrato;
- N. 3 elettropompe di circolazione;
- N. 2 filtri a sabbia diametro 765 mm, altezza filtro 830 mm, portata massima di lavoro 50 mc/h, sezione utile 0.45 mq

La norma UNI 10637 prescrive una velocità di filtrazione per piscine di tipo A inferiore a 35 m/h, a fronte di un tempo di ricircolo di 1 h, che determina una portata di ricircolo pari a  $45 \text{ mc}/1 \text{ h} = 45 \text{ mc/h}$ . Il filtro esistente invece può arrivare ad una velocità massima di filtrazione pari a 50 m/h.

In considerazione dell'avanzato stato di degrado, della velocità massima di filtrazione superiore a quanto previsto dalla norma Uni e della esigenza di predisporre l'impianto per eventuali futuri ampliamenti si ritiene necessario prevedere la sostituzione dell'unità di filtrazione con una nuova unità di filtrazione, del tipo modulare, composta da n. 2 filtri a masse eterogenee multistrato, di sezione 0.64 mq, completo di tutti i collegamenti idraulici per poter essere ampliato con altre unità.

L'unità filtrante di progetto, nell'ipotesi di utilizzare una velocità di progetto pari a 45 m/h, è in grado di garantire una portata di filtrazione, pari a

$$Q = 45 \text{ m/h} \times 0,64 \text{ mq} = 28,8 \text{ mc/h}$$

Le pompe esistenti hanno portata di targa pari a 28 mc/h, prevalenza di 4 m e potenza di 1.1 Hp, e risultano pertanto dal punto di vista dimensionale idonee.

### 4.1.3 – Impianto di disinfezione e regolazione PH

L'impianto di disinfezione e regolazione del PH allo stato attuale utilizza i seguenti reagenti:

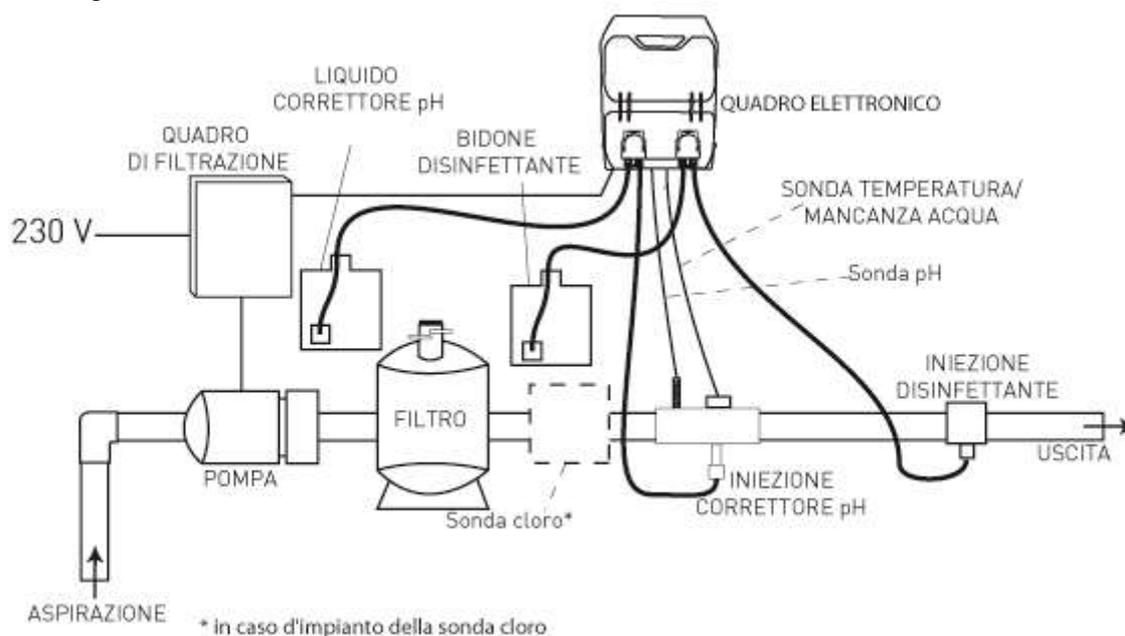
- Acido cloridrico
- Ipoclorito di sodio al 16 %

E' presente n. 1 serbatoio di stoccaggio in materiale plastico per l'acido cloridrico, un serbatoio in materiale plastico per lo stoccaggio dell'ipoclorito di sodio, installati nell'area esterna a fianco dell'ingresso del piano interrato.

Il dosaggio dei reagenti avviene per mezzo di una centralina che regola il funzionamento delle pompe sulla base del potenziale redox letto nella corrente di acqua da trattare.

Dai sopralluoghi svolti e dalle informazioni ricevute il funzionamento di tale impianto non risulta soddisfacente: l'impianto dosa un quantitativo di disinfettante superiore a quello necessario, con il risultato che si sprigiona cloro gassoso nell'aria aspirata dall'impianto di ventilazione.

Si prevede pertanto di installare nuovo impianto di dosaggio dei reagenti, strutturato come da schema che di seguito si allega:



L'impianto di progetto è composto almeno dalla strumentazione ed apparecchiature di seguito riepilogate:

- strumento elettronico digitale multiparametro
- pompa dosatrice per acido (9 lt/h)
- pompa dosatrice per cloro (15 lt/h)
- pompa dosatrice per flocculante
- filtro 5" con cartuccia calza lavabile
- sonda di ph
- sonda redox
- cella amperometrica per cloro libero
- cella amperometrica per cloro totale
- sensore di prossimità sepr
- sonda di temperatura

Rispetto alla dotazione attuale l'impianto è dotato di dosatore di flocculante e di dosatore di algicida per garantire la massima flessibilità gestionale.

La stazione di dosaggio è predisposta per un futuro ampliamento in caso di nuove vasche.

## 4.2 Restyling completo degli impianti relativi al benessere termico delle aree interne

L'impianto esistente è composto da:

- Impianto di riscaldamento a pavimento negli ambienti a servizio delle vasche
- Impianto di ventilazione per l'ambiente della piscina
- Impianto di estrazione aria e immissione aria riscaldata a servizio degli spogliatoi

L'intervento di progetto prevede:

- La demolizione della UTA a servizio degli ambienti piscina, in quanto tecnologicamente superata e in condizioni di degrado tali da non consentirne un recupero;
- La fornitura e posa in opera di nuova UTA a servizio degli ambienti piscina, come meglio descritto nel seguito;
- La sostituzione dei canali esistenti, in avanzato stato di ammaloramento, con nuovi canali, secondo una disposizione e logica di funzionamento ottimizzati rispetto alla attuale;
- Il risanamento delle n. 2 macchine a servizio degli spogliatoi uomini e delle n. 2 macchine a servizio degli spogliatoi donne

### 4.2.1 – Nuova UTA a servizio ambiente piscine

L'ipotesi progettuale prevede la sostituzione dell'UTA esistente con una nuova con due stadi di recupero (con recuperatore a piastre e circuito frigorifero integrato) specificamente progettata e costruita per il controllo termoigrometrico dell'aria negli impianti natatori pubblici coperti.

Oltre al sistema di recupero statico del calore mediante scambiatori a piastre e un controllo energeticamente ottimizzato del by-pass, l'impianto ha un sistema di circolazione dell'aria, attraverso questo il circuito frigorifero provvede a fornire la necessaria deumidificazione interna all'aria.

La deumidificazione viene eseguita mantenendo la circolazione d'aria attraverso una batteria ad espansione diretta.

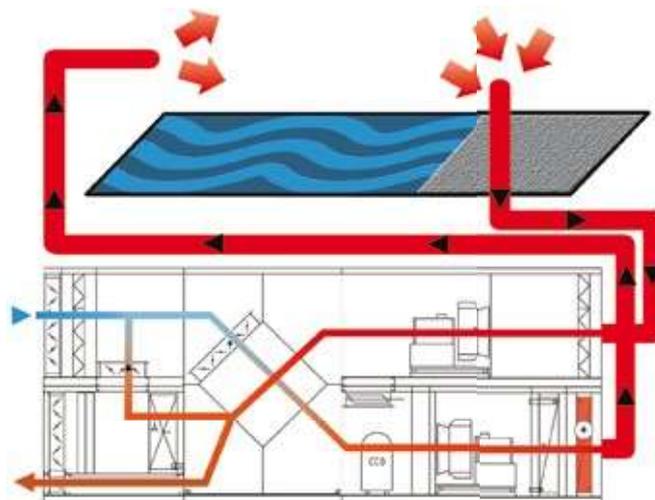
La portata d'aria di circolazione sarà circa il 70% della portata nominale, in modo che la qualità ottimale dell'aria viene mantenuta con l'aggiunta continua di aria fresca esterna nell'ambiente.

Il circuito frigorifero per deumidificare l'aria interna sfrutta il calore di condensazione per riscaldare l'aria di mandata: in questo senso l'unità di trattamento aria energeticamente può essere quindi considerata una pompa di calore.

Se necessario, tramite la batteria di riscaldamento ad acqua, l'aria viene riscaldata alla temperatura di mandata desiderata. Per il recupero ottimale del contenuto energetico dell'aria espulsa, la macchina può anche essere equipaggiata con un condensatore acqua per acqua di vasca della piscina.

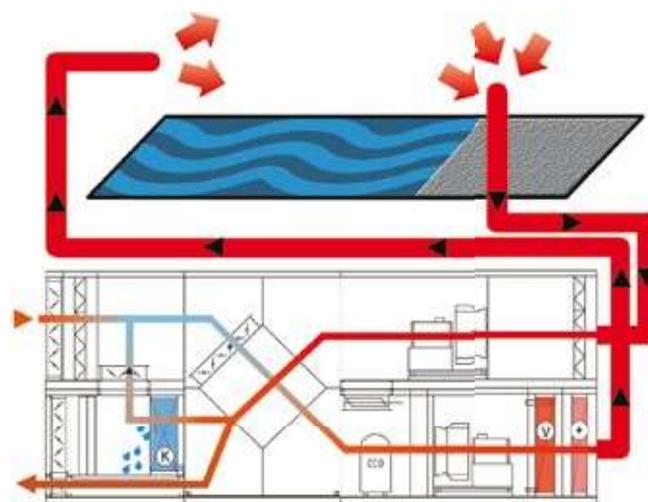
#### Funzionamento invernale

In questa modalità l'unità funziona in ricircolo. Per deumidificare viene miscelata una parte opportuna d'aria esterna secca. Per garantire la qualità dell'aria all'interno della piscina viene immessa aria esterna nella misura variabile fra il 30 % ed il 100% a seconda della necessità e dalle richieste normative. Il recupero avviene attraverso gli scambiatori a piastre ad alta efficienza. Con la batteria di post-riscaldamento ad acqua, l'aria di mandata viene riscaldata ad un valore corrispondente a quello dell'acqua di vasca. Il sistema di refrigerazione in questa modalità non è in funzione.



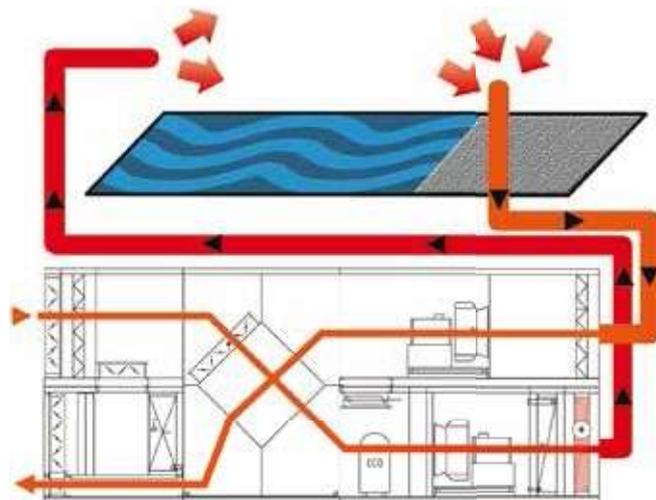
### Funzionamento estivo con moderata temperatura dell'aria esterna

In questa modalità, l'aria interna viene deumidificata attraverso il sistema di refrigerazione la miscelazione con aria esterna proporzionalmente alle caratteristiche termoigrometriche di quest'ultima. Per garantire la qualità dell'aria all'interno della piscina viene comunque assicurata una immissione di aria esterna non inferiore al 30% della portata trattata. In questa condizione di funzionamento viene attuato un duplice stadio di recupero termodinamico, ovvero tramite lo scambiatore a piastre e tramite il sistema di refrigerazione mediante il riscaldamento dell'aria di mandata con il calore di condensazione.



### Funzionamento estivo con alta temperatura aria esterna

In questa modalità di funzionamento viene attuato un rinnovo completo dell'aria interna attraverso la sostituzione con il 100% di aria esterna senza quindi prevedere nessun ricircolo. Inoltre, non viene attuato nessun ciclo di recupero termodinamico in quanto il contenuto di umidità inferiore dell'aria esterna deumidifica la piscina. Se necessario, l'aria di mandata viene riscaldata attraverso la batteria di riscaldamento ad acqua ad un valore pari alla temperatura dell'acqua di vasca.



In sintesi le caratteristiche principali della nuova UTA possono essere così riassumibili:

Esecuzione/m Unità da interno

Esecuzione termica T2 - TB2

Peso [kg] 4.784

Potenza specifica ventilatore [W/m<sup>3</sup>/s] 2869

t\_ODA EEC [°C] 15,00

Velocità aria nella sezione filtrante AM/AR [m/s] 2,40 / 2,40

<b>Aria di mandata</b>		Grandezza:21/12	Peso:3053 [kg]	Superficie: 51,9 [m <sup>2</sup> ]	Velocità: 2,40 [m/s]	EEC <b>B</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Forma</b>	<b>L-FH-TF-L-L-PT-CMP-VF-L-H-H-FR</b>			Dimensioni [mm]	<b>L: 7.320,0</b>	<b>W: 2.235</b>	<b>H: 1.350</b>	
Portata aria [m <sup>3</sup> /h]	<b>22.500</b>			Pannello interno	<b>50 [mm]</b>	<b>Bianco</b>	<b>1,00 mm</b>	
pressione utile [Pa]	<b>300</b>			Pannello int.fondo	<b>Bianco</b>			
Pressione totale [Pa]	<b>1196</b>			guide	<b>zincato</b>			
Potenza specifica ventilatore [w/m <sup>3</sup> /s]	<b>1.591</b>			Pannello esterno	<b>Blu B5VE</b>	<b>0,70 mm</b>		
<b>Aria espulsa</b>		Grandezza:21/12	Peso:1731 [kg]	Superficie: 34,8 [m <sup>2</sup> ]	Velocità: 2,40 [m/s]	EEC <b>B</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Forma</b>	<b>FH-L-VF-L-PT-K-M1</b>			Dimension: [mm]	<b>L: 7.320,0</b>	<b>W: 2.235</b>	<b>H: 1.350</b>	
Portata aria [m <sup>3</sup> /h]	<b>22.500</b>			Pannello interno	<b>50 [mm]</b>	<b>Bianco</b>	<b>1,00 mm</b>	
pressione utile [Pa]	<b>300</b>			Pannello int.fondo	<b>Bianco</b>			
Pressione totale [Pa]	<b>869</b>			guide	<b>zincato</b>			
Potenza specifica ventilatore [w/m <sup>3</sup> /s]	<b>1.278</b>			Pannello esterno	<b>Blu B5VE</b>	<b>0,70 mm</b>		
<b>Aria di mandata</b>								
<b>L</b>	<b>Plenum</b>			<b>152,5 [mm]</b>	<b>1,03 [m<sup>2</sup>]</b>	<b>63,00 [kg]</b>	<b>5 [Pa]</b>	
<b>Apertura:</b>	<b>7 front. pieno</b>			Dimensioni [mm]	<b>2.075,0 x 1.160,0</b>			
<b>( 23 ) Serranda</b>		Telaio	<b>AL</b>	Guarnizione	<b>Si</b>			
		Alette	<b>AL</b>	azionamento alette	<b>ruote dentate , PPGF</b>			
	Asse	<b>1</b>	Coppia [Nm]	<b>17</b>	Trasmissione tipo	<b>Servomotore</b>		
Produttore		Modo	<b>Regolabile</b>		Volt [V]	<b>1x24 Tipo</b>		
<b>1 x SF24A-SR</b>	Momento torcente/pz [Nm	<b>20,000</b>		Protezione	<b>IP54</b>	Molla di ritorno	<b>Si</b>	
Con extra contatto ausiliar	<b>No</b>							
<b>FH</b>	<b>Filtro piano</b>			<b>305,0 [mm]</b>	<b>2,05 [m<sup>2</sup>]</b>	<b>99,00 [kg]</b>	<b>101 [Pa]</b>	
Produttore				Superficie filtro [m <sup>2</sup> ]	<b>4,88</b>			
Tipo	<b>CFW40-098</b>	tmax.=70°C		N° per dimensioni [mm]	<b>6 x 592,0 x 592,0</b>			
Classe	<b>G4</b>				<b>2 x 592,0 x 287,0</b>			
Iniz.-medio-Finale [Pa]	<b>52-101-150</b>			Guida zincata ( estraibile laterale )				
Portata aria [m <sup>3</sup> /h]	<b>22.500</b>							
Larghezza [mm]	<b>98,0</b>							
Pannello smontabile	<b>TRA</b>	lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]	<b>305,0 x 1.220,0</b>			
<b>TF</b>	<b>Filtro a tasche</b>			<b>457,5 [mm]</b>	<b>3,07 [m<sup>2</sup>]</b>	<b>171,00 [kg]</b>	<b>146 [Pa]</b>	

Produttore				Superficie filtro [m2]	<b>126,00</b>	
Tipo	<b>RP-F-I-F7</b> tmax.=70°C			N° per dimensioni [mm]	<b>6 x 592,0 x 592,0</b>	
Iniz.-medio-Finale [Pa]	<b>91-146-200</b>				<b>2 x 592,0 x 287,0</b>	
Portata aria [m³/h]	<b>22.500</b>			<b>Filtro a tasche rigide</b>		
Spessore filtro [mm] [mm]	<b>292,0</b>			Guida zincata ( estraibile laterale ) bypass leakage not Eurovent certified		
Pannello smontabile	<b>TRA</b>	lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]	<b>457,5 x 1.220,0</b>	
( 300 )	<b>1</b> Pz.	<b>Serratura per porta</b>				
<b>L</b>	<b>Plenum</b>	<b>610,0</b> [mm]	<b>2,64</b> [m2]	<b>95,00</b> [kg]	<b>11</b> [Pa]	
<b>Apertura: 4 sotto</b>						
<b>L</b>	<b>Plenum</b>	<b>457,5</b> [mm]	<b>3,07</b> [m2]	<b>137,00</b> [kg]	<b>0</b> [Pa]	
<b>PT</b>	<b>Recuperatore a piastre - diagonale</b>		<b>1.982,5</b> [mm]	<b>18,65</b> [m2]	<b>968,00</b> [kg]	<b>159</b> [Pa]
Tipo	<b>FI AC 12 N 2130 C 1 AE SC AHBP346</b>			mass. pressione differenziale ammissibile	<b>1700</b> [Pa]	
Con bypass	<b>346,0</b> [mm]			<b>verniciatura epoxydica</b>	Densità [kg/m³]	<b>1,20</b>
<u>Condizioni riscaldamento</u>				<u>Condizioni di raffreddamento</u>		
Espulsione [m³/h]	<b>22.500</b>	dP lato aria umida [P]	<b>163</b>	Espulsione [m³/h]	dP lato aria umida [P]	
Ingresso [°C]	<b>30,00</b>	Umidità [%]	<b>55,0</b>	Ingresso [°C]	Umidità [%]	
Uscita [°C]	<b>22,20</b>	Umidità [%]	<b>88,0</b>	Uscita [°C]	Umidità [%]	
Mandata [m³/h]	<b>22.500</b>	dP lato aria umida [P]	<b>159</b>	Mandata [m³/h]	dP lato aria umida [P]	
Ingresso [°C]	<b>16,50</b>	Umidità [%]	<b>81,1</b>	Ingresso [°C]	Umidità [%]	
Uscita [°C]	<b>24,30</b>	Umidità [%]	<b>50,0</b>	Uscita [°C]	Umidità [%]	
Efficienza termica [%]	<b>57,8</b>			Efficienza termica [%]		
Effectiveness (ASHRAE 84-1991) [%]	<b>57,8</b>			Effectiveness (ASHRAE 84-1991) [%]		
Quantità acqua cond. [l/h]				Quantità acqua cond. [l/h]		
Potenza recuperata [kW]	<b>58,55</b>			Potenza recuperata [kW]		
ATTENZIONE: I DATI CALCOLATI SI REFERISCONO ALLA TEMPERATURA D'ENTRATA						
Attenzione: Rispettare la pressione massima differenziale del recuperatore sopra indicata. Controllo elettrico della pressione necessario ! Rispettare INFORMAZIONE PER IL CLIENTE PT 01						
Pannello imbullonato	<b>TRA-E</b>	lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]	<b>610,0 x 762,5</b>	
<b>vasca condensa</b>	<b>ZN - H: 40,0 mm - Piatto</b>			Grandezza	<b>1.902,5 x 2.135,0 Ø 1"</b>	
<u>Serranda bypass</u>	Telaio	<b>AL</b>		Alette	<b>AL</b>	
	Trasmissione ti		<b>Standard motorizzabile</b>	<b>Esterno</b>		
<b>Pannello Elettrico, con filtro e copertura</b>				Pos ed misure indicative		
B x H x T [ mm]	<b>1000 x 1600 x 400</b>			<b>montato all' esterno fisso</b>		
Produttore	<b>BELIMO</b>	Modo	<b>Regolabile</b>	Volt [V]	<b>1x24</b> Tipo	
<b>1 x SF24A-SR</b>	Momento torcente/pz [Nm	<b>20,000</b>	Protezione	<b>IP54</b>	Molla di ritorno	<b>Si</b>
Con extra contatto ausiliar <b>No</b>						
<b>CMP</b>	<b>Sezione compressore</b>		<b>762,5</b> [mm]	<b>3,98</b> [m2]	<b>313,00</b> [kg]	<b>15</b> [Pa]
Nome compressore				quantità olio [kg]	<b>3,30</b>	
Tipo compressore	<b>Scroll ermetico</b>			Hub volume [m³/h]	<b>43</b>	
compressore qta. [Pz.]	<b>2</b>			Potenza assorbita elettrica [A]	<b>25,41</b>	
Potenza di evaporazione [kW]	<b>48,19</b>			Corrente di lavoro mass. [A]	<b>34,00</b>	
Potenza di condensazione [kW]	<b>60,97</b>			Tipo avvolgimento	<b>400V Y</b>	
Potenza 2 [kW]	<b>12,78</b>			Potenza sonora [dB]	<b>80,0</b>	
COP	<b>3,77</b>			Portata [kg/h]	<b>1.048</b>	
Refrigerante	<b>R407C</b>					
temperatura d'evaporazione [°	<b>8,50</b>			Surriscaldamento [°C]	<b>11,10</b>	
temperatura di condensazione	<b>51,50</b>			Sottoraffreddamento [°C]	<b>8,30</b>	
Porta standard	<b>EU.T.</b>	lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]	<b>762,5 x 1.067,5 -[R]</b>	
( 300 )	<b>1</b> Pz.	<b>Serratura per porta</b>				
<b>Apertura: 3 sopra</b>						
( 23 )	<b>Serranda</b>	Telaio	<b>AL</b>	Guarnizione	<b>Si</b>	
		Alette	<b>AL</b>	azionamento alette	<b>ruote dentate , PPGF</b>	
	Asse	<b>1</b>	Coppia [Nm]	<b>9</b>	Trasmissione tipo	<b>Servomotore</b>
Produttore	<b>BELIMO</b>	Modo	<b>On/off</b>	Volt [V]	<b>1x24</b> Tipo	
<b>1 x NM24A</b>	Momento torcente/pz [Nm	<b>10,000</b>	Protezione	<b>IP54</b>	Molla di ritorno	<b>No</b>
Con extra contatto ausiliar <b>No</b>						

<b>VF</b>	<b>Aria di mandata-Ventilatore a girante libera</b>				<b>1.525,0 [mm]</b>	<b>10,24 [m2]</b>	<b>586,00 [kg]</b>	<b>98 [Pa]</b>
<b>Ventilatore</b>					<b>Motore</b>			
Portata aria [m³/h] ( densità: [kg/m³] 1,20 ) <b>22.500,00</b> Pressione esterna [Pa] <b>300</b>					<b>T2A 160L-6</b>			
Pressione dinamica [Pa] <b>56</b>					Protezione <b>IP55</b>			
Pressione totale [Pa] <b>1.196</b>					Classe d'isolazione <b>F</b>			
Giri [1/min] <b>1.331</b>					Potenza nominale [kW] <b>11,00</b>			
Potenza sonora [dB(A)] <b>87,6</b>					Velocità % [1/min] <b>960</b>			
Potenza all'asse [kW] <b>9,27</b>					Corrente [A] <b>21,06</b>			
Rendimento [%] <b>80,6</b>					Tensione [V] <b>3x400 / 50</b>			
Giri massimi [1/min] <b>1.405</b>					avviamento <b>Addatto per funzionamento con inv</b>			
Massima frequenza [Hz] <b>73,0</b>					Tipo avvolgimento <b>400V D / 690V Y</b>			
Fattore di calibrazione [m³/s/h] <b>485</b>					Efficienza 2 [%] <b>88</b>			
Controllo giri: Variatore di velocità					potenza elettrica assorbita [kW] <b>10,45</b>			
					Punto di funzionamento FC [Hz] <b>69</b>			
					classe di efficienza motore <b>IEC60034: IE 2</b>			
aumento temp. Sez. Ventilante [°C] <b>1,40</b>					Connessione ventilatore : <b>Giunto antivibrante</b>			
Potenza sonora del ventilatore in banda d'ottava Løkt/ dB					Ammortizzatori <b>Ammortizzatori in gomma</b>			
Frq. [Hz] 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000					Punto 1 <b>50 x 45 55 Sh Typ A</b> Punto 3 <b>50 x 45 55 Sh Typ A</b>			
Aspirazion <b>82 87 82 79 77 75 73 70</b>					Punto 2 <b>50 x 45 55 Sh Typ A</b> Punto 4 <b>50 x 45 55 Sh Typ A</b>			
Uscita <b>82 87 83 83 83 80 78 75</b>								
<b>( 22 ) 1 Set Cavo di compensazione potenziale M10, ammortizzatori a gomma d=50</b>								
<b>( 30 ) 1 Pz. nippl sul boccaglio d'aspirazione ventilatore ( 1 )</b>								
<b>1 Set Griglia di protezione aspiraz.</b>								
<b>( 2097 ) Set Ventilatore verniciato, materiale montaggio AISI 304</b>								
<b>( 41 ) 1 Set Protezione PTC 1 x M16</b>								
<b>( 53 ) 1 Set Passacavi per motore 1 x M25</b>								
Porta standard		EU.T. lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]		<b>610,0 x 1.220,0 -[R]</b>		
<b>( 300 ) 1 Pz. Serratura per porta</b>								
<b>Oblò</b>								
<b>FU FU - Inverter</b>								
Produttore		<b>Danfoss</b>		Tensione		<b>3*380...460V/50...60 Hz</b> Tipo		
<b>FC102 P11k</b>		max. corrente in uscita [A]		<b>24,00</b>		filtri EMC		<b>RFI class A1/B</b>
potenza nom. el. assorbita [kW]		<b>10,728</b>		lunghezza massima cavo		<b>50m C2/10m C1</b> rendimento		
nom. [%]		<b>97</b>		zona di temperatura [°C]		<b>0...40</b> Protezione IP <b>IP20</b>		
Dimensioni [mm]		<b>W=242 H=480 D=260</b>		Montato		cablato col motore non parametrizzato		
<b>illuminazione</b>		Protezione <b>IP65</b>		Tensione [V]		<b>230</b>		
Tipo <b>Lampada stagna ALU</b>		Con cablaggio		Potenza [W]		<b>42</b>		
<b>L</b>	<b>Plenum</b>				<b>305,0 [mm]</b>	<b>2,05 [m2]</b>	<b>69,00 [kg]</b>	<b>0 [Pa]</b>
<b>H</b>	<b>Batteria riscaldamento</b>				<b>305,0 [mm]</b>	<b>2,05 [m2]</b>	<b>243,00 [kg]</b>	<b>157 [Pa]</b>
Portata aria [m³/h] <b>22.500</b> Densità [kg/m³] <b>1,20</b>					Tipo fluido <b>R407C</b>			
Velocità batteria [m/s] <b>2,89</b>					Contenuto [l] <b>64,200</b>			
Entrata aria [°C] <b>25,00</b>					Temperatura di condensazione [°C] <b>51,50</b>			
Uscita aria [°C] <b>40,81</b>					Perdita di carico [kPa] <b>0,17</b>			
Potenza [kW] <b>121,94</b>					Press. mass. [bar] <b>21</b>			
Perdita di carico aria [Pa] <b>157</b>								
<b>30x26-COND/2pa/7R-38T-1895L-26N/V1/CU-IN54x2.0mm-OUT35x1.5mm/CU-ALP-Inox304-90GL</b>								
Numero ranghi <b>7</b>					lato attacchi <b>Destra</b>			
Numero circuiti di raffredd. <b>1 circuito</b>					Alette <b>ALP</b>			
Passo alette [mm] <b>2,0</b>					Tubi <b>CU</b> <b>liscio</b>			
Attacco entrata <b>54x2.0mm</b>					Collettore <b>CU</b>			
					Telaio <b>304</b>			
Pannello imbullonato		TRA-E lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]		<b>305,0 x 1.220,0</b>		
<b>H</b>	<b>Batteria riscaldamento</b>				<b>305,0 [mm]</b>	<b>2,05 [m2]</b>	<b>258,00 [kg]</b>	<b>145 [Pa]</b>
Portata aria [m³/h] <b>22.500</b> Densità [kg/m³] <b>1,20</b>					Tipo fluido <b>Acqua</b> Contenuto <b>66,3 l</b>			
Velocità batteria [m/s] <b>2,9</b>					Quantità media [l/s] <b>8,1800</b>			
Entrata aria [°C] <b>15,00</b>					Velocità media [m/s] <b>0,66</b>			
Uscita aria [°C] <b>37,52</b>					Entrata media [°C] <b>45,00</b>			
Perdita di carico aria [Pa] <b>145</b>					Uscita media [°C] <b>40,00</b>			
Potenza [kW] <b>170,00</b>					Perdita di carico media [kPa] <b>11,17</b>			

<b>30x26-AC/2pa/6R-38T-1891L-114N/VI/CU-GW-3"/CU-ALP-Inox304</b>												
Numero ranghi	<b>6</b>	Press. mass. [bar]	<b>21</b>	lato attacchi	<b>Destra</b>							
Numero circuiti	<b>114</b>			Alette	<b>ALP</b>							
Passo alette [mm]	<b>2,0</b>			Tubi	<b>CU</b>							
Attacco entrata	<b>3"</b>	<b>filetto</b>		Collettore	<b>CU-GW</b>							
Attacco uscita	<b>3"</b>	<b>filetto</b>		Telaio	<b>304</b>							
Produttore	Connessione		<b>Filettatura</b>	Volt [V]	<b>1x24</b>							
Tipo	<b>1 x R3050-58-S4   SRC24A-SR</b>		<b>KSV</b>	<b>58,00</b>	Protezione	<b>IP54</b>						
<b>FR</b>	<b>Telaio antigelo</b>			<b>152,5 [mm]</b>	<b>1,03 [m2]</b>	<b>51,00 [kg]</b>	<b>3 [Pa]</b>					
<b>( 162 ) 1 Pz. Telaio antigelo zincato</b>												
<b>Termostato escluso d. fornitura</b>												
Pannello smontabile	<b>TRA</b>	lato d'ispezione: destra		Dimensioni [mm]	<b>152,5 x 1.220,0</b>							
<b>Apertura:</b>	<b>7</b>	<b>front. pieno</b>		Dimensioni [mm]	<b>2.135,0 x 1.220,0</b>							
<b>Dati di rumorosità</b>			ME	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	Tot db (A)
1> SWL attraverso carpenteria [db] + 4dB 2>				71,0	70,0	56,3	51,9	50,9	46,0	41,5	32,9	<b>57,8</b>
SWL in entrata aria [db] + 4dB				73,2	81,0	78,5	71,0	62,0	54,0	48,5	38,5	<b>73,2</b>
3> SWL in uscita aria [db] + 4dB				79,2	85,0	83,0	83,0	81,0	76,0	72,0	73,0	<b>85,4</b>
4> Pressione sonora per [m] dalla carpenteria 5>				51,9	50,9	37,2	32,8	31,8	26,9	22,4	20,0	<b>38,7</b>
Pressione sonora per [m] dall'aspirazione 6>				65,8	74,3	72,5	65,5	56,7	48,8	43,6	33,6	<b>67,3</b>
Pressione sonora per [m] dall'espulsione				71,8	78,3	77,0	77,5	75,7	70,8	67,1	68,1	<b>80,0</b>

valori calcolati per la pressione sonora valgono solo in caso di una radiazione libera e semisferica dalla carpenteria (4), dalla bocca di aspirazione (5) e d'espulsione (6). Altre fonti di rumori, l'accustica della sala, gli attacchi di canali e le vibrazioni possono influenzare il rumore a seconda della situazione. Per questo i livelli misurabili in prassi possono differire da quelli calcolati.

<b>Aria di mandata</b>											
<b>FH</b>	<b>Filtro piano</b>			<b>305,0 [mm]</b>	<b>2,05 [m2]</b>	<b>101,00 [kg]</b>	<b>104 [Pa]</b>				
Produttore				Superficie filtro [m2]	<b>4,88</b>						
Tipo				N° per dimensioni [mm]	<b>6 x 592,0 x 592,0</b>						
tmax.=70°C Classe			<b>G4</b>			<b>2 x 592,0 x 287,0</b>					
Iniz.-medio-Finale [Pa]	<b>52-101-150</b>			Guida zincata ( estraibile laterale )							
Portata aria [m³/h]	<b>22.500</b>										
Larghezza [mm]	<b>98,0</b>										
Pannello smontabile	<b>TRA</b>	lato d'ispezione: sinistra		Dimensioni [mm]	<b>305,0 x 1.220,0</b>						
<b>Apertura:</b>	<b>7</b>	<b>front. pieno</b>		Dimensioni [mm]	<b>2.135,0 x 1.220,0</b>						
<b>Apertura:</b>	<b>7</b>	<b>front. pieno</b>		Dimensioni [mm]	<b>2.135,0 x 1.220,0</b>						
<b>L</b>	<b>Plenum</b>			<b>762,5 [mm]</b>	<b>5,12 [m2]</b>	<b>188,00 [kg]</b>	<b>0 [Pa]</b>				
Porta standard	<b>EU.T.</b>	lato d'ispezione: sinistra		Dimensioni [mm]	<b>610,0 x 1.220,0 -[R]</b>						
<b>( 300 ) 1 Pz. Serratura per porta</b>											

<b>VF</b>	<b>Aria espulsa-Ventilatore a girante libera</b>			<b>1.525,0 [mm]</b>	<b>10,24 [m2]</b>	<b>562,00 [kg]</b>	<b>98 [Pa]</b>		
<b>Ventilatore</b>				<b>Motore</b>		<b>T2A 160M-6</b>			
Portata aria [m³/h] ( densità: [kg/m³] 1,20 )	<b>22.500,00</b>		Pressione esterna [Pa]	<b>300</b>		<b>IP55</b>			
Pressione dinamica [Pa]	<b>56</b>				Classe d'isolazione		<b>F</b>		
Pressione totale [Pa]	<b>869</b>				Potenza nominale [kW]		<b>7,50</b>		
Giri [1/min]	<b>1.203</b>				Velocità % [1/min]		<b>955</b>		
Potenza sonora [dB(A)]	<b>85,6</b>				Corrente [A]		<b>14,78</b>		
Potenza all'asse [kW]	<b>6,69</b>				Tensione [V]		<b>3x400 / 50</b>		
Rendimento [%]	<b>81,2</b>				avviamento		<b>Addatto per funzionamento con inv</b>		
Giri massimi [1/min]	<b>1.230</b>				Tipo avvolgimento		<b>400V D / 690V Y</b>		
Massima frequenza [Hz]	<b>64,0</b>				Efficienza 2 [%]		<b>87</b>		
Fattore di calibrazione [m³/s/h]	<b>485</b>				potenza elettrica assorbita [kW]		<b>7,67</b>		
Controllo giri:	Variatore di velocità				Punto di funzionamento FC [Hz]		<b>62</b>		
Fan design for dry or wet condition: see section of relating component - if any									
aumento temp. Sez. Ventilante [°C]	<b>1,00</b>				Connessione ventilatore :		<b>Giunto antivibrante</b>		

Potenza sonora del ventilatore in banda d'ottava L <sub>okt</sub> / dB				Ammortizzatori				Ammortizzatori in gomma								
Frq. [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Punto 1	50 x 45	45 Sh Typ A	Punto 3	50 x 45	55 Sh Typ A		
Aspirazion	80	85	80	77	75	73	71	68	Punto 2	50 x 45	45 Sh Typ A	Punto 4	50 x 45	55 Sh Typ A		
Uscita	80	85	81	81	81	78	76	73								
( 22 )	1 Set	Cavo di compensazione potenziale M10, ammortizzatori a gomma d=50														
( 30 )	1 Pz.	nippl sul boccaglio d'aspirazione ventilatore ( 1 )														
1 Set	Griglia di protezione aspiraz.															
( 2097 )	Set	Ventilatore verniciato, materiale montaggio AISI 304														
( 41 )	1 Set	Protezione PTC											1 x M16			
( 53 )	1 Set	Passacavi per motore 1 x M20														
Porta standard	EU.T.	lato d'ispezione: sinistra				Dimensioni [mm]		610,0 x 1.220,0 -[R]								
( 300 )	1 Pz.	Serratura per porta														
Oblò																
FU FU - Inverter																
Produttore	Tensione				3*380...460V/50...60 Hz											
Tipo	FC102 P7K5				max. corrente in uscita [A]				16,00							
filtri EMC	RFI class A1/B				potenza nom. el. assorbita [kW]				7,925							
lunghezza massima cavo	50m C2/10m C1				rendimento nom. [%]				96							
zona di temperatura [°C]	0...40				Protezione IP				IP20							
Dimensioni [mm]	W=130 H=268 D=205															
Montato	cablato col motore							non parametrizzato								
Illuminazione				Protezione				IP65				Tensione [V]			230	
Tipo	Lampada stagna ALU				Con cablaggio				Potenza [W]				42			
L	Plenum				762,5 [mm]		5,12 [m2]		200,00 [kg]		0 [Pa]					
PT	Recuperatore a piastre - diagonale				1.982,5 [mm]		18,65 [m2]		968,00 [kg]		163 [Pa]					
K	Batteria raffreddamento				457,5 [mm]		3,07 [m2]		319,00 [kg]		137 [Pa]					
Portata aria [m³/h]	15.750		Densità [kg/m³] 1,20		Velocità		Tipo fluido		R407C		Contenuto 45,41					
batteria [m/s]	2,83SHR		0,4		Entrata aria [°C]		Temperatura di evaporazion		8,50							
22,20	Umidità [%] 88,0						Perdita di carico [mbar]		79							
Uscita aria [°C]	14,93		Umidità [%] 99,4				Press. mass. [bar]		21							
Potenza [kW]	96,38						Circuiti interlacciati		No							
dP lato aria secca [Pa]	127															
30x26-ED/2,5pa/7R-28T-1840L-49N/V2/CU-IN1x28x1.5mm-OUT1x54x2.0mm/CU-ALP-Inox304-90GL																
lato attacchi	Sinistra				Alette		ALP									
Numero ranghi	7				Tubi		CU									
Numero circuiti di raffredd.	1 circuito				Collettore		CU									
Passo alette [mm]	2,5				Telaio		304									
Pannello imbullonato	TRA-E	lato d'ispezione: sinistra				Dimensioni [mm]		610,0 x 1.067,5								
vasca condensa	ZN - H: 40,0 mm - Piatto				Grandezza		1.830,0 x 2.135,0 Ø 1"									
Separatore di gocce	Modello	TA144		Qualità telaio		ZN		Qualità alette		PPTV		10 [Pa]				
M1	Camera di miscela semplice				1.525,0 [mm]		9,26 [m2]		361,00 [kg]		11 [Pa]					
Aria ricircolo [m³/	15.750		15,02 [°C]		98,0 [%]		Aria miscela		16,50 [°C]		Umidità relativa 81,1 [%]					
Aria esterna [m³/	6.750		20,00 [°C]		50,0 [%]											
Apertura:	3	sopra			Dimensioni [mm]		2.135,0 x 550,0									
( 23 )	Serranda			Telaio		AL		Guarnizione		Si						
				Alette		AL		azionamento alette		ruote dentate , PPGF						
	Asse	1		Coppia [Nm]		9		Trasmissione tipo		Servomotore						
Produttore	Modo				Regolabile				Volt [V]		1x24 Tipo		1 x			
NM24A-SR	Momento torcente/pz [Nm 10,000				Protezione		IP54		Molla di ritorno		No					
Con extra contatto ausiliar No																
( 414 )	1 Pz.	lamiera di bilanciamento pressioni														
Apertura:	7	front. pieno			Dimensioni [mm]		2.075,0 x 915,0									
( 23 )	Serranda			Telaio		AL		Guarnizione		Si						
				Alette		AL		azionamento alette		ruote dentate , PPGF						
	Asse	1		Coppia [Nm]		13		Trasmissione tipo		Servomotore						
Produttore	Modo				On/off				Volt [V]		1x24 Tipo		1 x			
SF24	Momento torcente/pz [Nm 20,000				Protezione		IP54		Molla di ritorno		Si					
Con extra contatto ausiliar No																

<b>Apertura:</b>	<b>2 oriz. sotto</b>	Dimensioni [mm]			<b>2.075,0 x 245,0</b>	
( 23 )	<b>Serranda</b>	Telaio	<b>AL</b>	Guarnizione	<b>Si</b>	
		Alette	<b>AL</b>	azionamento alette	<b>ruote dentate , PPGF</b>	
	Asse	<b>1</b>	Coppia [Nm]	<b>3</b>	Trasmissione tipo	<b>Servomotore</b>
Produttore		Modo	<b>Regolabile</b>	Volt [V]	<b>1x24</b> Tipo	<b>1 x</b>
<b>LF24-SR</b>		Momento torcente/pz [Nm]	<b>4,000</b>	Protezione	<b>IP54</b> Molla di ritorno	<b>Si</b>
Con extra contatto ausiliar	<b>No</b>					

<b>Dati di rumorosità</b>	ME	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Tot db (A)</b>
1> SWL attraverso carpenteria [db] + 4dB		69,0	68,0	54,3	49,9	48,9	44,0	39,5	30,9	<b>55,8</b>
2> SWL in entrata aria [db] + 4dB		78,2	84,0	78,5	75,0	73,0	70,0	66,0	60,0	<b>78,5</b>
3> SWL in uscita aria [db] + 4dB		66,2	79,0	78,0	71,0	61,0	51,0	58,5	52,5	<b>72,8</b>
4> Pressione sonora per [m] dalla carpenteria		49,9	48,9	35,2	30,8	29,8	24,9	20,4	20,0	<b>36,7</b>
5> Pressione sonora per [m] dall'aspirazione		70,8	77,3	72,5	69,5	67,7	64,8	61,1	55,1	<b>73,0</b>
6> Pressione sonora per [m] dall'espulsione		58,8	72,3	72,0	65,5	55,7	45,8	53,6	47,6	<b>67,0</b>

I valori calcolati per la pressione sonora valgono solo in caso di una radiazione libera e semisferica dalla carpenteria (4), dalla bocca di aspirazione (5) e d'espulsione (6). Altre fonti di rumori, l'accustica della sala, gli attacchi di canali e le vibrazioni possono influenzare il rumore a seconda della situazione. Per questo i livelli misurabili in prassi possono differire da quelli calcolati.

**Input: dati vasca / utenza**

Superficie della vasca	388,00	[m <sup>2</sup> ]	
Temperatura acqua della vasca	28,00	[°C]	
Pressione del vapore: acqua 100% u.r.	37,77		
Temperatura aria ambiente	29,00	[°C]	a) Secondo VDI: 2°C superiori a temperatura dell'acqua b) Secondo "Atto d'intesa Stato-Regione del 2007": non inferiore alla temperatura dell'acqua
Umidità relativa aria ambiente	55,00	[%]	a) Secondo VDI: umidità assoluta X <= 14,3 g/kg b) Secondo "Atto d'intesa Stato-Regione del 2007": umidità relativa <= 70%.
Pressione vapore aria interna	22,02	mbar; equivale umidità assoluta X = 13,82	
Fattore utilizzo: funzionamento (coefficiente di evaporazione durante il funzionamento)	20,00	vedi sotto - punto 1, 2, 3, 4	
Fattore utilizzo: riposo (coefficiente di evaporazione durante periodo di non funzionamento)	5,00	vedi sotto - punto a) e b)	

**Output: quantità di evaporazione; portata aria consigliata**

		Funzionamento	6,00 ore/d	kg/h W=
Quantità max. di acqua evaporata:				
$m_{w,max} = \epsilon \times A_b \times (P_s - P_a)$	122,23	[kg/h]	733,4 kg/d	0,315 kg/m <sup>2</sup> h W max/d =
Quantità min. di acqua evaporata:				
$m_{w,min} = \epsilon \times A_b \times (P_s - P_a)$	30,56	[kg/h]	550,0 kg/d	0,079 kg/m <sup>2</sup> h W min/d =
Portata aria consigliata	22,037	[m <sup>3</sup> /h]	1283,4 kg/d	

- 1  $\epsilon = 15$  = Piscina privata, piccola superficie di acqua, numero ridotto di persone per m<sup>2</sup> di vasca  
 2  $\epsilon = 20$  = Piscina pubblica, funzionamento normale  
 3  $\epsilon = 28$  = Vasca ludica  
 4  $\epsilon = 35$  = Vasca con acqua mosca (onde, giochi d'acqua etc.); whirl-pool  
 a)  $\epsilon = 0,5$  = con copertura della vasca  
 b)  $\epsilon = 5,0$  = senza copertura della vasca

#### 4.2.2 – Sostituzione canalizzazioni aerauliche

Il progetto prevede la completa sostituzione delle canalizzazioni aerauliche esistenti a servizio del locale vasche che si trovano installate sia all'interno del locale tecnico sotto il piano della piscina, sia quelle all'interno dell'ambiente piscina medesimo.

Verranno invece conservati i canali esistenti a servizio della piscina e posati all'interno dei locali spogliatoi ed al piano superiore.

L'idea progettuale è quella di rivoluzionare il sistema di distribuzione aeraulica eliminando di fatto i due collettori di mandata e ripresa chiusi ad anello esistenti negli ambienti sotto vasca e realizzando due distinte e contrapposte dorsali dalle quali derivare i canali destinati all'immissione dell'aria trattata dal primo e dei canali di ripresa dal secondo.

Per quanto attiene alla distribuzione di mandata si prevede di realizzare una dorsale sotto il piano della vasca allineata alla vetrata opposta alla tribuna, dalla quale verranno derivati i canali circolari di diametro 600 mm nelle posizioni corrispondenti a quelle dei canali esistenti diametro 400 mm. Questi canali verranno utilizzati come montanti verticali fino alla quota delle travi in legno lamellare in corrispondenza delle quali verranno realizzati dei canali in tessuto microforati ad alta induzione diametro 315 mm che avranno lo scopo di distribuire l'aria trattata in forma omogenea su tutto l'ambiente e assicurare un buon rimescolamento delle masse d'aria.

Il lancio dell'aria attraverso la microforatura dei canali permetterà inoltre di garantire basse velocità dell'aria nella zona occupata dai bagnanti e quindi di aumentare le condizioni di confort ambientale.

I canali in tessuto sono infine realizzati in materiale sintetico che risulta particolarmente resistente agli eventuali attacchi da parte del cloro presente all'interno dell'ambiente vasche.

Per la ripresa si prevede la realizzazione di una dorsale disposta sul lato opposto rispetto a quella di mandata, alla quale si prevede di collegare i canali esistenti di mandata dal lato spogliatoi, convertendoli in questo modo in canali di ripresa. Per questi canali è inoltre prevista la sostituzione delle bocchette esistenti nella parte sopra la tribuna con nuove idonee alla funzione di ripresa delle dimensioni di 600x600 mm, oltre all'installazione di nuove bocchette analoghe nella parte bassa prossima al piano vasca.

Un sistema di ripresa così concepito permetterà:

- di prelevare la maggior parte dell'aria dall'alto dove si registrano le maggiori concentrazioni di condensa
- di prelevare una quota parte dell'aria dalla quota prossima a quella del piano vasca per favorire una buona ricircolazione e rinnovo dell'aria ambiente;
- eliminare le bocchette di ripresa esistenti a pavimento destinandole esclusivamente alla raccolta dell'acqua di lavaggio delle superfici; in questo modo si potranno scongiurare eventuali processi corrosivi indotti dall'acqua che attualmente si sversa nel piano sottostante alle vasche proprio attraverso le suddette bocchette.

Tutti i canali, saranno di sezione idonea ai flussi d'aria da trattare e saranno realizzati, ad eccezione di quelli in tessuto, in lamiera di acciaio zincato verniciato senza saldature al fine di preservarne il più possibile l'attacco da parte delle atmosfere aggressive e delle condense tipiche degli impianti natatori.

## ***DATI GENERALI***

Determinazione portate	<i>Manuale</i>
Nome file calcolo portate	-
Tipologia rete	<i>Rete di mandata e di ripresa</i>
Numero impianti	<i>2</i>

### **DATI DI CALCOLO**

Temperatura aria mandata	(T <sub>m</sub> )	<i>28</i>	°C
Temperatura aria ambiente	(T <sub>a</sub> )	<i>28</i>	°C
Coefficiente sicurezza	(c <sub>s</sub> )	<i>1,1</i>	
Classe perdita aria		<i>C</i>	
Perdita di carico aggiuntiva	(□p)	<i>50</i>	Pa
dovuta a:		<i>Batteria di riscaldamento</i>	

### **TIPO DI CALCOLO RETE DI MANDATA**

Tipologia di calcolo		<i>a perdita di carico costante</i>	
Perdita di carico lineare di progetto	(□p <sub>lin</sub> )	<i>2</i>	Pa/m
Velocità massima		<i>10,0</i>	m/s

### **TIPO DI CALCOLO RETE DI RIPRESA**

Tipologia di calcolo		<i>a perdita di carico costante</i>	
Perdita di carico lineare di progetto	(□p <sub>lin</sub> )	<i>2</i>	Pa/m
Velocità primo tratto		<i>15,0</i>	m/s

### **ELENCO IMPIANTI**

<b><u>Descrizione impianto</u></b>	<b><u>Tipologia impianto</u></b>
<i>LOCALE VASCHE MANDATA</i>	<i>tutt'aria invernale con portate estive</i>
<i>LOCALE VASCHE RIPRESA</i>	

## PERCORSI E TRATTI

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Portata</u> [m <sup>3</sup> /h]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Accidentalità - descrizione</u>	<u>Coeff C</u>	<u>Coeff C</u> <u>agg.</u>
1	2	19992,00	6,67	-	800	1200	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1.5$ CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1.5$	1,06	0,00
2	3	19992,00	6,95	-	1000	1000	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
3	4	3332,00	0,90	630	-	-	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 1 - Ab/Ac= 0,25 - Qb/Qc= 0,2	0,78	0,00
4	5	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
5	6	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
5	7	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
3	8	16660,00	6,00	-	1000	1000	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 1 - Ab/Ac= 0,25 - Qs/Qc>= 0,7	0,05	0,00
8	9	3332,00	0,88	630	-	-	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 0,75 - Ab/Ac= 0,25 - Qb/Qc= 0,2	0,55	0,00
9	10	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
10	11	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
10	12	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
8	13	13328,00	5,96	-	800	900	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 0,75 - Ab/Ac= 0,25 - Qs/Qc>= 0,5	0,08	0,00
13	14	3332,00	0,88	630	-	-	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 1 - Ab/Ac= 0,5 - Qb/Qc= 0,2	3,00	0,00
14	15	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
15	16	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
15	17	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
13	18	9996,00	6,04	-	800	900	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 1 - Ab/Ac= 0,5 - Qs/Qc>= 0,7	0,04	0,00
18	19	3332,00	0,87	630	-	-	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 0,5 - Ab/Ac= 0,5 - Qb/Qc= 0,3	1,06	0,00
19	20	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
20	21	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
20	22	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
18	23	6664,00	5,96	-	800	500	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 0,5 - Ab/Ac= 0,5 - Qs/Qc= 0,5	0,06	0,00
23	24	3332,00	0,84	630	-	-	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - (As+Ab>=Ac) - As/Ac= 1 - Ab/Ac= 1 - Qb/Qc= 0,5	1,28	0,00

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Portata</u> [m <sup>3</sup> /h]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Accidentalità - descrizione</u>	<u>Coeff C</u>	<u>Coeff C</u> <u>agg.</u>
24	25	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
25	26	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
25	27	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
23	28	3332,00	6,04	-	800	500	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - ( $As+Ab \geq Ac$ ) - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 1$ - $Qs/Qc = 0,5$	0,23	0,00
28	29	3332,00	0,86	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
29	30	3332,00	8,00	630	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
30	31	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00
30	32	1666,00	0,60	315	-	-	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.25$	1,53	0,00

**RISULTATI CANALI**

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Quota finale</u> [m]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Spess.</u> [mm]	<u>Portata</u> [m³/h]	<u>Velocità</u> [m/s]	<u>□p tratto</u> [Pa]	<u>□p Nodo</u> [Pa]	<u>Bocch.</u>
1	2	1 / 1,8	6,67	-	800	1200	1	19992,00	5,78	45	45	no
2	3	1,8	6,95	-	1000	1000	1	19992,00	5,55	24	69	no
3	4	1,8	0,9	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	4	73	no
4	5	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	82	no
5	6	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	185	si
5	7	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	185	si
3	8	1,8	6	-	1000	1000	1	16660,00	4,63	2	70	no
8	9	1,8	0,88	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	3	73	no
9	10	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	83	no
10	11	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	186	si
10	12	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	186	si
8	13	1,8	5,96	-	800	900	1	13328,00	5,14	3	73	no
13	14	1,8	0,88	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	16	89	no
14	15	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	99	no
15	16	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	202	si
15	17	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	202	si
13	18	1,8	6,04	-	800	900	1	9996,00	3,86	1	75	no
18	19	1,8	0,87	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	6	81	no
19	20	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	90	no
20	21	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	193	si
20	22	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	193	si
18	23	1,8	5,96	-	800	500	0,8	6664,00	4,63	3	78	no
23	24	1,8	0,84	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	7	85	no
24	25	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	94	no
25	26	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	197	si
25	27	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	197	si
23	28	1,8	6,04	-	800	500	0,8	3332,00	2,31	1	79	no
28	29	1,8	0,86	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	8	87	no
29	30	1,8 / 9,8	8	630	-	-	0,8	3332,00	2,97	9	97	no
30	31	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	200	si
30	32	9,8 / 10	0,6	315	-	-	0,6	1666,00	5,94	103	200	si

**RISULTATI BOCCHETTE**

<b><u>Marca e Modello</u></b>	<b><u>Descrizione</u></b>	<b><u>Locale</u></b>	<b><u>Nodo</u></b>	<b><u>Quota.</u></b> [m]	<b><u>Attacco</u></b> [mm]	<b><u>Portata</u></b> <b><u>nomin.</u></b> [m <sup>3</sup> /h]	<b><u>Portata</u></b> <b><u>calc.</u></b> [m <sup>3</sup> /h]	<b><u>□ p nomin.</u></b> [Pa]	<b><u>□ p calc.</u></b> [Pa]	<b><u>Dp serr.</u></b> [Pa]	<b><u>Dp Nodo</u></b> [Pa]
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>185</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>185</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>11</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>186</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>186</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>16</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>202</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>17</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>202</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>21</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>193</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>22</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>193</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>26</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>197</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>27</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>197</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>31</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>200</i>
<i>TECNO-VENTIL - TIN</i>	<i>Canale induttivo L = 13 m</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>32</i>	<i>10</i>	<i>315</i>	<i>1880,00</i>	<i>1666,00</i>	<i>89</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>200</i>

**CALCOLO PRESSIONI**

<b>Nodi</b>	<b>Port.</b> [m³/h]	<b>Lung.</b> [m]	<b>Dim.</b> [mm]	<b>Somma coeff.</b> c	<b>Vel.</b> [m/s]	<b>Rug.</b> [mm]	<b>□p1</b> [Pa/m]	<b>□p lin.</b> [Pa]	<b>□p accid.</b> [Pa]	<b>□p boc.</b> [Pa]	<b>□p tir.</b> [Pa]	<b>□p serr.</b> [Pa]	<b>□p tratto</b> [Pa]	<b>□p Nodo</b> [Pa]	<b>Boc.</b>
1-2	19992,00	6,67	800x1200	2,12	5,8	0,15	0,32	2	43	0	0	0	45	45	NO
2-3	19992,00	6,95	1000x1000	1,18	5,6	0,15	0,29	2	22	0	0	0	24	69	NO
3-4	3332,00	0,90	630	0,78	3,0	0,15	0,16	0	4	0	0	0	4	73	NO
4-5	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	82	NO
5-6	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	185	SI
5-7	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	185	SI
3-8	16660,00	6,00	1000x1000	0,05	4,6	0,15	0,20	1	1	0	0	0	2	70	NO
8-9	3332,00	0,88	630	0,55	3,0	0,15	0,16	0	3	0	0	0	3	73	NO
9-10	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	83	NO
10-11	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	186	SI
10-12	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	186	SI
8-13	13328,00	5,96	800x900	0,08	5,1	0,15	0,30	2	1	0	0	0	3	73	NO
13-14	3332,00	0,88	630	3,00	3,0	0,15	0,16	0	16	0	0	0	16	89	NO
14-15	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	99	NO
15-16	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	202	SI
15-17	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	202	SI
13-18	9996,00	6,04	800x900	0,04	3,9	0,15	0,18	1	0	0	0	0	1	75	NO
18-19	3332,00	0,87	630	1,06	3,0	0,15	0,16	0	6	0	0	0	6	81	NO
19-20	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	90	NO
20-21	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	193	SI
20-22	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	193	SI
18-23	6664,00	5,96	800x500	0,06	4,6	0,15	0,37	2	1	0	0	0	3	78	NO
23-24	3332,00	0,84	630	1,28	3,0	0,15	0,16	0	7	0	0	0	7	85	NO
24-25	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	94	NO
25-26	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	197	SI
25-27	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	197	SI
23-28	3332,00	6,04	800x500	0,23	2,3	0,15	0,10	1	1	0	0	0	1	79	NO
28-29	3332,00	0,86	630	1,53	3,0	0,15	0,16	0	8	0	0	0	8	87	NO
29-30	3332,00	8,00	630	1,53	3,0	0,15	0,16	1	8	0	0	0	9	97	NO
30-31	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	200	SI
30-32	1666,00	0,60	315	1,53	5,9	0,15	1,32	1	32	70	0	0	103	200	SI

**TEMPERATURE E PERDITE D'ARIA**

<u>Nodo iniz.</u>	<u>Nodo fin.</u>	<u>Dimensione</u> [mm]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Re</u>	<u>f</u>	<u>Ti</u> [°C]	<u>Tf</u> [°C]	<u>U</u> [W/m²K]	<u>Pot.</u> [W]	<u>Press. tot.</u> risp. atm. [Pa]	<u>Press.</u> Dinamica [Pa]	<u>Press. stat. med.</u> risp. atm. [Pa]	<u>Perdite</u> Aria [m³/h]
1	2	800x1200	6,67	368741	0,0155	28,0	28,0	1,02	0	157	20	159	8
2	3	1000x1000	6,95	368741	0,0155	28,0	28,0	1,02	0	133	19	127	7
3	4	630	0,90	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	129	5	126	0
4	5	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	120	5	119	4
5	6	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	87	21	82	0
5	7	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	87	21	82	0
3	8	1000x1000	6,00	307284	0,0158	28,0	28,0	1,01	0	131	13	120	6
8	9	630	0,88	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	128	5	125	0
9	10	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	119	5	118	4
10	11	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	86	21	81	0
10	12	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	86	21	81	0
8	13	800x900	5,96	289209	0,0161	28,0	28,0	1,02	0	128	16	114	5
13	14	630	0,88	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	112	5	115	0
14	15	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	103	5	102	3
15	16	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	70	21	65	0
15	17	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	70	21	65	0
13	18	800x900	6,04	216907	0,0168	28,0	28,0	1,00	0	127	9	119	5
18	19	630	0,87	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	121	5	119	0
19	20	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	112	5	111	4
20	21	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	79	21	74	0
20	22	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	79	21	74	0
18	23	800x500	5,96	189098	0,0175	28,0	28,0	1,01	0	124	13	113	4
23	24	630	0,84	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	117	5	115	0
24	25	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	108	5	107	4
25	26	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	75	21	70	0
25	27	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	75	21	70	0
23	28	800x500	6,04	94549	0,0194	28,0	28,0	0,97	0	123	3	120	4
28	29	630	0,86	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	114	5	113	0
29	30	630	8,00	124205	0,0185	28,0	28,0	0,99	0	105	5	104	4
30	31	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	72	21	67	0
30	32	315	0,60	124205	0,0197	28,0	28,0	1,04	0	72	21	67	0

## **DATI VENTILATORE**

Descrizione			
Portata	(G <sub>v</sub> )	<u>20000</u>	m <sup>3</sup> /h
Pressione dinamica	(P <sub>d</sub> )	<u>300</u>	Pa
Pressione statica	(P <sub>s</sub> )	<u>1127</u>	Pa
Pressione totale	(P <sub>tot</sub> )	<u>1127</u>	Pa
Potenza elettrica totale	(Q <sub>tot</sub> )	<u>5,5</u>	kW

## **DATI RETE**

Pressione totale netta		<u>202</u>	Pa
Coeff. di sicurezza		<u>1,1</u>	
Perdita di carico aggiuntiva		<u>50</u>	Pa
Pressione totale di calcolo		<u>272</u>	Pa
Portata totale rete		<u>19992</u>	m <sup>3</sup> /h
Perdita di calore totale		<u>0</u>	W
Somma perdite d'aria		<u>63,30</u>	m <sup>3</sup> /h
Somma entrate d'aria		<u>0,00</u>	m <sup>3</sup> /h

## LOCALE VASCHE RIPRESA

### DATI LOCALI

<u>Descrizione locale</u>	<u>Volume locale</u> [m <sup>3</sup> ]	<u>Portata locale</u> [m <sup>3</sup> /h]
LOCALE VASCHE	-	20000

### PERCORSI E TRATTI

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Portata</u> [m <sup>3</sup> /h]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Accidentalità - descrizione</u>	<u>Coeff</u> <u>c</u>	<u>Coeff</u> <u>C</u> <u>agg.</u>
1	2	19920,00	9,40	-	800	1200	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1.5$ CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1.5$	1,06	0,00
2	3	19920,00	17,99	-	1000	1000	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
3	4	3320,00	3,98	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$ SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qb/Qc = 0,2$	1,29	0,00
4	5	1660,00	1,00	-	200	250			0,00
5	6	1660,00	6,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
4	7	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
3	8	16600,00	5,66	-	1000	1000	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qs/Qc \geq 0,7$	0,05	0,00
8	9	3320,00	1,49	-	450	300	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 0,75$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qb/Qc = 0,2$	0,55	0,00
9	10	3320,00	2,50	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$	1,29	0,00
10	11	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
10	12	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
8	13	13280,00	6,44	-	800	900	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 0,75$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qs/Qc \geq 0,5$	0,08	0,00
13	14	3320,00	1,49	-	450	300	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qb/Qc = 0,2$	0,78	0,00

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Portata</u> [m³/h]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Accidentalità - descrizione</u>	<u>Coeff</u> <u>c</u>	<u>Coeff</u> <u>C</u> <u>agg.</u>
14	15	3320,00	2,50	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$	1,29	0,00
15	16	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
15	17	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
13	18	9960,00	6,77	-	800	900	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qs/Qc \geq 0,7$	0,05	0,00
18	19	3320,00	1,49	-	450	300	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 0,5$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qb/Qc = 0,3$	0,25	0,00
19	20	3320,00	2,50	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$	1,29	0,00
20	21	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
20	22	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
18	23	6640,00	5,95	-	800	500	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 0,5$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qs/Qc \geq 0,5$	0,28	0,00
23	24	3320,00	1,50	-	450	300	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diramazione - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qb/Qc \geq 0,4$	0,48	0,00
24	25	3320,00	2,50	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$	1,29	0,00
25	26	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
25	27	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
23	28	3320,00	5,04	-	800	500	SR5-01 Giunzione rettangolare con curva - Diritto - Mandata - $(As+Ab \geq Ac)$ - $As/Ac = 1$ - $Ab/Ac = 0,25$ - $Qs/Qc = 0,5$	0,52	0,00
28	29	3320,00	4,00	-	450	300	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$ CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 0.75$	1,29 1,29	0,00
29	30	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00
29	31	1660,00	7,00	-	200	250	CR3-01 Curva rettangolare - $\phi = 90^\circ$ - $r/W = 0.5$ - $H/W = 1$	1,18	0,00

**RISULTATI CANALI**

<u>Nodo iniziale</u>	<u>Nodo finale</u>	<u>Quota finale</u> [m]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Diam.</u> [mm]	<u>Base</u> [mm]	<u>Altezza</u> [mm]	<u>Spess.</u> [mm]	<u>Portata</u> [m³/h]	<u>Velocità</u> [m/s]	$\square p$ <u>tratto</u> [Pa]	$\square p$ <u>Nodo</u> [Pa]	<u>Bocch.</u>
1	2	1,5	9,4	-	800	1200	1	19920,00	5,76	45	45	no
2	3	1,5	17,99	-	1000	1000	1	19920,00	5,53	27	72	no
3	4	1,5 / 4	3,98	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	64	136	no
4	5	4	1	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	5	141	no
5	6	4 / 10	6	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	123	264	si
4	7	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	264	si
3	8	1,5	5,66	-	1000	1000	1	16600,00	4,61	2	74	no
8	9	1,5	1,49	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	18	91	no
9	10	1,5 / 4	2,5	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	40	131	no
10	11	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	259	si
10	12	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	259	si
8	13	1,5	6,44	-	800	900	1	13280,00	5,12	3	77	no
13	14	1,5	1,49	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	24	101	no
14	15	1,5 / 4	2,5	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	40	141	no
15	16	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	269	si
15	17	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	269	si
13	18	1,5	6,77	-	800	900	1	9960,00	3,84	2	79	no
18	19	1,5	1,49	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	9	88	no
19	20	1,5 / 4	2,5	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	40	128	no
20	21	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	256	si
20	22	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	256	si
18	23	1,5	5,95	-	800	500	1	6640,00	4,61	6	84	no
23	24	1,5	1,5	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	16	100	no
24	25	1,5 / 4	2,5	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	40	140	no
25	26	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	268	si
25	27	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	268	si
23	28	1,5	5,04	-	800	500	1	3320,00	2,31	2	87	no
28	29	1,5 / 4	4	-	450	300	0,8	3320,00	6,83	78	165	no
29	30	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	293	si
29	31	4 / 10	7	-	200	250	0,6	1660,00	9,22	128	293	si

**RISULTATI BOCCHETTE**

<b><u>Marca e Modello</u></b>	<b><u>Descrizione</u></b>	<b><u>Locale</u></b>	<b><u>Nodo</u></b>	<b><u>Quota.</u></b> [m]	<b><u>Attacco</u></b> [mm]	<b><u>Portata</u></b> <b><u>nomin.</u></b> [m³/h]	<b><u>Portata</u></b> <b><u>calc.</u></b> [m³/h]	<b><u>□p</u></b> <b><u>nomin.</u></b> [Pa]	<b><u>□p</u></b> <b><u>calc.</u></b> [Pa]	<b><u>Dp</u></b> <b><u>serr.</u></b> [Pa]	<b><u>Dp</u></b> <b><u>Nodo</u></b> [Pa]
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>264</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>264</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>11</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>259</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>259</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>16</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>269</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>17</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>269</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>21</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>256</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>22</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>256</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>26</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>268</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>27</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>268</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>30</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>293</i>
<i>SAGICOFIM - AD-130</i>	<i>AD-130 800x200</i>	<i>LOCALE VASCHE</i>	<i>31</i>	<i>10</i>	<i>800x200</i>	<i>1400,00</i>	<i>1660,00</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>293</i>

**CALCOLO PRESSIONI**

<b>Nodi</b>	<b>Port.</b> [m³/h]	<b>Lung.</b> [m]	<b>Dim.</b> [mm]	<b>Somma coeff.</b> c	<b>Vel.</b> [m/s]	<b>Rug.</b> [mm]	<b>□p1</b> [Pa/m]	<b>□p lin.</b> [Pa]	<b>□p accid.</b> [Pa]	<b>□p boc.</b> [Pa]	<b>□p tir.</b> [Pa]	<b>□p serr.</b> [Pa]	<b>□p tratto</b> [Pa]	<b>□p Nodo</b> [Pa]	<b>Boc.</b>
1-2	19920,00	9,40	800x1200	2,12	5,8	0,15	0,32	3	42	0	0	0	45	45	NO
2-3	19920,00	17,99	1000x1000	1,18	5,5	0,15	0,28	5	22	0	0	0	27	72	NO
3-4	3320,00	3,98	450x300	2,07	6,8	0,15	1,46	6	58	0	0	0	64	136	NO
4-5	1660,00	1,00	200x250	0,00	9,2	0,15	4,67	5	0	0	0	0	5	141	NO
5-6	1660,00	6,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	28	60	35	0	0	123	264	SI
4-7	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	264	SI
3-8	16600,00	5,66	1000x1000	0,05	4,6	0,15	0,20	1	1	0	0	0	2	74	NO
8-9	3320,00	1,49	450x300	0,55	6,8	0,15	1,46	2	15	0	0	0	18	91	NO
9-10	3320,00	2,50	450x300	1,29	6,8	0,15	1,46	4	36	0	0	0	40	131	NO
10-11	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	259	SI
10-12	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	259	SI
8-13	13280,00	6,44	800x900	0,08	5,1	0,15	0,30	2	1	0	0	0	3	77	NO
13-14	3320,00	1,49	450x300	0,78	6,8	0,15	1,46	2	22	0	0	0	24	101	NO
14-15	3320,00	2,50	450x300	1,29	6,8	0,15	1,46	4	36	0	0	0	40	141	NO
15-16	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	269	SI
15-17	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	269	SI
13-18	9960,00	6,77	800x900	0,05	3,8	0,15	0,18	1	0	0	0	0	2	79	NO
18-19	3320,00	1,49	450x300	0,25	6,8	0,15	1,46	2	7	0	0	0	9	88	NO
19-20	3320,00	2,50	450x300	1,29	6,8	0,15	1,46	4	36	0	0	0	40	128	NO
20-21	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	256	SI
20-22	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	256	SI
18-23	6640,00	5,95	800x500	0,28	4,6	0,15	0,36	2	4	0	0	0	6	84	NO
23-24	3320,00	1,50	450x300	0,48	6,8	0,15	1,46	2	13	0	0	0	16	100	NO
24-25	3320,00	2,50	450x300	1,29	6,8	0,15	1,46	4	36	0	0	0	40	140	NO
25-26	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	268	SI
25-27	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	268	SI
23-28	3320,00	5,04	800x500	0,52	2,3	0,15	0,10	1	2	0	0	0	2	87	NO
28-29	3320,00	4,00	450x300	2,58	6,8	0,15	1,46	6	72	0	0	0	78	165	NO
29-30	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	293	SI
29-31	1660,00	7,00	200x250	1,18	9,2	0,15	4,67	33	60	35	0	0	128	293	SI

**TEMPERATURE E PERDITE D'ARIA**

<u>Nodo iniz.</u>	<u>Nodo fin.</u>	<u>Dimensione</u> [mm]	<u>Lungh.</u> [m]	<u>Re</u>	<u>f</u>	<u>Ti</u> [°C]	<u>Tf</u> [°C]	<u>U</u> [W/m²K]	<u>Pot.</u> [W]	<u>Press. tot. risp. atm.</u> [Pa]	<u>Press. dinamica</u> [Pa]	<u>Press. stat. med. risp. atm.</u> [Pa]	<u>Perdite aria</u> [m³/h]
1	2	800x1200	9,40	367413	0,0155	-	-	0,00	0	-247	20	-290	-16
2	3	1000x1000	17,99	367413	0,0155	-	-	0,00	0	-221	18	-252	-28
3	4	450x300	3,98	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-157	28	-217	-2
4	5	200x250	1,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-152	51	-206	0
5	6	200x250	6,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-64	51	-159	-2
4	7	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-64	51	-161	-2
3	8	1000x1000	5,66	306178	0,0158	-	-	0,00	0	-219	13	-233	-8
8	9	450x300	1,49	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-201	28	-238	-1
9	10	450x300	2,50	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-162	28	-209	-1
10	11	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-69	51	-166	-2
10	12	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-69	51	-166	-2
8	13	800x900	6,44	288167	0,0162	-	-	0,00	0	-216	16	-233	-8
13	14	450x300	1,49	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-192	28	-232	-1
14	15	450x300	2,50	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-152	28	-200	-1
15	16	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-59	51	-156	-2
15	17	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-59	51	-156	-2
13	18	800x900	6,77	216125	0,0168	-	-	0,00	0	-214	9	-224	-8
18	19	450x300	1,49	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-205	28	-237	-1
19	20	450x300	2,50	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-165	28	-213	-1
20	21	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-72	51	-170	-2
20	22	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-72	51	-170	-2
18	23	800x500	5,95	188417	0,0175	-	-	0,00	0	-208	13	-224	-6
23	24	450x300	1,50	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-193	28	-228	-1
24	25	450x300	2,50	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-153	28	-201	-1
25	26	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-60	51	-157	-2
25	27	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-60	51	-157	-2
23	28	800x500	5,04	94209	0,0194	-	-	0,00	0	-206	3	-210	-5
28	29	450x300	4,00	163295	0,0188	-	-	0,00	0	-128	28	-195	-2
29	30	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-35	51	-133	-2
29	31	200x250	7,00	136079	0,0203	-	-	0,00	0	-35	51	-133	-2

## **DATI VENTILATORE**

Descrizione			
Portata	(G <sub>v</sub> )	<u>20000</u>	m <sup>3</sup> /h
Pressione dinamica	(P <sub>d</sub> )	<u>300</u>	Pa
Pressione statica	(P <sub>s</sub> )	<u>824</u>	Pa
Pressione totale	(P <sub>tot</sub> )	<u>824</u>	Pa
Potenza elettrica totale	(Q <sub>tot</sub> )	<u>4</u>	kW

## **DATI RETE**

Pressione totale netta		<u>293</u>	Pa
Coeff. di sicurezza		<u>1,1</u>	
Perdita di carico aggiuntiva		<u>50</u>	Pa
Pressione totale di calcolo		<u>372</u>	Pa
Portata totale rete		<u>19920</u>	m <sup>3</sup> /h
Perdita di calore totale		<u>0</u>	W
Somma perdite d'aria		<u>0,00</u>	m <sup>3</sup> /h
Somma entrate d'aria		<u>114,22</u>	m <sup>3</sup> /h

### **4.2.3 – Ripristino UTA a servizio spogliatoi**

Per quanto attiene alle unità di trattamento dell'aria a servizio degli spogliatoi si valuta la manutenzione di quelle esistenti con sostituzione di filtri, interventi di ripristino funzionale da valvole e tubazioni, per inserire una termoregolazione autonoma della temperatura dell'aria immessa.

Le unità sono del tipo splittato cioè costituite da due distinte sezioni della portata nominale di 3.000 mc/h ciascuna: una di ripresa ed espulsione e una di aspirazione aria esterna e mandata in ambiente. La sezione di mandata è l'unica dotata di filtri e batteria di scambio termico alimentata dall'esistente impianto di riscaldamento attraverso le tubazioni attualmente in servizio.

## **4.3 Efficientamento energetico degli impianti**

L'intervento di progetto prevede una serie di azioni che direttamente e/o indirettamente determinano un efficientamento energetico rispetto alla situazione attuale.

Nei paragrafi seguenti si riportano le valutazioni sul risparmio energetico indotto dai vari interventi di progetto.

### **4.3.1 – Nuovo impianto di dosaggio reagenti**

L'introduzione di un sistema di dosaggio dei reagenti calibrato sull'effettiva qualità delle acque, così come previsto in progetto, è in grado di assicurare un risparmio energetico dovuto alla riduzione dei tempi di funzionamento delle pompe dosatrici ed alla riduzione dei consumi energetici di circolazione dell'acqua (tanto migliore è la qualità dell'acqua tanto minori possono essere i ricircoli).

Al momento non è possibile determinare a priori l'entità del risparmio energetico, ma sarà possibile in fase di gestione leggere i consumi e confrontarli con gli attuali per effettuare tale stima. In via di prima approssimazione si ritiene verosimile un risparmio energetico del 10 % sul tempo di funzionamento delle pompe di dosaggio e sulle pompe di ricircolo.

### **4.3.2 – Nuova UTA a servizio della piscina**

La nuova unità di trattamento aria di progetto è una macchina altamente prestazionale dal punto di vista dell'efficienza energetica, così come stabilito dalla certificazione ErP conforme secondo regolamento EU no. 1253/2014 a cui è soggetta.

La nuova macchina, oltre a migliorare il confort termico degli ambienti, garantisce una riduzione dei consumi di energia elettrica e di gas metano in quanto:

- Si riduce l'utilizzo di gas metano per riscaldare l'acqua necessaria alle batterie di riscaldamento, in quanto è previsto un recupero sia del calore di condensazione dell'aria ripresa in ambiente, sia eventualmente dell'acqua di ritorno dalle piscine;
- L'alta efficienza dei motori elettrici installati consente un risparmio di almeno 10 % a parità di funzionamento.

Sarà predisposto un misuratore di energia elettrica e di gas metano per verificare ad intervento ultimato il reale rendimento energetico dell'impianto.

### **4.3.3 – Ripristino valvole miscelatrici**

I circuiti idraulici dell'impianto esistente sono dotati di valvole miscelatrici e di regolazione che, causa l'avanzato stato di degrado, non riescono a regolare i flussi: pertanto ad oggi le portate di ricircolo sono erogate a piena potenza, anche quando il processo non lo richiederebbe.

L'intervento di progetto prevede la sostituzione delle valvole di regolazione, in modo da ripristinare la corretta gestione dei flussi idraulici e termici. In questa ottica l'intervento garantisce una riduzione dei consumi di gas metano, che potranno essere misurati una volta che l'intervento sarà completato per mezzo di idoneo contatore del gas metano.

### **4.4 Ampliamento degli impianti di produzione di energia con celle fotovoltaiche**

Il Comune di Castiglione del Lago ha in corso un intervento di costruzione di impianto fotovoltaico sulla copertura del complesso della piscina comunale, per una potenza di picco di 20 kWp. Sulla base della potenza installata degli impianti tecnologici si può affermare che tutta la potenza elettrica generata sarà assorbita dagli impianti a servizio della piscina.

L'intervento di progetto prevede l'ampliamento dell'impianto fotovoltaico di ulteriori 8 kWp.

### **4.5 Predisposizione dell'ampliamento degli impianti per la gestione dei future aree esterne**

Tutti gli impianti di progetto sono predisposti per essere ampliati in caso di eventuali futuri sviluppi dell'area della piscina, con predisposizione di:

- Spazi per eventuali installazione di moduli aggiuntivi, come ad esempio nel caso degli impianti di filtrazione;
- Flangie cieche, valvole e tronchetti per consentire l'allaccio di nuove parti di impianto senza interrompere il funzionamento di quelli esistenti;
- Nuove tubazioni di diametro maggiorato per minimizzare le perdite di carico anche a fronte di incrementi di portata.

### **4.6 Risanamento opere edili**

L'edificio che ospita le piscine è in esercizio da circa 25 anni e necessita di alcuni interventi di manutenzione/risanamento, di seguito elencati:

- Risanamento vernice di protezione delle travi in legno lamellare, limitatamente alla porzione di trave esterna ai tamponamenti;
- Sostituzione di alcune grondaie per una lunghezza stimata di circa 40 ml;
- Risanamento strutturale dei calcestruzzi del solaio piano terra.