

# **SPECIFICA TECNICA**

## **VENTILATORI E SENSORI A BORDO**

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 1 di 18

## INDICE

<b>1. SCOPO DELLA SPECIFICA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Descrizione generale.....	4
1.2. Normativa di riferimento .....	4
1.3. Prove di collaudo in fabbrica sulla produzione di fornitura.....	5
1.4. Documentazione di fornitura.....	6
1.5. Installazione e prove in campo .....	7
1.6. Consegna e garanzia .....	7
Documentazione Tecnica da presentare in fase di offerta .....	7
<b>2. ELETTROVENTILATORE ASSIALE TIPO 1000 R - F400 .....</b>	<b>8</b>
2.1. Caratteristiche tecniche.....	8
2.2. Accessori.....	8
2.3. Girante .....	9
2.4. Voluta e supporti.....	9
2.5. Motore elettrico.....	9
2.6. Silenziatori e supporti.....	10
2.7. Dimensioni indicative.....	10
<b>3. ELETTROVENTILATORE ASSIALE TIPO 710 R - F400.....</b>	<b>11</b>
3.1. Caratteristiche tecniche.....	11
3.2. Accessori.....	11
3.3. Girante .....	12
3.4. Voluta e supporti.....	12
3.5. Motore elettrico.....	12
3.6. Silenziatori e supporti.....	13
3.7. Dimensioni indicative.....	13
<b>4. ELETTROVENTILATORE ASSIALE TIPO 710 R - F400 PROFILO RIBASSATO .....</b>	<b>14</b>
4.1. Caratteristiche tecniche.....	14
4.2. Accessori.....	14
4.3. Girante .....	15
4.4. Voluta e supporti.....	15
4.5. Motore elettrico.....	15

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 2 di 18

4.6.	Silenziatori e supporti.....	16
4.7.	Dimensioni indicative.....	16
<b>5.</b>	<b>SENSORI A BORDO VENTILATORE.....</b>	<b>17</b>
5.1.	Controllo dell'orizzontalità dei ventilatori.....	17
5.2.	Sistemi di controllo vibrazioni per ventilatori.....	17
5.3.	Controllo temperatura dei ventilatori .....	18

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 3 di 18

## 1. SCOPO DELLA SPECIFICA

### 1.1. Descrizione generale

La presente Specifica Tecnica descrive le caratteristiche dei ventilatori assiali (jet-fan) per gallerie stradali.

I ventilatori assiali saranno del tipo a induzione idonei per l'installazione in sistemi meccanici di tipo longitudinale.

I jet-fan sono installati al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema sia in condizioni di esercizio normale (ventilazione sanitaria) sia in quello di emergenza.

Per tale ragione tutti i jet-fans oggetto della presente specifica saranno di tipo Reversibile e Resistente al fuoco per 2 h a 400 °C.

La fornitura prevede anche il controllo dell'orizzontalità, il trasduttore per la rilevazione ed il controllo delle vibrazioni, il sensore di temperatura e il sistema di ritenuta dei silenziatori per ciascun ventilatore.

### 1.2. Normativa di riferimento

I prodotti descritti nel presente documento devono essere conformi alle norme di legge ed ai regolamenti vigenti, in particolare:

- norme EMI/EMC;
- norme CEI e UNI vigenti;
- Legge n°791 del 18/10/77 di attuazione alle direttive CEE 73/23 del 19/02/73;
- tutti i disegni e le unità di misura saranno coerenti con il Sistema Internazionale e risponderanno alle vigenti norme ISO UNI.
- ISO 12101-3 2015 Smoke and heat control systems Part 3: Specification for powered smoke and heat control ventilators (Fans)
- IEC 34-1,2 ,5,6,7 ,14, 85 electrical machines
- ISO 281: Rolling bearings – Dynamic load ratings and rating life
- ISO 13350: performance testing jet fan
- AMCA 210: Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating
- ISO 1940-1: Mechanical vibration – Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state – Part 1: Specification and verification of balance tolerances
- ISO 3741: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for reverberation rooms

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 4 di 18

- ISO 3746: Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane
- ISO 5136: Acoustics – Determination of sound power radiated into a duct by fans and other air-moving devices – In-duct method
- ISO 13347-3: Determination of fan sound power levels under standardized laboratory conditions – Part 3: Enveloping surface methods
- ISO 14694: Industrial fans – Specifications for balance quality and vibration levels
- UNI 3051: Lega alluminio-silicio-manganese-magnesio primaria per getti (Si 9% - Mn 0,5% - Mg 0,35%).
- UNI ISO 6580: Ventilatori industriali. Flange circolari. Dimensioni
- UNI ISO EN 14713: Rivestimenti in zinco e alluminio
- UNI 10615: Ventilatori industriali. Sicurezza meccanica dei ventilatori. Ripari.
- UNI EN 10027-1: definizione materiali metallici
- UNI EN 10111: Lamiere e nastri a basso tenore di carbonio laminati a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 1676: lega in alluminio
- CE 2006/42
- Norma ASTM per esame radioscopico: verifica del grado E155 per le parti rotanti
- Motori elettrici: Classe di efficienza in accordo a Ecodesign Regulation (EU) 2019/1781 for Motors and Drives from CAPIEL and CEMEP

### 1.3. Prove di collaudo in fabbrica sulla produzione di fornitura

Le prove sottoelencate devono essere eseguite su tutti i ventilatori.

Inoltre, sempre a cura e spese del fornitore e per un ventilatore scelto a caso per ogni sede di impianto, potranno essere verificate, alla presenza della committente, tutte le caratteristiche richieste, e la rispondenza con le caratteristiche dichiarate nella documentazione allegata alla presentazione dell'offerta. Il non superamento delle prove provocherà la sospensione della fornitura del lotto e la verifica puntuale di tutte le macchine dello stesso. Se l'esito della verifica permarrà negativo la fornitura sarà rifiutata.

#### Equilibratura

Il gruppo girante – pale sarà equilibrato staticamente e dinamicamente al grado G6,3 (lega di alluminio) G2,5 (acciaio inox) della ISO 1940-1 (per il motore elettrico devono essere garantiti i normali livelli di vibrazione in accordo con la IEC 60034-14).

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 5 di 18

Survelocità

La girante, completa di pale, sarà provata per 30 minuti primi ad una velocità di rotazione del 20% superiore a quella di sincronismo del motore elettrico.

Prestazioni dei ventilatori

Per ogni ventilatore dovranno essere certificate: Portata volumica, Spinta assiale e Potenza assorbita, Livello di pressione sonora a 10 m.

Il collaudo delle prestazioni dei ventilatori deve essere conforme alla ISO 13350, nella rispondenza delle tolleranze prescritte. In particolare, il calcolo della portata d'aria deve avvenire con ventilatore dotato di boccaglio, reti di protezione e silenziatori uguali a quelli di fornitura.

La spinta effettiva dei ventilatori deve essere misurata con carro dinamometrico. Per ricavare il grafico spinta – dinamometro dovranno essere utilizzati pesi certificati.

Controllo dell'orizzontalità

Verifica del funzionamento del dispositivo di sicurezza in modo che un eventuale cedimento dei sostegni del ventilatore, e quindi una variazione dell'assetto orizzontale di posa del ventilatore stesso, venga immediatamente trasmesso al sistema di telegestione.

Controllo delle vibrazioni

Verifica del funzionamento del dispositivo di sicurezza con misura delle vibrazioni con strumento certificato.

**1.4. Documentazione di fornitura**

Sarà parte integrante della fornitura la seguente documentazione:

- Certificato prestazionale del ventilatore con i risultati ottenuti dalle prove di collaudo effettuate di cui paragrafo 1.3.
- Certificati di prova di funzionamento in condizioni di esercizio normale e di emergenza (temperatura 400°C e tempo di 120 minuti) della macchina assemblata nella sua completezza (inclusi cavi, sistema di rilevamento dell'orizzontalità, rilevatori, cuscinetti, etc.), rilasciati da ente certificante esterno e secondo EN-12101-3.
- Certificati comprovanti l'esame ai raggi X delle parti rotanti
- Certificato di bilanciamento del gruppo girante – pale.
- Disegni di ingombro dei ventilatori (assieme e dettagli) entro 30 gg. dalla data dell'ordine.
- Dettagli costruttivi dei supporti (come precedentemente specificato) entro 30 gg. dalla data dell'ordine.
- Manuali tecnici, operativi e di manutenzione (in lingua italiana) di tutti i componenti di fornitura entro 90 gg. dalla data dell'ordine.
- Relazione di calcolo firmata da professionista della struttura di attacco in volta in condizioni sia

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 6 di 18

statiche che dinamiche, con relazione che verifichi le condizioni di tenuta con una temperatura risultante da un carico di incendio di 30 MW per 120' e dichiarazione dell'eventuale ulteriore margine temporale.

- L'elenco delle parti di ricambio consigliate.
- Certificazione ISO 9001

### 1.5. Installazione e prove in campo

Onere del fornitore sarà dare il supporto necessario in cantiere per consentire all'installatore il corretto montaggio dei ventilatori, garantendo la presenza in cantiere nella fase di montaggio e di prova dei ventilatori ed intervenendo entro 24 ore, senza alcun extracosto su richiesta del committente.

Compresa nella prova dei ventilatori è anche la prova di estrazione dei tasselli per il fissaggio alla volta (prova a perdere con carico di prova di 5 volte il carico nominale del tassello).

A montaggio completato il costruttore dovrà verificare la correttezza del montaggio, effettuare le verifiche sulle frequenze di funzionamento e collaudare il ventilatore in condizione di massimo esercizio, compresi i sistemi di controllo dell'orizzontalità. Per le verifiche sulle frequenze, il costruttore dovrà essere in grado di operare indipendentemente dalle letture del sensore di vibrazioni a bordo macchina.

In caso di malfunzionamento imputabile alla fabbricazione/trasporto l'onere della sostituzione (smontaggio, trasporto, rimontaggio) sarà a carico del fornitore.

Dopo i primi sei mesi, il costruttore dovrà verificare la coppia di fissaggio di tutti gli elementi di sostegno.

### 1.6. Consegna e garanzia

- Merce resa assiemata franco cantiere, compreso scarico.
- Conto deposito della merce fino ad un massimo di 12 mesi senza nessun onere aggiuntivo
- Garanzia sulle parti elettriche: 24 mesi.
- Garanzia da corrosione sulle parti metalliche: 15 anni.

### Documentazione Tecnica da presentare in fase di offerta

- Scheda tecnica generale dei ventilatori.
  - Caratteristiche di funzionamento dei ventilatori tabulate e diagrammate (in aria libera secondo le modalità di collaudo di cui al paragrafo 0, normalizzate ad atmosfera standard, in entrambi i sensi di marcia in connessione diretta), relative a potenza elettrica assorbita (kW), spinta (N), portata (m<sup>3</sup>/s), vibrazioni (mm/s, deve essere chiaramente individuata la prima frequenza naturale del sistema).

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 7 di 18

- Eventuali deroghe e/o precisazioni rispetto alla presente specifica.
- Disegni di ingombro del ventilatore.
- Sistema di montaggio.

## 2. ELETTOVENTILATORE ASSIALE TIPO 1000 R - F400

### 2.1. Caratteristiche tecniche

#### *Ventilatore*

- tipo: elettroventilatore assiale con girante direttamente accoppiata al motore elettrico - reversibile
- temperatura di esercizio: da -20° a +40 °C
- temperatura di emergenza: 400 °C per 120 min
- diametro girante: 1000 mm
- diametro esterno max: 1200 mm
- portata d'aria: 24,74 m<sup>3</sup>/sec
- velocità d'uscita: 31,5 m/s
- spinta in aria libera: a 20°C 935 N
- velocità di rotazione: 1.480 giri/min
- livello di rumorosità: 71 ± 3 dB(A) a 10 m 45° in campo libero

#### *Motore*

- Potenza: 25 kW
- classe di isolamento: H
- protezione: IP 55
- alimentazione: 400/690 V
- frequenza: 50 Hz
- avviamento: diretto

### 2.2. Accessori

- Gruppo sospensione a molla costituito da n. 4 ammortizzatori antivibrazione a molla in acciaio armonico UNI 7900 con dischi di contenimento molla in acciaio rivestiti di mescola di materiale elastomero antiolio vulcanizzato.
- Griglie di protezione per silenziatori smontabili, realizzate con un reticolo saldato in acciaio e tale da impedire il passaggio di oggetti

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 8 di 18



- Piedi in robusta lamiera di acciaio verniciato idonei per trasporto e/o movimentazione
- Set di switch antisfilamento o di orizzontalità fissato sul telaio di ancoraggio del ventilatore.
- Sistema di rilevazione vibrazione completo di n° 1 trasmettitore di vibrazione in Aisi con uscita analogica 4–20 mA.
- Funi di sicurezza realizzate con lo stesso materiale utilizzato per la voluta del ventilatore e fissate alla volta mediante tasselli chimici e/o meccanici, inclusi nella fornitura. Sono destinate a sostenere il ventilatore in caso di distacco accidentale di uno dei sostegni.
- Tasselli fissaggio in volta di tipo chimico e/o meccanico, opportunamente dimensionati in base al carico statico e dinamico del ventilatore.
- Scatole di potenza e ausiliaria riportate all' esterno della voluta, costruzione in Aisi e di dimensione idonee per un agevole attività di montaggio e manutenzione dei cavi riportati al loro interno. Le scatole sono costruite con protezione meccanica IP 55.
- Sistema di sicurezza di ritenuta dei silenziatori
- Terna di termistori tipo PTC sugli avvolgimenti motore

### 2.3. Girante

Girante assiale con pale a profilo alare ad alto rendimento, fissate al mozzo in modo da permettere la regolazione da fermo dell'angolo di calettamento. Sia le pale che il mozzo sono realizzati in lega di alluminio Silumin (Al Si 10 Mg) secondo le norme UNI 1706 ENAB 43100. Il mozzo è dotato di un inserto di acciaio o ghisa con una sede per la linguetta che consente l'accoppiamento diretto all'albero motore. Le pale sono verificate nell'integrità ed uniformità di fusione sottoponendole ad esame radiografico ai raggi "X" secondo le norme ASTM – grado E155 per controllare l'eventuale presenza di occlusioni gassose interne al getto.

### 2.4. Voluta e supporti

La voluta, a struttura cilindrica è costruita in acciaio inox con flange forate di irrigidimento sia sul lato aspirante che su quello premente realizzate secondo le norme ISO 6580. Alla voluta sono saldate due staffe imbullonate alle contro-staffe che sono fissate alla volta della galleria. La cassa è costruita in modo da non venire eccitata dalle frequenze proprie di funzionamento ed è inoltre predisposta per l'installazione di un sensore di vibrazione per un continuo monitoraggio dello stato vibratorio del ventilatore.

### 2.5. Motore elettrico

Il motore elettrico è a corrente alternata, ad induzione asincrona, trifase con rotore a gabbia di scoiattolo e raffreddamento secondo le norme IEC 34-6. Il motore è conforme alle Norme IEC 34-1 e 34-5, adatto

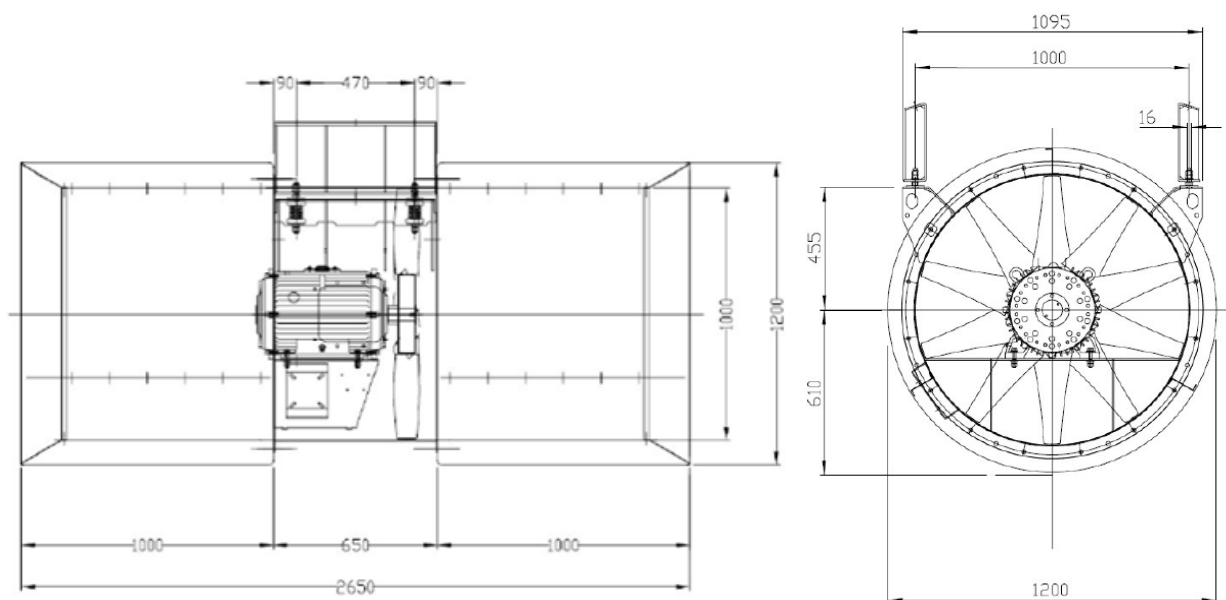
Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 9 di 18

per avviamento diretto e funzionamento in continuo. Inoltre, garantisce l'avviamento rapido del ventilatore, anche con una tensione ridotta del 15%. La morsettiera di collegamento in AISI è montata all'esterno della voluta del ventilatore ed è collegata al motore con una guaina flessibile. I cuscinetti sono del tipo pre-lubrificato dimensionati secondo ISO 281 – L 10 per una vita di 40.000 ore, con una vita media del cuscinetto di 100.000 ore.

## 2.6. Silenziatori e supporti

I due silenziatori cilindrici, del tipo autoportante e fissati a sbalzo sulla cassa, sono ciascuno di lunghezza pari ad un diametro del ventilatore. I silenziatori sono costituiti da un manto esterno e da una lamiera interna preforata. Sia il manto esterno che la lamiera interna sono realizzati con lo stesso materiale e la stessa finitura utilizzati per la voluta del ventilatore. Tra le lamiere esterna ed interna è inserita un'imbottitura in materiale fonoassorbente costituito da lana minerale imputrescibile, antimuffa ed ininfiammabile. I due silenziatori sono da un lato imbullonati al ventilatore e dall'altro provvisti di bocchelli cilindrici incorporati per facilitare l'ingresso dell'aria e diminuire le perdite di carico all'imbocco

## 2.7. Dimensioni indicative



Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 10 di 18

### 3. ELETTOVENTILATORE ASSIALE TIPO 710 R - F400

#### 3.1. Caratteristiche tecniche

##### *Ventilatore*

- tipo: elettroventilatore assiale con girante direttamente accoppiata al motore elettrico - reversibile
- temperatura di esercizio: da -20° a +40 °C
- temperatura di emergenza: 400 °C per 120 min
- diametro girante: 710 mm
- diametro esterno max: 930 mm
- portata d'aria: 15,52 m<sup>3</sup>/sec
- velocità d'uscita: 39,2 m/s
- spinta in aria libera: a 20°C 730 N
- velocità di rotazione: 2.980 giri/min
- livello di rumorosità: 74 ± 3 dB(A) a 10 m 45° in campo libero

##### *Motore*

- Potenza: 27 kW
- classe di isolamento: H
- protezione: IP 55
- alimentazione: 400/690 V
- frequenza: 50 Hz
- avviamento: diretto

#### 3.2. Accessori

- Gruppo sospensione a molla costituito da n. 4 ammortizzatori antivibrazione a molla in acciaio armonico UNI 7900 con dischi di contenimento molla in acciaio rivestiti di mescola di materiale elastomero antiolio vulcanizzato.
- Griglie di protezione per silenziatori smontabili, realizzate con un reticolo saldato in acciaio e tale da impedire il passaggio di oggetti
- Piedi in robusta lamiera di acciaio verniciato idonei per trasporto e/o movimentazione
- Set di switch antisfilamento o di orizzontalità fissato sul telaio di ancoraggio del ventilatore.
- Sistema di rilevazione vibrazione completo di n° 1 trasmettitore di vibrazione in Aisi con uscita analogica 4–20 mA.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 11 di 18

- Funi di sicurezza realizzate con lo stesso materiale utilizzato per la voluta del ventilatore e fissate alla volta mediante tasselli chimici e/o meccanici, inclusi nella fornitura. Sono destinate a sostenere il ventilatore in caso di distacco accidentale di uno dei sostegni.
- Tasselli fissaggio in volta di tipo chimico e/o meccanico, opportunamente dimensionati in base al carico statico e dinamico del ventilatore.
- Scatole di potenza e ausiliaria riportate all' esterno della voluta, costruzione in Aisi e di dimensione idonee per un agevole attività di montaggio e manutenzione dei cavi riportati al loro interno. Le scatole sono costruite con protezione meccanica IP 55.
- Sistema di sicurezza di ritenuta dei silenziatori
- Terna di termistori tipo PTC sugli avvolgimenti motore

### 3.3. Girante

Girante assiale con pale a profilo alare ad alto rendimento, fissate al mozzo in modo da permettere la regolazione da fermo dell'angolo di calettamento. Sia le pale che il mozzo sono realizzati in lega di alluminio Silumin (Al Si 10 Mg) secondo le norme UNI 1706 ENAB 43100. Il mozzo è dotato di un inserto di acciaio o ghisa con una sede per la linguetta che consente l'accoppiamento diretto all'albero motore. Le pale sono verificate nell'integrità ed uniformità di fusione sottoponendole ad esame radiografico ai raggi "X" secondo le norme ASTM – grado E155 per controllare l'eventuale presenza di occlusioni gassose interne al getto.

### 3.4. Voluta e supporti

La voluta, a struttura cilindrica è costruita in acciaio inox con flange forate di irrigidimento sia sul lato aspirante che su quello premente realizzate secondo le norme ISO 6580. Alla voluta sono saldate due staffe imbullonate alle contro-staffe che sono fissate alla volta della galleria. La cassa è costruita in modo da non venire eccitata dalle frequenze proprie di funzionamento ed è inoltre predisposta per l'installazione di un sensore di vibrazione per un continuo monitoraggio dello stato vibratorio del ventilatore.

### 3.5. Motore elettrico

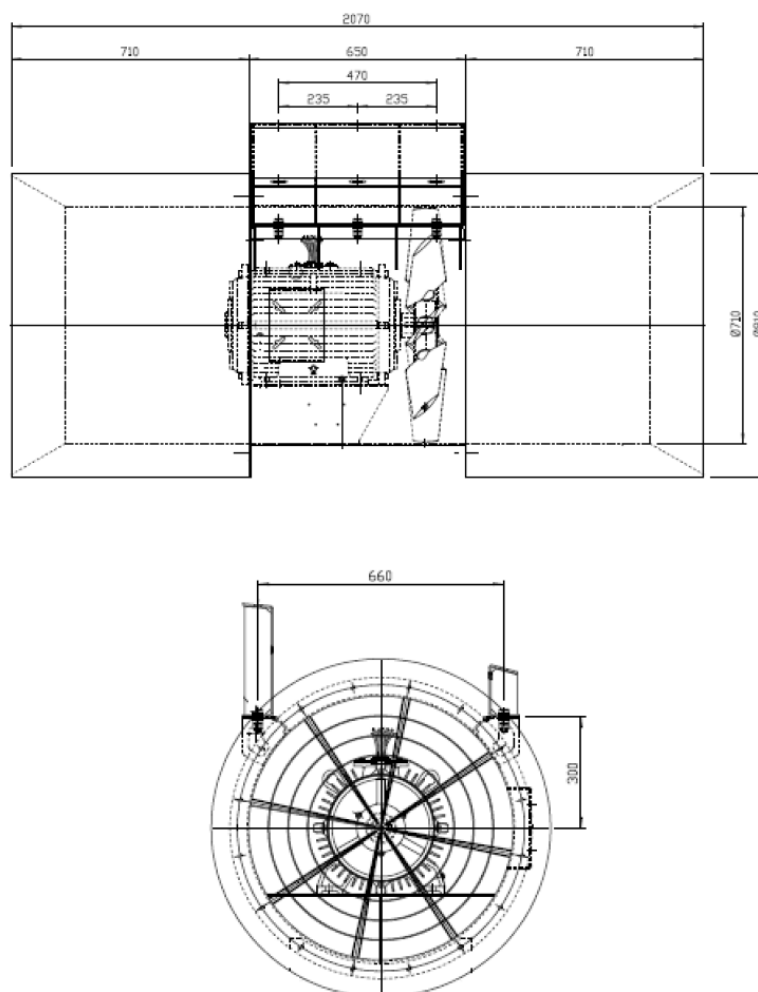
Il motore elettrico è a corrente alternata, ad induzione asincrona, trifase con rotore a gabbia di scoiattolo e raffreddamento secondo le norme IEC 34-6. Il motore è conforme alle Norme IEC 34-1 e 34-5, adatto per avviamento diretto e funzionamento in continuo. Inoltre garantisce l'avviamento rapido del ventilatore, anche con una tensione ridotta del 15%. La morsetteria di collegamento in AISI è montata all'esterno della voluta del ventilatore ed è collegata al motore con una guaina flessibile. I cuscinetti sono del tipo pre-lubrificato dimensionati secondo ISO 281 – L 10 per una vita di 40.000 ore, con una vita media del cuscinetto di 100.000 ore.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 12 di 18

### 3.6. Silenziatori e supporti

I due silenziatori cilindrici, del tipo autoportante e fissati a sbalzo sulla cassa, sono ciascuno di lunghezza pari ad un diametro del ventilatore. I silenziatori sono costituiti da un manto esterno e da una lamiera interna preforata. Sia il manto esterno che la lamiera interna sono realizzati con lo stesso materiale e la stessa finitura utilizzati per la voluta del ventilatore. Tra le lamiere esterna ed interna è inserita un'imbottitura in materiale fonoassorbente costituito da lana minerale imputrescibile, antimuffa ed ininfiammabile. I due silenziatori sono da un lato imbullonati al ventilatore e dall'altro provvisti di bocchelli cilindrici incorporati per facilitare l'ingresso dell'aria e diminuire le perdite di carico all'imbocco

### 3.7. Dimensioni indicative



Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 13 di 18

## 4. ELETTOVENTILATORE ASSIALE TIPO 710 R - F400 PROFILO RIBASSATO

### 4.1. Caratteristiche tecniche

#### *Ventilatore*

- tipo: elettroventilatore assiale con girante direttamente accoppiata al motore elettrico - reversibile
- temperatura di esercizio: da -20° a +40 °C
- temperatura di emergenza: 400 °C per 120 min
- diametro girante: 710 mm
- diametro esterno max: 830 mm (dimensione fuori standard)
- portata d'aria: 15,52 m<sup>3</sup>/sec
- velocità d'uscita: 39,2 m/s
- spinta in aria libera: a 20°C 710 N
- velocità di rotazione: 2.980 giri/min
- livello di rumorosità: 74 ± 3 dB(A) a 10 m 45° in campo libero

#### *Motore*

- Potenza: 27 kW
- classe di isolamento: H
- protezione: IP 55
- alimentazione: 400/690 V
- frequenza: 50 Hz
- avviamento: diretto

### 4.2. Accessori

- Gruppo sospensione a molla costituito da n. 4 ammortizzatori antivibrazione a molla in acciaio armonico UNI 7900 con dischi di contenimento molla in acciaio rivestiti di mescola di materiale elastomero antiolio vulcanizzato.
- Griglie di protezione per silenziatori smontabili, realizzate con un reticolo saldato in acciaio e tale da impedire il passaggio di oggetti
- Piedi in robusta lamiera di acciaio verniciato idonei per trasporto e/o movimentazione
- Set di switch antisfilamento o di orizzontalità fissato sul telaio di ancoraggio del ventilatore.
- Sistema di rilevazione vibrazione completo di n° 1 trasmettitore di vibrazione in Aisi con uscita analogica 4–20 mA.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 14 di 18

- Funi di sicurezza realizzate con lo stesso materiale utilizzato per la voluta del ventilatore e fissate alla volta mediante tasselli chimici e/o meccanici, inclusi nella fornitura. Sono destinate a sostenere il ventilatore in caso di distacco accidentale di uno dei sostegni.
- Tasselli fissaggio in volta di tipo chimico e/o meccanico, opportunamente dimensionati in base al carico statico e dinamico del ventilatore.
- Scatole di potenza e ausiliaria riportate all' esterno della voluta, costruzione in Aisi e di dimensione idonee per un agevole attività di montaggio e manutenzione dei cavi riportati al loro interno. Le scatole sono costruite con protezione meccanica IP 55.
- Sistema di sicurezza di ritenuta dei silenziatori
- Terna di termistori tipo PTC sugli avvolgimenti motore
- Eventuali deflettori aeraulici al fine di aumentare il rendimento aeraulico in galleria e raggiungere il valore di spinta desiderato nonostante il profilo ribassato

#### 4.3. Girante

Girante assiale con pale a profilo alare ad alto rendimento, fissate al mozzo in modo da permettere la regolazione da fermo dell'angolo di calettamento. Sia le pale che il mozzo sono realizzati in lega di alluminio Silumin (Al Si 10 Mg) secondo le norme UNI 1706 ENAB 43100. Il mozzo è dotato di un inserto di acciaio o ghisa con una sede per la linguetta che consente l'accoppiamento diretto all'albero motore. Le pale sono verificate nell'integrità ed uniformità di fusione sottoponendole ad esame radiografico ai raggi "X" secondo le norme ASTM – grado E155 per controllare l'eventuale presenza di occlusioni gassose interne al getto.

#### 4.4. Voluta e supporti

La voluta, a struttura cilindrica è costruita in acciaio inox con flange forate di irrigidimento sia sul lato aspirante che su quello premente realizzate secondo le norme ISO 6580. Alla voluta sono saldate due staffe imbullonate alle contro-staffe che sono fissate alla volta della galleria. La cassa è costruita in modo da non venire eccitata dalle frequenze proprie di funzionamento ed è inoltre predisposta per l'installazione di un sensore di vibrazione per un continuo monitoraggio dello stato vibratorio del ventilatore.

#### 4.5. Motore elettrico

Il motore elettrico è a corrente alternata, ad induzione asincrona, trifase con rotore a gabbia di scoiattolo e raffreddamento secondo le norme IEC 34-6. Il motore è conforme alle Norme IEC 34-1 e 34-5, adatto per avviamento diretto e funzionamento in continuo. Inoltre garantisce l'avviamento rapido del ventilatore, anche con una tensione ridotta del 15%. La morsettiera di collegamento in AISI è montata all'esterno

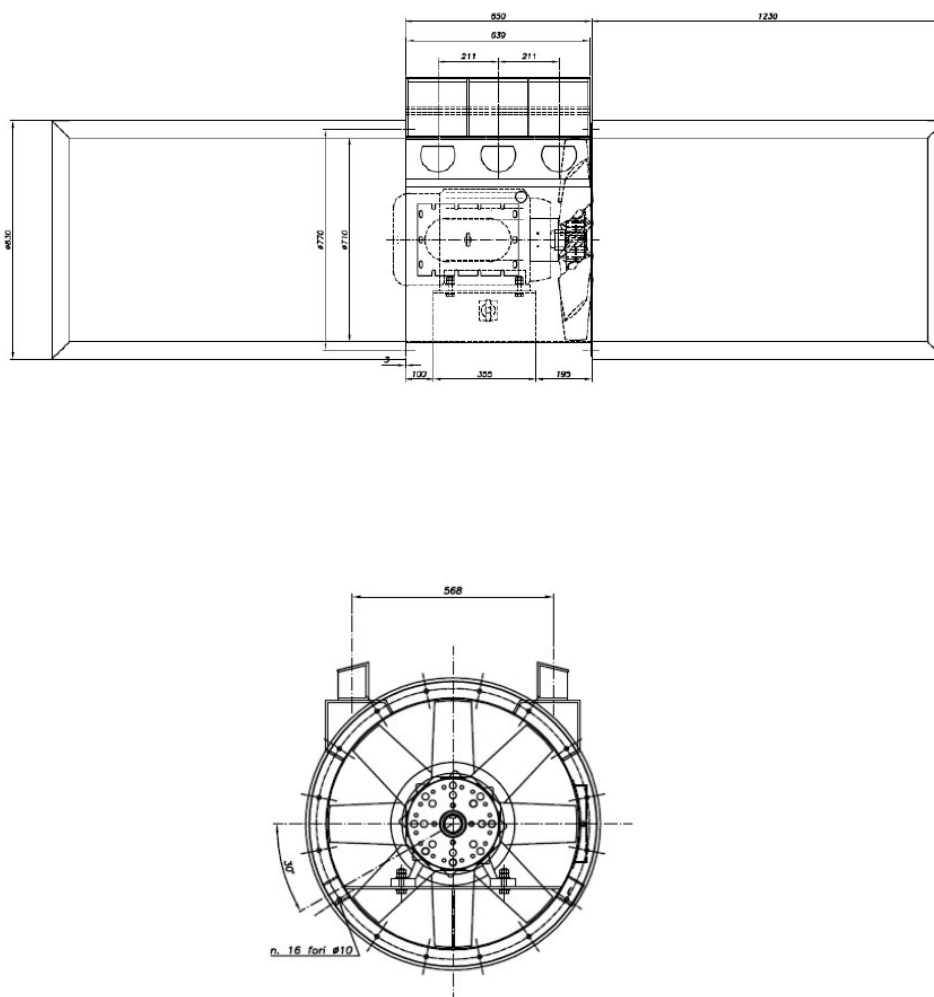
Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 15 di 18

della voluta del ventilatore ed è collegata al motore con una guaina flessibile. I cuscinetti sono del tipo pre-lubrificato dimensionati secondo ISO 281 – L 10 per una vita di 40.000 ore, con una vita media del cuscinetto di 100.000 ore.

#### 4.6. Silenziatori e supporti

I due silenziatori cilindrici, del tipo autoportante e fissati a sbalzo sulla cassa, sono ciascuno di lunghezza pari ad un diametro del ventilatore. I silenziatori sono costituiti da un manto esterno e da una lamiera interna preforata. Sia il manto esterno che la lamiera interna sono realizzati con lo stesso materiale e la stessa finitura utilizzati per la voluta del ventilatore. Tra le lamiere esterna ed interna è inserita un'imbottitura in materiale fonoassorbente costituito da lana minerale imputrescibile, antimuffa ed ininfiammabile. I due silenziatori sono da un lato imbullonati al ventilatore e dall'altro provvisti di bocchelli cilindrici incorporati per facilitare l'ingresso dell'aria e diminuire le perdite di carico all'imbocco

#### 4.7. Dimensioni indicative



Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 16 di 18



## 5. SENSORI A BORDO VENTILATORE

### 5.1. Controllo dell'orizzontalità dei ventilatori

La strumentazione in oggetto deve controllare costantemente la perfetta tenuta del sistema di ancoraggio alla volta di ogni ventilatore installato e prevenire il distacco dello stesso, segnalando la venuta meno dell'orizzontalità dovuta alla perdita di un ancoraggio.

Il sistema deve consentire:

- l'arresto immediato del ventilatore al verificarsi di tale anomalia, se in moto;
- la messa fuori servizio del ventilatore, se a riposo.

In corrispondenza di ogni ventilatore saranno installate due aste/microswitch fissate alla volta e collegate in serie; il cedimento da un lato o dall'altro del sostegno della macchina determinerà l'intervento del microswitch a segnalare la perdita di assetto del ventilatore. Il contatto relativo alla serie dei due microswitch viene riportato contestualmente al contatto di stato del sezionatore locale al PLC di competenza mediante cavo schermato bi-coppia. Il fornitore può proporre un diverso dispositivo che abbia analoghe caratteristiche di affidabilità. La documentazione illustrativa per la soluzione proposta deve essere allegata in fase di gara.

### 5.2. Sistemi di controllo vibrazioni per ventilatori

Questa strumentazione deve controllare le vibrazioni di ogni ventilatore installato e consentire la verifica nel tempo del buon funzionamento della macchina prevenendo in tal modo disservizi che, visto il luogo d'installazione, possono determinare conseguenze agli utenti della strada.

La fornitura consiste in:

- Trasduttore di misura installato sul ventilatore
- Unità di elaborazione/diagnostica

Il trasduttore, fornito unitamente all'unità di elaborazione dovrà essere installato sul ventilatore a cura del Costruttore di quest'ultimo. Il sistema deve consentire:

- la fermata del ventilatore quando le vibrazioni superano un livello prefissato;
- di programmare l'intervento di manutenzione per sostituire parti danneggiate, effettuare una pulizia delle pale, controllare i fissaggi etc.

Per ciascun ventilatore è richiesta l'installazione, sulla cassa, di un trasduttore sismico di vibrazione secondo una qualsiasi direzione radiale per il monitoraggio continuo secondo ISO 10816. Il segnale generato dal trasduttore fa capo alla centralina di elaborazione. Il trasduttore è di tipo sismico elettrodinamico (velocimetro) atto cioè a rilevare il parametro velocità di vibrazione.

I trasduttori devono poter operare correttamente nel campo di temperatura da  $-25$  a  $+80^{\circ}\text{C}$ . In tale intervallo di temperatura deve consentire la misura e la supervisione della velocità efficace della

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 17 di 18

vibrazione in un campo da 0 a 25 mm/s.

Essi devono essere ermetici ed insensibili all'umidità ambientale e resistenti alla contaminazione da polveri ed oli lubrificanti. Grado di protezione IP67. Devono essere completi di connettore maschio-femmina a Norme MIL in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche. Il segnale proveniente dal trasduttore deve essere inviato al rispettivo circuito di condizionamento e misura. La risposta del sistema deve essere lineare almeno in un campo di frequenza da 10 a 1000Hz. L'elettronica di elaborazione/diagnosi dovrà essere adatta per ricevere i segnali dalla coppia di ventilatori.

L'elettronica di diagnosi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Installazione in armadio;
- Monitoraggio dei ventilatori con selezione di frequenza di 4 punti di misura;
- Interfaccia Ethernet TCP/IP;
- Memoria storica integrata con real-time clock;
- n. 1 uscita digitale (contatto in commutazione) per ogni ventilatore
- n. 1 uscita analogica 4...20mA per ogni ventilatore

### 5.3. Controllo temperatura dei ventilatori

I sensori saranno realizzati tramite termistori PTC (uno per avvolgimento) o equivalente, e relativo relè (da comprendere nella fornitura del motore)

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Luglio 2022	Specifica tecnica ventilatori	EDG	Pag. 18 di 18