

PRESSIONI IN CONDOTTE D'ARIA

Definizione di pressione

Pressione statica - La differenza, in unità coerenti, tra la pressione assoluta in un punto in una condotta d'aria o in un plenum (grande spazio dove l'aria praticamente può considerarsi calma) e la pressione assoluta atmosferica, essendo positiva quando la pressione in un punto è maggiore di quella ambiente e negativa quando è minore. Essa agisce egualmente in tutte le direzioni ed è indipendente dalla velocità. (legge Bornoulli)

Pressione dinamica - E' la pressione corrispondente alla parte di energia contenuta in un flusso di gas a causa della sua velocità. Essa è sempre positiva.

Pressione totale - La somma algebrica della pressione statica e della pressione dinamica. E' una misura dell'energia disponibile nella corrente d'aria per superare la resistenza del circuito.

Pressione totale del ventilatore - La differenza algebrica tra la pressione totale media alla mandata del ventilatore e la pressione totale media all'aspirazione del ventilatore.

Pressione statica del ventilatore - La pressione totale del ventilatore meno la pressione dinamica corrispondente alla velocità media dell'aria alla mandata dal ventilatore; ossia la pressione statica alla mandata del ventilatore, meno la pressione totale all'aspirazione del ventilatore (fare la dovuta attenzione al segno quando la pressione di aspirazione è negativa).

COME MISURARE LA PRESSIONE

La pressione statica in una corrente di aria può solo essere determinata con precisione misurandola in modo tale che la velocità dell'aria non abbia alcuna influenza sulla misura. Questo è ottenuto misu-

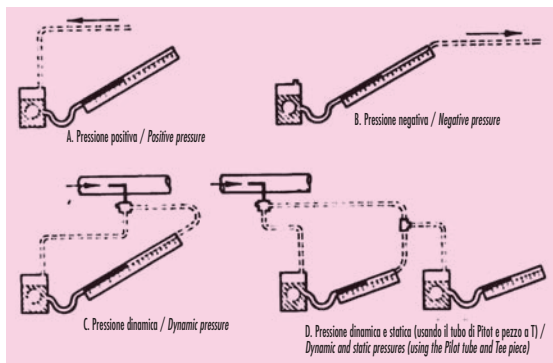


Figura A. Misura della pressione dell'aria con tubo di Pitot e manometro inclinato

Figure A. Measurement of air pressure with Pilot tube and inclined pressure gauge

PRESSURES IN AIR DUCTS

Definition of pressure

Static pressure - The difference, in coherent units, between the absolute pressure at a point in the air duct or in a plenum (large space where the air can be practically considered as still) and the absolute atmospheric pressure, being positive when the pressure at a point is greater than that in the environment and negative when it is less. It acts equally in all directions and is independent of the velocity. (Bornoulli law)

Dynamic pressure - This is the pressure corresponding to the part of energy contained in a flow of gas owing to its velocity. It is always positive.

Total pressure - The algebraic sum of the static pressure and the dynamic pressure. It is a measurement of the energy available in an air stream for overcoming the resistance of the circuit.

Total pressure of the fan - The algebraic difference between the average total pressure at the fan discharge port and the average total pressure at the suction port of the fan.

Static pressure of the fan - Total pressure of fan minus the dynamic pressure corresponding to the average air velocity at the delivery port of the fan; in other words, the static pressure at the fan delivery port, minus the total pressure at the fan suction port (be careful of the sign when the suction pressure is negative).

HOW TO MEASURE THE PRESSURE

The static pressure in an air stream can only be determined accurately by measuring it in such a way that the air velocity has no effect on the measurement. This is obtained by measuring the static pressure via a small hole or series of small holes placed at a right angle to the flow on a sur-

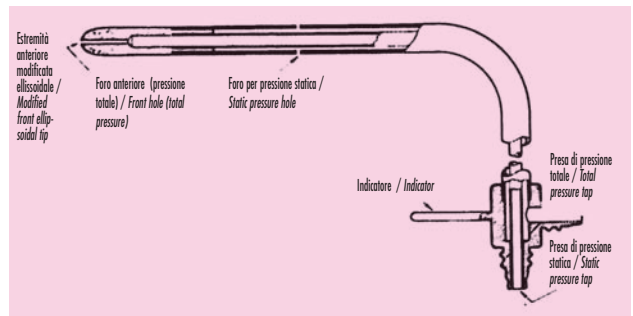


Figura B: Tubo di Pitot ad estremità anteriore ellissoidale modificata

Figure B: Pilot tube with modified front ellipsoidal tip

rando la pressione statica attraverso un piccolo foro o serie di piccoli fori posti ad angolo retto rispetto al flusso in una superficie disposta parallelamente al senso di flusso. La superficie non deve causare alcun disturbo alla corrente ad eccezione dell'attrito. I fori eseguiti in tal modo sono considerati come fori statici o, quando provvisti di corti tubi di connessione dal lato opposto alla parete periferica, prese statiche. Una misura di pressione statica è effettuata collegando un tubo dalla presa statica a un lato di un manometro, essendo l'altro lato aperto alla pressione atmosferica.

La pressione totale è misurata collegando un manometro ad un tubo con l'apertura terminale esattamente opposta alla direzione del flusso. Anche per questa misura l'altra estremità del manometro è aperta alla pressione atmosferica.

La pressione dinamica non può essere convenientemente misurata direttamente, ma può essere facilmente misurata come differenza tra la pressione totale e la pressione statica collegando la presa di pressione totale ad un lato del manometro e la presa della pressione statica all'altro lato del manometro. Questa è qualche volta chiamata pressione differenziale ed è quasi sempre misurata, negli impianti di ventilazione, con tubi manometrici inclinati. (Vedi figura A)

Il tubo statico di Pitot, spesso chiamato semplicemente "tubo di Pitot", è una forma conveniente di sonda da inserire in un condotto, dove in un unico strumento sono previsti sia i fori laterali per la pressione statica che il foro anteriore per la pressione totale, per consentire la misurazione contemporanea della pressione statica e dinamica su due manometri opportunamente collegati. La figura B mostra una sezione dell'estremità anteriore ellissoidale modificata che è il solo tipo raccomandato nella BS 1042 Part. 2A: 1973, una sezione recentemente pubblicata dal Flow Measurement Code.

La pressione statica in un condotto può anche essere misurata prevedendo una presa statica sulla parete della condotta in una posizione dove il flusso non è disturbato da irregolarità della condotta adiacente. È importante, tuttavia, che il foro usato per la misura della pressione statica sia piccolo (circa 2 mm di diametro) e libero da bavette all'interno. Ciò può essere ottenuto passando una sottile lima rotonda nel foro nella parte posteriore dopo la trapanatura in modo da rendere il foro più pulito possibile. È usualmente abbastanza soddisfacente inumidire l'estremità di un tubo di gomma o tubo di PVC di forte spessore, tagliato perpendicolarmente, avente il diametro interno di circa 5-6 mm e premuto fortemente contro la superficie liscia esterna della condotta sopra il foro per pressione statica fino a che il manometro all'altra parte del tubo raggiunga una lettura stabile.

La dimensione e la posizione del foro non è così importante in una camera ventilata o sezione di condotta dove la pressione dinamica sia abbastanza trascurabile rispetto alla pressione statica.

face arranged parallel to the direction of flow. The surface must not cause any interference with the air stream except for the friction. The holes drilled should be considered as static holes or, when provided with short connection tubes on the side opposite to the peripheral wall, static taps. The static pressure is measured by connecting a tube from the static tap to one side of a pressure gauge, leaving the other side open to atmospheric pressure.

The total pressure is measured by connecting a pressure gauge to a tube with end opening exactly opposite to the direction of flow. Likewise for this measurement, the other end of the pressure gauge is open to atmospheric pressure.

It is difficult to measure the dynamic pressure directly, however it can readily be measured as the difference between the total pressure and the static pressure by connecting the total pressure tap to one side of the pressure gauge and the static pressure tap to the other side of the pressure gauge. This is sometimes called differential pressure and, in ventilation systems, it is almost always measured with inclined manometric tubes. (See figure A)

The static Pitot tube, often simply called "Pitot tube", has a convenient shape of a probe to be inserted in a duct, where in just one single instrument we have both side holes for the static pressure and front hole for the total pressure, so as to allow simultaneous measurement of the static and dynamic pressures on the appropriately connected pressure gauges. Figure B shows a section of the modified front ellipsoidal tip which is the only type recommended in BS 1042 Part. 2A: 1973 (section published recently by the Flow Measurement Code).

The static pressure in a duct can also be measured by providing a static tap on the duct wall in a position where the flow is not disturbed by irregularities in the adjacent duct. However, it is important for the hole used in measuring the static pressure to be small (approx. 2 mm in diameter) and free from burrs on the inside. This can be obtained by working with a thin round file in the hole at the rear after drilling so as to make the hole as clean as possible. It is normally sufficient to wet the end of a rubber or PVC tube, with thin wall, cut perpendicularly, with inner diameter approx. 5-6 mm and pressed strongly against the smooth outer surface of the duct above the static pressure hole until the pressure gauge at the other end of the tube reaches a steady reading.

The size and position of the hole is not so important in a ventilated chamber or duct section where the dynamic pressure is fairly negligible compared to the static pressure.