



TEORIA DEL FOILO CALDO

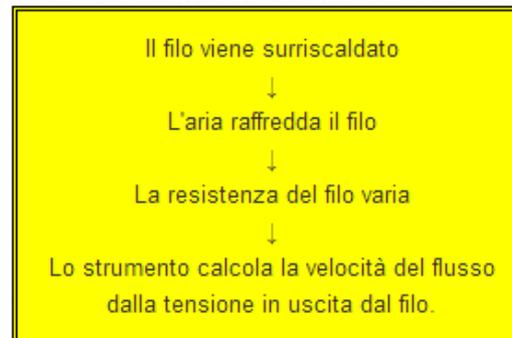
- Versione: **1.00.00**
- Ultimo aggiornamento: Febbraio 2014
- Realizzato da: MDL
- Originale: xxxx
- Riferimenti: CORSO "Misure Meccaniche e Collaudi" prof. DE LUCIA
- Anno accademico: 2013/2014

ANEMOMETRO A FILO CALDO

- Nasce per essere usato normalmente per determinare la velocità dell'aria nelle condotte di ventilazione. È composto da una termoresistenza, ovvero una resistenza il cui valore è proporzionale alla temperatura, che alimentata per mezzo di una corrente elettrica di intensità nota, tale da portarla ad una temperatura superiore a quella del fluido da misurare. Questa resistenza viene immersa nel fluido di cui si vuole misurare la velocità. Il fluido raffredderà la resistenza in maniera proporzionale alla sua velocità permettendo di risalire alla stessa.
- I vantaggi di questo strumento sono principalmente dovuti alle ridottissime dimensioni che possono essere assunte dalla sonda. Questo permette di effettuare misure in varie posizioni nella tubazione, di disturbare in maniera minima il flusso del fluido, di avere un'elevatissima velocità di risposta (nell'ordine dei kHz) che permette di rilevare anche le variazioni di velocità dovute alle turbolenze.
- Gli svantaggi sono legati alla dipendenza della taratura da vari fattori quali le caratteristiche del fluido, la sua pressione e la sua temperatura..

Principio di FUNZIONAMENTO

- **Gli anemometri a filo caldo utilizzano un filo molto sottile (nell'ordine di pochi micron) riscaldato elettricamente alcuni gradi sopra la temperatura ambientale..**
- Il flusso di aria asporta calore e quindi raffredda il filo. Siccome la resistenza elettrica di quasi tutti i metalli (per gli anemometri a filo caldo è molto utilizzato il tungsteno) dipende dalla temperatura, è quindi possibile ottenere una relazione tra la resistenza calcolata sul filo e la velocità del flusso di aria.



- Esistono diversi modi per ottenere questo tipo di risultato, corrispondenti a 3 diverse tipologie di anemometri.
 - ➔ CCA: anemometri a corrente costante
 - ➔ CVA: anemometri a tensione costante
 - ➔ CTA: anemometri a temperatura costante

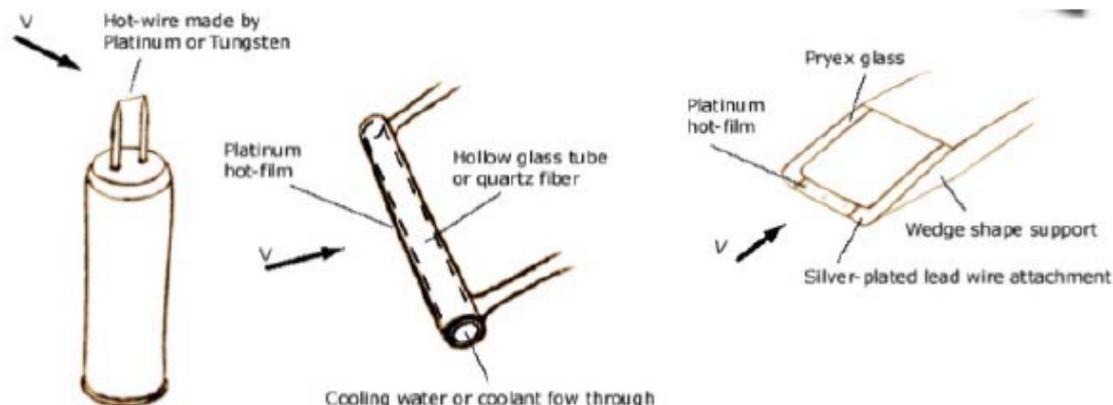
Anemometro a filo caldo

Gli anemometri a filo caldo sono usati sia per la **ricerca in fluidodinamica**, sia per misure e controlli di flussi d'aria nel campo del **condizionamento dell'aria**, della **qualità dell'aria**, e dell'**igiene industriale**.

Il sensore è costituito da un **filo (platino)**, **film** o una **resistenza** che viene riscaldata ad una **temperatura superiore a quella del flusso** in cui si trova. Mediante la **differenza di temperatura** tra l'aria che scorre intorno al tubo e il filamento si riesce a ricavare la **velocità**.

I sistemi di misura per la ricerca in fluidodinamica utilizzano 1, 2 o 3 sensori molto sottili in grado di seguire anche flussi ad elevata turbolenza nel campo tridimensionale.

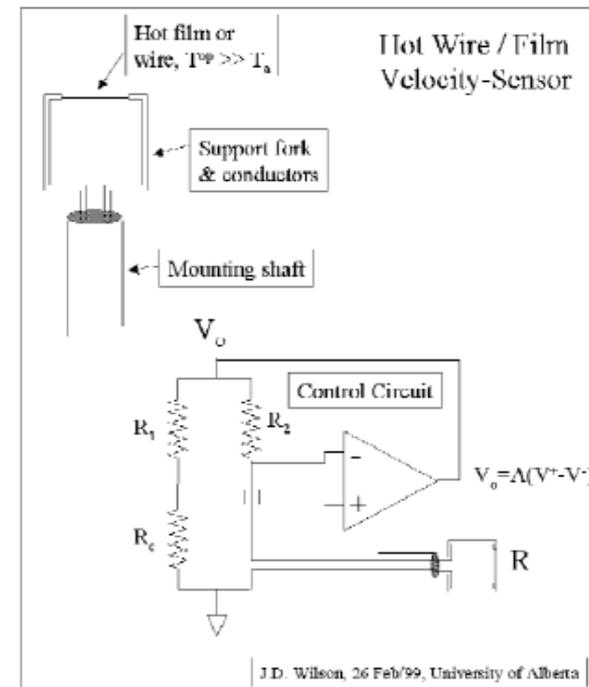
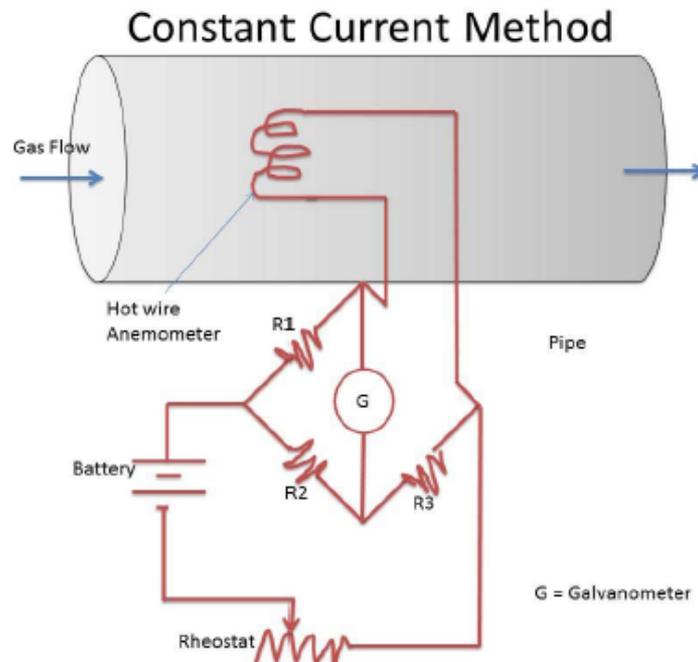
Nel campo della misura industriale si predilige invece un sensore più robusto che misura la velocità media.



Anemometro a filo caldo

Esistono due tipologie:

- CCA: anemometro a **corrente costante**. Misura quindi la differenza di temperatura dovuta al flusso d'aria e da questa risale alla portata;
- CTA: anemometro a **temperatura costante**. Cioè un **circuito a ponte** mantiene il sensore ad una temperatura costante, qualunque sia la velocità. All'aumentare della velocità del flusso, la potenza richiesta sarà maggiore, quindi la **potenza dissipata è direttamente proporzionale alla portata**.



Anemometro a filo caldo

I vantaggi di questo tipo di strumento sono:

- **misura diretta** della portata massica senza bisogno di effettuare correzioni sulla pressione o sulla temperatura;
- sensibilità alle **basse velocità**;
- **accuratezza e ripetibilità** delle misure;
- **risposta veloce** ai cambiamenti di velocità e di temperatura;
- insensibilità alle componenti trasversali della velocità.

Gli anemometri a filo caldo sono **molto delicati**. Le sue varianti a film o a piastrina (resistenza), sono più robuste ma hanno una risposta più lenta.



Principio di FUNZIONAMENTO

- Esistono diversi modi per ottenere questo tipo di risultato, corrispondenti a 3 diverse tipologie di anemometri.

- ➔ CCA: anemometri a corrente costante
- ➔ CVA: anemometri a tensione costante
- ➔ CTA: anemometri a temperatura costante



- La tensione di uscita dal sensore a filo caldo è così il risultato di una sorta di circuito all'interno allo strumento che tenta di mantenere costante la specifica costante (corrente, tensione o temperatura).
- Gli anemometri a filo caldo, essendo estremamente sensibili, riescono a dare una risposta molto più veloce rispetto agli altri sistemi di misurazione della velocità del vento, e vengono quindi utilizzati per flussi turbolenti o per qualsiasi flusso in cui la velocità ha una rapida variazione nel tempo.

