

## Introduzione

Il misuratore magnetico è oggi la migliore soluzione per la misura della portata di liquidi elettricamente conduttivi (min. 5 µS/cm), grazie alle sue caratteristiche:

- l'ampia gamma di diametri disponibili
- i diversi materiali a contatto con il fluido
- la non intrusività
- la semplicità di messa in marcia e funzionamento
- la mancanza di manutenzione
- la misura lineare della portata
- l'alta precisione del sistema
- la non influenza della misura dovuta ai parametri fisici, densità, temperatura, viscosità, ecc.

Queste caratteristiche hanno permesso il suo utilizzo per la misura di portata di acqua (pulita o sporca), liquidi alimentari (birra, latte, ecc.), prodotti chimici (acidi, basi, ecc.) o qualsiasi liquido con una conducibilità minima di 5 µS/cm.

## Principio di funzionamento

La misura di portata dei liquidi mediante il misuratore magnetico è basata sul principio di Faraday in base al quale agli estremi di un conduttore di lunghezza **L** che si sposta in un campo magnetico di induzione **B** con una velocità **v**, si genera una forza elettromagnetica (f.e.m.) data da (vedi fig. 1):

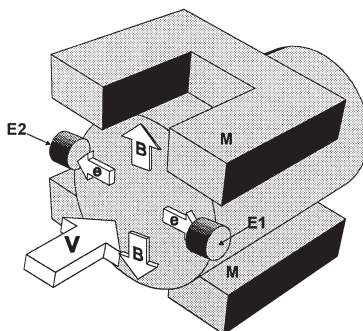


fig. 1

$$e = k \times B \times L \times v$$

dove **B** (intensità del campo magnetico) è mantenuta costante per costruzione; **L** è costante perchè rappresenta la lunghezza del filetto fluido che istante per istante unisce i due elettrodi **E1** e **E2** posti su due punti diametralmente opposti all'interno del tubo e tra i quali si misura la f.e.m.; **K** è una costante di scala. La f.e.m. è quindi proporzionale alla velocità **v** e quindi alla portata. In altre parole la portata è data da:

$$Q = \text{cost.} \times e$$

## Sistema di misura

Il sistema di misura è composto da un sensore e un convertitore. Il sensore è costituito da un tronchetto di tubo, rivestito al suo interno di materiale isolante. Su due punti diametralmente opposti della sua superficie interna si trovano i due elettrodi metallici tra i quali si genera il segnale elettrico di misura. All'esterno del tubo si trovano i dispositivi atti a generare il campo magnetico, racchiusi in una custodia esterna con grado di protezione IP68. La scelta dei materiali a contatto del liquido (rivestimento, elettrodi, guarnizioni) deve essere fatta in funzione della temperatura massima del liquido, della sua compatibilità chimica e del suo grado di abrasione. Il convertitore elettronico serve innanzi tutto ad amplificare e condizionare il segnale proveniente dagli elettrodi. Fornisce al misuratore la corrente per la generazione del campo magnetico. Completo di display permette la visualizzazione e la programmazione di tutti i parametri di misura, quali: fondo scala, segnali in uscita, tubo vuoto, ecc. (quant'altro necessario alla misura).

## Introduction

The electromagnetic flowmeter is nowadays the best solution for measuring the flow rate of liquids with a 5 µS/cm minimum electrical conductivity, thanks to:

- wide range of nominal diameters
- wide range of materials in contact with the fluid
- no pressure drop
- easy to install and to use with a built-in calibration facility
- no maintenance required
- the output signal is linear with the flow rate
- high accuracy over the whole flow range
- the accuracy remains the same regardless of the physical characteristics of the fluid (density, temperature, viscosity, etc.).

## Measuring principle

Faraday's induction law is the basis for magnetic flow measurement, which states that at the ends of a conductor with length **L** moving at speed **v** within an induction **B** magnetic field there is an electromagnetic force (e.m.f.) given by (see fig. 1):

$$e = k \times B \times L \times v$$

where **B** is kept constant by construction, **L** is constant since it represents the length of the fluid fillet between the two electrodes **E1** and **E2**, placed opposite each other inside the pipe, with which the e.m.f. is detected; **k** is a scale constant. Thus the e.m.f. is proportional to the speed **v** and, therefore, to the flow rate. In other terms the flow rate **Q** is given by:

$$Q = \text{const.} \times e$$

## Measuring equipment

The measurement equipment consists of a flow tube and an electronic transmitter.

The flow tube consists of a stainless steel pipe section internally lined with insulating material. Two electrodes mounted opposite to each other on the internal surface of the tube generate an electrical signal. The coils generating the magnetic field are placed outside the pipe. The whole unit has an external IP68 protection rating which guarantees the integrity of the magnetic circuit and protects the instrument against the external environment. The choice of materials in contact with the fluid (lining, electrodes, etc.) depends on the temperature, the chemical aggressiveness and the abrasive nature of the liquid.

The signal generated by the measuring tube must be amplified and processed by an electronic transmitter which outputs an electrical signal proportional to the fluid flow rate, and powers the coils generating the magnetic field. It can be equipped with a display for the indication and the programming of all important parameters: full scale value, output signal, empty pipe, etc.