

DOMANDA:

Dovendo determinare la portata con un sistema elettronico riteniamo opportuno l'impiego delle flange tarate presenti sul mercato. I produttori delle flange tarate ci offrono questa possibilità conoscendo il diametro della tubazione dove è inserita la flangia tarata. Col il rilevamento della pressione differenziale la strumentazione ci indica il valore della portata. Gradiremmo sapere come viene realizzato questo calcolo con un esempio inerente ad una centrale termica.

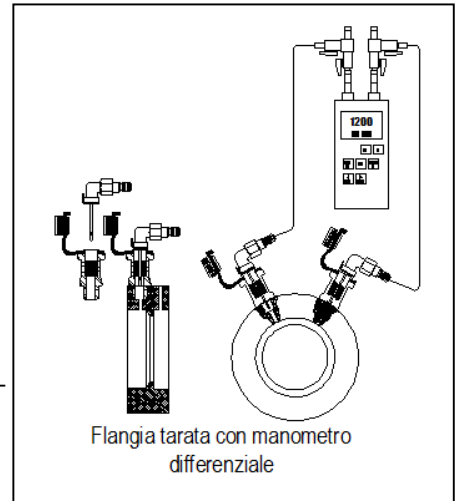
RISPOSTA:

Si riporta nella Fig. 1 il disegno di una flangia tarata. Questo componente è inserito tra due flange della tubazione.

La flangia tarata di diametro "Di" presenta al centro un'apertura circolare di diametro "di" sagomata a monte del flusso idrico con una svasatura a 45°.

Con il passaggio del fluido, si determina un aumento della velocità con la conseguente caduta della pressione,

La pressione differenziale esistente tra monte e valle della flangia viene rilevata da un'apparecchiatura elettronica parimenti come se fossero applicati due manometri di alta precisione. L'apparecchiatura elettronica, sensibilizzata da sensori di pressione ne rileva la differenza della pressione, riportandone il valore su un quadrante nel caso che si conoscesse il "Kvs" della Flangia, ne determina in automatico la portata in: m/s – m³/h – L/h



La formula utilizzata per il calcolo della portata: (UNI EN5167-2).

$$Q = A_{\text{orif.}} \times \left(\frac{1}{1 - (d_i/D_i)^4} \times (2 \times \Delta P) \right)^{0,5} \times 3600 = L/h$$

con:

A_i = area dell'orifizio in m²

D_i = diametro esterno in m

d_i = diametro dell'orifizio in m

ΔP = è la differenza di pressione rilevata dai 2 sensori della flangia

Una particolarità, l'utilizzo delle flange tarate ne riguarda l'applicazione sia sui circuiti chiusi che aperti

Esempio :

D_i = 50 mm (0,050 m)

d_i = 40 mm (0,040 m)

A_i = 0,040² × 3,14 / 4 = 0,001256 m²

ΔP = 2,25 m

$$Q = 0,001256 \text{ m}^2 \times \left(\frac{1}{1 - (0,04_{d_i}/0,05_{D_i})^4} \right)^{0,5} \times (2 \times 2,25 \text{ ΔP})^{0,5} \times 1000 \times 3600 = 12483 \text{ L/h}$$

Fig.1

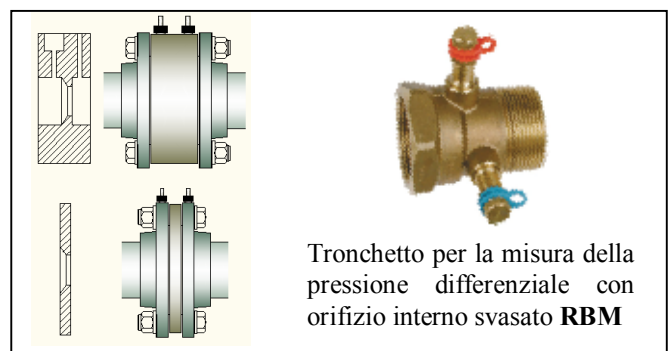


Per tubazioni fino al diametro di 2" (50 mm) si possono usufruire di tronchetti della misura differenziale monoblocco con estremità filettate.

Per dimensioni superiori esistono in commercio flange tarate monoblocco serrate da due flange in collegamento con le tubazioni e, flange tarate con prese di pressione sulle flange di serraggio.

Per tutti i casi, i Produttori forniscono formule di

Fig.2

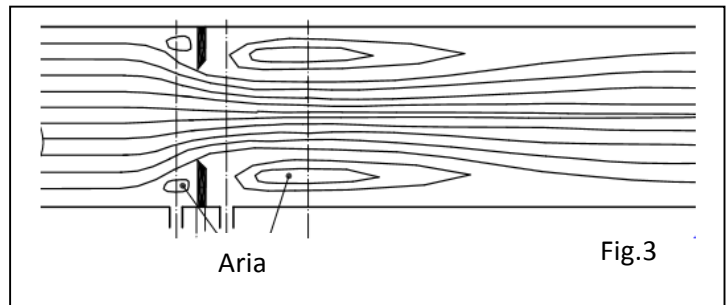


calcolo con specifici algoritmi correttivi in funzione delle distanze poste a valle e della temperatura del fluido e a monte della sezione ridotta. Valori che tengono conto della forma che acquista il deflusso all'uscita della flangia. In alcuni casi, quando la pressione è elevata, il flusso diventa turbolento con discioglimento dell'aria dall'acqua. Si provvede al riguardo di inserire un foro a valle della flangia per l'inserimento di un degasatore.

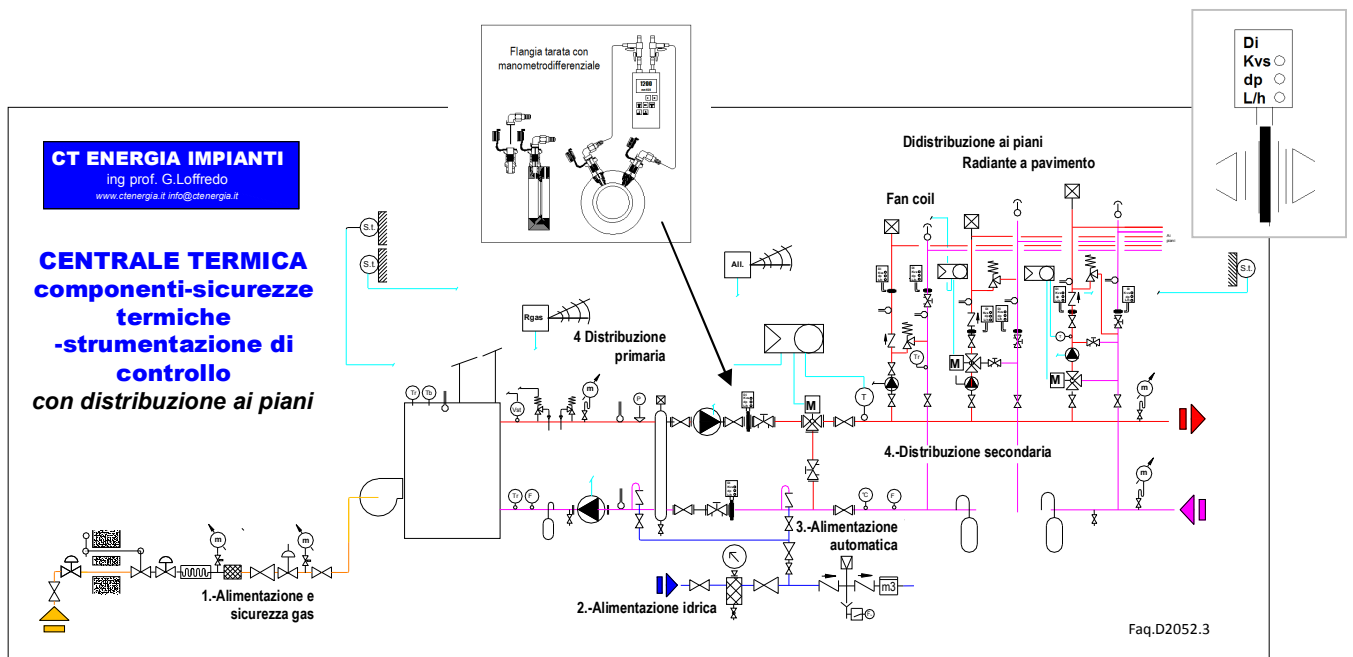
Questa condizione dove si utilizzano alte pressioni elevate può riguardare: la rete idrica urbana, il teleriscaldamento; impianti tecnologici.

Nelle centrali termiche dove la pressione tende a non superare 1,2 m/s nell'utilizzo per il riscaldamento e il raffrescamento ambienti, caso limite per l'acqua sanitaria mantenuta ad un max di 2m/s, quindi si opera sempre nell'utilizzo di un flusso laminare.

Nella Fig.3 si pone in evidenza il comportamento nella vena fluida: nella contrazione a monte dell'orifizio e a valle del medesimo. In queste contrazioni sussiste la formazione di sacche di aria in fase di compressione a monte e di espansione a valle. In effetti, con la misurazione i rilevamenti sono riferiti al Δp dell'aria.



Ne segue che il sistema di misura nella sua possibile semplificazione si renderebbe più adatto nella misura delle portate dei gas come aria e combustibili gassosi. Ne è implicita l'applicazione riportata nella Fig.1 che riguarda una condotta del gas. Trovano comunque applicazioni nel secondario delle centrali termiche come illustrato nel disegno unifilare Fig.4.



Pillole

E' difficile valutare tutte le variabili presenti in un processo che possono influenzare lo sviluppo del profilo di flusso di un fluido che scorre in una tubazione. Per questo si utilizza il numero di Reynolds che tiene conto delle caratteristiche del fluido (densità e viscosità) in combinazione con la velocità del flusso e gli aspetti geometrici della linea di flusso, quindi si presenta con un'ampia varietà di risultati. Ne segue che la formula indicata costituisce un insieme di acronimi sperimentali. Dove le uniche strumentazioni in uso correttive che ne riportano i valori effettivi comparativi a quelli di laboratorio sono: i manometri e i misuratori delle portate. Mentre allo strumento della regolazione viene imputata la perdita di carico con il supporto di un correttivo analogico: manometro differenziale.