

Generalità

Un sistema idronico può essere schematizzato come una rete che preleva, indirizza e distribuisce il fluido di mandata, e recupera, raccoglie e riconsegna il fluido di ritorno. Tra le linee di mandata e di ritorno vi sono differenze intensive sia per quanto riguarda – naturalmente – la temperatura (il fluido in una linea sarà più caldo di quello nell'altra) ma anche la pressione: se nel primo caso la temperatura più alta sarà determinata dalla stagione, possiamo invece affermare che la linea di mandata sarà sempre in sovrappressione rispetto alla linea di ritorno.

Ovviamente il trasporto di acqua e di energia ha sempre una “spesa” che non riavremo indietro, ossia una perdita di carico. Innanzitutto, serve lavoro per mettere in moto il fluido, il che giustifica quanto detto sopra sulla differenza di pressione tra le linee, e si deve poi tenere conto delle dispersioni/rientrate termiche lungo i condotti, nonché dei vari fenomeni di attrito.

Infine, in base al fluido utilizzato parleremo di rete idronica (acqua liquida), di rete aeraulica (aria) oppure di linea vapore (vapore d'acqua), anche se quest'ultimo tipo di linea sarà lasciata ad approfondimenti perché tecnicamente complicata e di poco interesse da parte nostra.

I componenti di una rete idronica

All'interno di una rete idronica riconosceremo, oltre alle tubazioni, i seguenti componenti:

- La coibentazione, ossia elementi di isolamento termoacustico dei tubi;
- Le pompe, che vedremo nel dettaglio successivamente;
- Il vaso di espansione, elemento di sicurezza necessario per il funzionamento dell'impianto, e le valvole di sicurezza ad esso associate;
- Le valvole, che regolano il passaggio del fluido;
- I giunti di dilatazione, dispositivi che controbilanciano le dilatazioni termiche sofferte continuamente dalle tubature durante la loro attività;
- I sostegni, che servono a sostenere i tubi, riconducendoli di fatto al modello della trave appoggiata-appoggiata, incastrata-appoggiata e in generale a molti modelli che abbiamo visto nel corso di Scienza delle Costruzioni;
- I sistemi di misura, analogici o digitali, che tengono traccia in tempo reale di grandezze come la temperatura, la pressione, la portata del fluido, ecc...

Le tubazioni in acciaio, dette anche impropriamente tubi in ferro, sono caratterizzate da prestazioni meccaniche che dipendono sia dal tipo di acciaio utilizzato, sia dai trattamenti termici a cui sono stati sottoposti. Normalmente sono vendute in barre di lunghezza variabile tra i quattro e i sette metri, con estremità lisce, smussate o filettate. I diametri nominali sono standardizzati in pollici e frazioni di pollice, per abbinare allo standard delle filettature Whitworth e Gas, analizzate nel corso di Disegno.

I tubi in acciaio sono disponibili anche con protezioni contro la corrosione e con pre-isolamento termico: le protezioni contro la corrosione sono ottenute rivestendo le superfici dei tubi con zinco, bitume o una particolare resina; il pre-isolamento invece è realizzato con schiume di poliuretano protette all'esterno mediante tubi in polietilene nero.

Un altro materiale largamente impiegato nella produzione di tubature è il rame, e nello specifico se ne utilizzano due lavorati particolari:

- Il rame ricotto, rilasciato nei forni di ricottura, raffreddato in aria da temperature medio-alte; tale lavorazione produce un rame talmente malleabile da poter essere piegato a mano nuda, cosa che permette, tra l'altro, raggi di curvatura dei tubi anche molto piccoli rispetto al diametro;
- Il rame incrudito, lavorato termicamente con incrudimento; si ottiene l'effetto opposto, ossia un tubo che non può essere piegato neanche con i macchinari.

Si possono inoltre impiegare materiali plastici nella produzione di tubature, in particolare negli impianti di riscaldamento con acqua non surriscaldata (non reggono le alte temperature), negli impianti

[GitHub.com/PioApocalypse/Triennialia](https://github.com/PioApocalypse/Triennialia)

idrici e in quelli di scarico. Particolare attenzione va fatta per i tubi che convogliano acqua potabile, che devono disporre di una documentazione idonea a provare che non cedano all'acqua sostanze tossiche o nocive. Distinguiamo principalmente tre materie plastiche in questo impiego:

- Il polietilene: ---
- Il polipropilene: ---
- Il polibutene: ---

Le elettropompe

Esistono diverse tipologie di pompe, dispositivi capaci di prelevare liquido da una posizione e dirigerlo in un'altra consumando lavoro; nel campo della climatizzazione sono impiegate le pompe centrifughe, nelle quali un motore elettrico aziona una girante che dirige ("pompa") il fluido aspirato nello scarico. Si fa distinzione tra le elettropompe e i circolatori, dove questi ultimi hanno il motore elettrico interno al corpo, seppure opportunamente separato dal fluido onde evitare, nel caso migliore, cortocircuiti. Indifferentemente dalla tipologia, la curva caratteristica di una pompa è funzione della sua portata e del numero di giri al minuto a cui opera, e determina la prevalenza utile H . Dagli esami di Meccanica dei Fluidi e Macchine e Sistemi Energetici, ricordiamo che la prevalenza è il dislivello massimo che una pompa può far superare al fluido.

Essendo la prevalenza anche funzione del numero di giri della girante, sono vantaggiose quelle pompe che possono variare il numero di giri con continuità, anziché operare a "marce".

CAVITAZIONE

La cavitazione, già affrontata nel corso di Macchine e Sistemi Energetici, consiste nella formazione di bolle di vapore, dovuta al raggiungimento di una pressione minore di quella di saturazione, le quali poi "scoppiano" causando vibrazioni e sollecitazioni, con il conseguente danneggiamento della girante.

SERIE E PARALLELO

È possibile accoppiare due pompe tra loro ottenendo effetti diversi in base alla configurazione adottata, parlando di serie oppure di parallelo in maniera e con effetti molto simili alle omonime configurazioni elettriche.

- Nella configurazione in serie, due pompe sono poste in successione su una stessa linea. L'effetto di tale configurazione è una maggiore prevalenza a parità di portata. Si devono scegliere attentamente le pompe da utilizzare dai cataloghi dei venditori (sui quali è indicato se si possono mettere in serie e parallelo e con quali altre pompe) perché il rischio che si verifichi il fenomeno della cavitazione è alto.
- Nella configurazione in parallelo, due pompe sono poste su due linee parallele. Di conseguenza, a parità di prevalenza, è possibile pompare una portata di fluido maggiore. In altre parole, è corretto affermare che con una stessa portata di fluido la configurazione può raggiungere una prevalenza maggiore. È altresì necessario installare valvole di non-ritorno all'uscita delle pompe, che ci consentirebbero di spegnere una pompa alla volta per un qualsivoglia motivo, ricordandoci che in assenza di tali valvole il fluido uscente dalla pompa accesa scenderebbe nuovamente lungo la linea della pompa spenta, senza poter essere recuperato.

I vasi di espansione

[Quanto segue non è attualmente disponibile in questi appunti. Potrei – o potrei non – completarli in futuro. Scusate il disagio.]