

A cosa servono

Gli impianti di sollevamento servono all'accumulo e al rilancio delle acque reflue civili o industriali e delle acque meteoriche, al fine di superare dislivelli o il raggiungimento di zone nelle quali non è possibile far fluire le acque semplicemente per gravità.

Come sono fatti

Gli impianti di sollevamento sono costituiti da una vasca a tenuta stagna, atta ad accumulare le acque da rilanciare mediante più pompe, comandata e quadromente dimensiona-specifiche esigenze. Le possibili configurazioni sono molteplici e funzione, ad esempio di pompa da utilizzare disporre di pompe in aspirazione, sia in un locale asciutto-mandata può essere valvola di non ritorno in vasca di mazione di un tubo siano previste più



un sistema di una o plete di tubazioni di elettrico, adeguati a seconda delle ze.

razioni dell'impianto possono variare in pio, della tipologia re: è possibile infatti sommergibili o stematiche in vasca o to. La condotta di re equipaggiata con no, per scongiurare acqua e della sistem-collettore nel caso pompe. A monte

dell'impianto è possibile prevedere il posizionamento di saracinesche, al fine di consentire lo svolgimento di operazioni di manutenzione. Il quadro elettrico è disponibile in configurazione elettronica o elettromeccanica, con la possibilità di implementare un sistema di telecontrollo o GSM per il monitoraggio dei dati registrati in tempo reale.

Dimensionamento

Le unità fondamentali da dimensionare per questo tipo di impianti sono: le pompe, le tubazioni di mandata e le dimensioni della vasca da accumulo. Al fine di dimensionare correttamente queste componenti, è necessario individuare alcuni parametri fondamentali, quali: portate affluenti, dislivello geodetico, perdite di carico e avviamenti orari delle pompe.

Come prima cosa si individuano le portate afferenti: queste dipenderanno sostanzialmente dalla tipologia degli edifici serviti, dalla dimensioni e composizioni delle superfici drenate.

Le portate si distinguono in portata nera, derivante da reflui civili o industriali, e portata bianca (o meteorica), che andranno perciò calcolate con metodologie differenti.

In generale, per individuare la portata media si fa riferimento alla dotazione idrica, che rappresenta la quantità di acqua utilizzata da ogni persona, ed è funzione della dimensione del centro abitato e della sua collocazione geografica. La portata media sarà dunque pari a:

$$Q = \frac{\alpha DP}{86.4}$$

Dove:

α rappresenta il coefficiente di accesso alla rete, generalmente pari a 0.9;

D la dotazione idrica pro-capite;

P la popolazione del centro abitato espressa in migliaia.

Nel caso in cui si necessiti invece di dimensionare un impianto di sollevamento per piccole utenze, si può far riferimento a questi valori medi:

- ▶ 0.75 l/min/ab per abitazioni poste in città;
- ▶ 0.60 l/min/ab per abitazioni poste in campagna;
- ▶ 0.30 l/min/ab per uffici o altre installazioni industriali.

Si deve tenere presente che nel dimensionamento di massima che il valore così ottenuto va moltiplicato per due, al fine di tener conto delle possibili oscillazioni di portata.

Per quanto riguarda la determinazione della portata degli afflussi meteorici, invece, bisogna conoscere l'estensione delle aree che producono deflusso e la loro composizione: un prato produrrà un ruscellamento molto inferiore rispetto a quello che si genera su un tetto, dal momento che quota parte della precipitazione è libera di infiltrarsi nel terreno o viene trattenuta dalla vegetazione. Per un calcolo speditivo si possono usare a carattere indicativo i valori seguenti:

- ▶ 1.3 l/min/m² per i tetti;
- ▶ 0.2 – 0.3 l/min/m² per terreni agricoli;
- ▶ 0.6 l/min/m² per giardini.

Nel caso il nostro impianto raccolga sia acque bianche che acque nere, la portata totale sarà perciò data dalla somma delle due portate calcolate come sopra.

Nota la portata bisogna determinare il diametro della condotta di mandata, che per impianti di piccole utenze varia tra i 40 e i 400 mm. Il diametro va scelto tenendo conto di un vincolo sulle velocità del fluido in condotta: la velocità deve essere compresa tra i 0.6 e i 2.2 m/s. Velocità troppo basse, infatti, potrebbero permettere l'accumulo di materiale, mentre velocità troppo elevate causerebbero un deterioramento accelerato delle condotte. Queste tubazioni sono generalmente realizzate in materiale plastico come PVC o PEAD.

Come accennato in precedenza, altre due caratteristiche essenziali da determinare sono il dislivello geodetico e le perdite di carico, la cui somma consente di stabilire la prevalenza della pompa, cioè l'energia specifica che deve fornire al fluido al fine che questo possa superare un determinato dislivello. Le perdite di carico, espresse in metri, quantificano l'energia dissipata dall'acqua durante il suo percorso. Possono essere di due tipi: distribuite o concentrate. Le prime sono associate al movimento del fluido, causate cioè da turbolenze e attrito con le pareti del condotto, mentre le seconde sono provocate da turbolenze per variazioni di sezione della condotta e sono perciò legate a fattori geometrici.

Le perdite di carico distribuite possono essere determinate con l'ausilio del grafico riportato in Figura 1, note le portate ed il diametro della tubazione, ipotizzata realizzata in PEAD. Per comodità di lettura le perdite di carico sono riportate per cento metri di tubazione: il valore ricavato andrà quindi moltiplicato per la lunghezza della tubazione e diviso per cento. Il grafico consente anche di determinare la velocità del fluido (linea blu), che deve risultare compresa tra 0.6 e 2.2 m/s; se così non fosse è necessario modificare il diametro della condotta, aumentandolo se la velocità è troppo elevata e diminuendolo se invece è troppo bassa. Le perdite concentrate sono invece ricavabili con le indicazioni riportate in Tabella 1.

	V = 1 m/s	V = 1.5 m/s	V = 2 m/s
Lunghe tubazioni con molte curve	0.4 m	0.9 m	1.6 m
Lunghe tubazioni con poche curve	0.3 m	0.7 m	1.2 m
Corte tubazioni con molte curve	0.2 m	0.45 m	0.8 m
Corte tubazioni con poche curve	0.1 m	0.25 m	0.4 m

Tabella 1: perdite di carico concentrate per tubazioni di diversa lunghezza e varie velocità della corrente

Note quindi portata e prevalenza si può procedere alla scelta della pompa (o delle pompe) ricorrendo al diagramma di funzionamento: affinché la pompa lavori al meglio, cioè al massimo rendimento, è bene scegliere pompe il cui punto di funzionamento (definito da portata e prevalenza) cada al centro della curva, come mostrato in Figura 2.

Nota la portata della pompa resta ora da individuare il volume di accumulo; questo andrà scelto in funzione del numero di avviamento orario delle pompe. Infatti, affinché le pompe operino nelle migliori condizioni di funzionamento possibile, e quindi venga ottimizzata la loro durata nel tempo, il numero di avviamenti orari deve essere normalmente compreso tra 8 e 12.

Il volume dell'impianto di sollevamento può essere calcolato tramite la seguente formula:

$$V = \frac{(0.9 \cdot Q)}{n} \text{ [m}^3\text{]}$$

Dove V rappresenta il volume, Q la portata delle pompe in l/s e n il numero di avviamenti orari previsti.

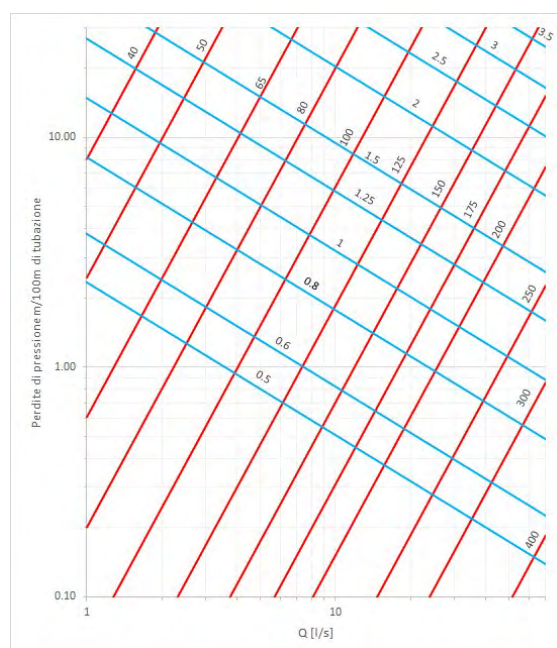


Figura 1: perdite di carico in funzione di portata a diametro delle tubazioni

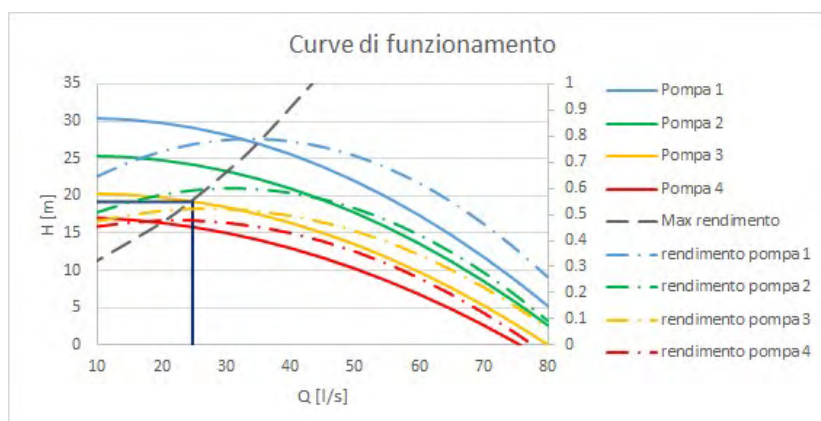


Figura 2: ricerca della pompa ottimale per l'impianto

I nostri tecnici rimangono a disposizione per consigliarvi e occuparsi della corretta progettazione dell'impianto.