

15.8 SERBATOI DI STOCCAGGIO

Si premette che i serbatoi si dividono in *serbatoi di processo* e *serbatoi di stoccaggio*. I primi sono normalmente di dimensioni ridotte e si interpongono tra le apparecchiature di processo al fine di rendere relativamente indipendenti parti diverse dell'impianto. Esempi sono i serbatoi di svincolo tra sezioni funzionanti in modo discontinuo e in modo continuo, i serbatoi di mescolamento di diverse correnti e i polmoni per l'assorbimento di variazioni di composizione o di temperature. I serbatoi di stoccaggio invece sono di dimensioni molto maggiori e si trovano di norma all'inizio e alla fine di ogni ciclo di lavorazione per far fronte all'esigenza di conservare le materie prime e i prodotti finiti nell'intervallo tra due rifornimenti o spedizioni. Essi vengono situati generalmente in un parco serbatoi esterno al recinto delle apparecchiature dell'impianto e ciò in base a esigenze di manutenzione, facilità di carico e scarico e sicurezza.

I serbatoi si distinguono in aperti e chiusi; questi ultimi possono essere a pressione atmosferica o a pressione maggiore; a seconda del fluido si distinguono inoltre serbatoi per liquidi e per gas.

15.8.1 SERBATOI PER LIQUIDI

Tra i serbatoi aperti vi sono le piscine, di calcestruzzo o di acciaio, in genere interrate; in questo modo si elimina il problema dell'ingombro e quello della resistenza delle pareti, sostenute dalla spinta del terreno, e in parte anche quello delle fondazioni, visto che scavando si raggiungono comunque strati di terreno più resistenti.

Per depositi a pressione atmosferica di grandi volumi la soluzione più economica è quella dei serbatoi cilindrici ad asse verticale a fondo piano.

I **fondi** piani poggiano direttamente sulla fondazione e quindi sono soggetti alla sola compressione dovuta al carico idrostatico, che è sempre trascurabile, e alla flessione in corrispondenza della saldatura col mantello, anch'essa trascurabile. Per tale motivo non si effettuano calcoli e si pone lo spessore uguale a 5 - 10 mm.

I **tetti** possono essere fissi o galleggianti.

I tetti fissi hanno generalmente forma conica molto svasata o raramente curvilinea e sono in lamiera. Per piccoli diametri, fino a 10 m, sono sostenuti solo perimetralmente dal mantello. Il calcolo di stabilità si effettua tenendo conto del peso proprio, del sovraccarico accidentale e dell'eventuale depressione ammessa dalla valvola di respirazione. Eventualmente sono da prevedere nervature radiali irrigidenti, collegate da un nodo centrale. Le nervature si dimensionano a due a due considerandole come arco a tre cerniere soggetto ad un carico triangolare dovuto allo scarico del tetto. Sono perciò soggette a flessione e carico di punta. Il tetto autoportante produce anche una spinta radiale sul mantello, crescente al diminuire dell'inclinazione, per assorbire la quale occorre prevedere un anello di rinforzo sul bordo.

È chiaro che per diametri maggiori di 10 m il tetto deve essere sostenuto in maniera autonoma tramite una serie di pilastri, che nei casi migliori si riducono ad uno solo centrale, e nei casi peggiori costituiscono una o più corone circolari. In questo caso le nervature si considerano puramente appoggiate e quindi soggette a sola flessione e quindi scompare il carico di punta, al quale sono invece soggetti i pilastri. Alla base del pilastro si deve prevedere una piastra di ripartizione di spessore 10 mm.

Sia i pilastri che le nervature sono costituiti da profilati saldati.

I tetti galleggianti sono assai più semplici perché sostenuti direttamente dal liquido. Sono costituiti da una struttura cava in modo da assicurare il galleggiamento e irrigiditi internamente da setti radiali e circolari. La lamiera superiore e inferiore può essere quindi suddivisa in trapezoidi, ciascuno dei quali si calcola come piastra appoggiata lungo il bordo. Alla periferia si deve prevedere un'apposita tenuta.

Per pressioni superiori a quella atmosferica è necessario ricorrere a serbatoi a fondi torosferici, ellittici o sferici. La bombatura del fondo aumenta con la pressione. L'asse può essere orizzontale

o verticale; nel primo caso il diametro è raramente maggiore di 4 m e la lunghezza di 20 m. Per volumi elevati è necessario usare più serbatoi in batteria o ricorrere a serbatoi ellissoidali o sferici, questi ultimi, di norma, riservati ai gas.

Va detto infine che, per evitare pericolose sovratensioni dovute alla dilatazione termica, i serbatoi per liquidi non vengono mai riempiti interamente, ma fino ad un massimo del 90 %.

15.8.2 SERBATOI PER GAS

I serbatoi per gas possono essere a volume o a pressione costante. Nel primo caso le forme costruttive sono quelle già note (cilindriche o sferiche) e il calcolo si effettua come per i recipienti per liquidi. Le pressioni sono superiori a quelle degli analoghi serbatoi per liquidi, onde immagazzinare una maggiore massa per unità di volume. Inoltre, essendo trascurabile il carico idrostatico, spesso si ricorre a serbatoi cilindrici ad asse verticale, anche molto alti.

I serbatoi a pressione costante sono i *gasometri*, che ovviamente sono a volume variabile e quindi dotati di sistemi telescopici.

Si noti che spesso i gas sono immagazzinati in condizione di liquefazione.