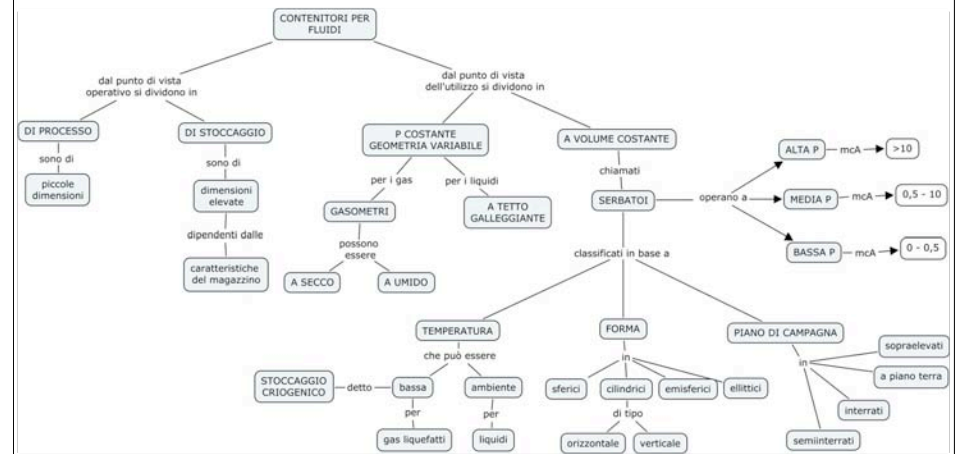


# Immagazzinamento dei fluidi

Prof. Silvia Recchia

## Generalità



## Resistenza alle sollecitazioni meccaniche

- dovute a
  - pressione di esercizio
  - tensione di vapore
  - pressione idrostatica
- scelta opportuna dello **spessore** del materiale da costruzione

## Casi di stoccaggio

- I casi di stoccaggio più frequenti nell'industria chimica:
  - liquidi non volatili (acqua, gasolio, olii minerali...)
  - liquidi volatili (gas liquefatti...)
  - gas

# Contenitori per

- LIQUIDI NON VOLATILI

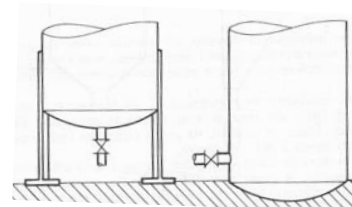
- serbatoi a P atmosferica e T ambiente
  - a tetto fisso
  - a tetto mobile o galleggiante

- LIQUIDI NON VOLATILI

- a tetto fisso

- **Cilindrici:**

- di acciaio, talvolta in calcestruzzo per grandi quantità; formati da lamiere saldate o chiodate
- **Capacità da 38 a 22000 m<sup>3</sup>**
- Fondo piano o bombato; cielo piano o bombato/conico (che permette maggiore resistenza)
- Platea o pilastri
- Boccaporto di drenaggio sul fondo (per pulizia)
- Tubazione di entrata e uscita
- Almeno due valvole di sicurezza (se presenti vapori)
- Misuratori (livello, temperatura e pressione)
- per approvvigionamento/stoccaggio



- LIQUIDI NON VOLATILI

- a tetto mobile

- **Si differenziano da quelli a tetto fisso per**

- **Capacità maggiori di 20000 m<sup>3</sup>**
- **CIELO MOBILE GALLEGGIANTE** che segue le escursioni del liquido riducendo la formazione di vapore per evaporazione e la formazione, nel caso di liquidi infiammabili, di miscele esplosive aria-vapore



# Contenitori per

- LIQUIDI ALTAMENTE VOLATILI

- le caratteristiche dipendono dalle pressioni di esercizio e dalle capacità di stoccaggio
  - cilindrici orizzontali e verticali
  - sferici
  - ellittici

- LIQUIDI ALTAMENTE VOLATILI

- cilindrici orizzontali e verticali

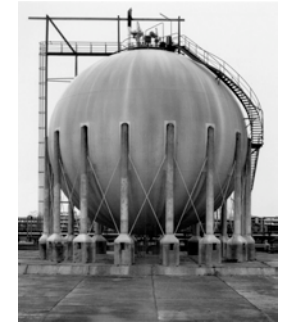
- Capacità fino a 3000 m<sup>3</sup>
- Fondo bombato/emisferico per pressioni elevate
- Muniti di indicatori di livello, agitatori, serpentini di riscaldamento o raffreddamento



- LIQUIDI ALTAMENTE VOLATILI

- Sferici

- Devono sopportare P idrostatica + tensione di vapore: max 50 - 60 bar
- Necessitano di spessore minore rispetto ai cilindrici
- Difficile costruzione (lamiere calandrate e molto scarto) e installazione
- È vantaggioso per capacità minori di 5000 m<sup>3</sup>
- Possono essere refrigerati



- LIQUIDI ALTAMENTE VOLATILI

- ellittici

- capacità maggiore di quelli sferici
- all'aumentare della pressione assumono forma sempre più sferica



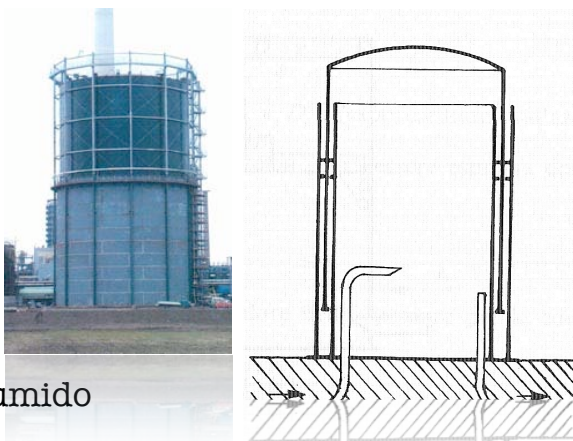
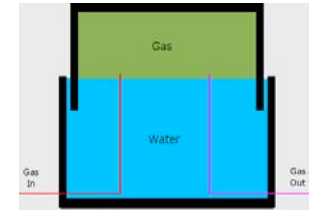
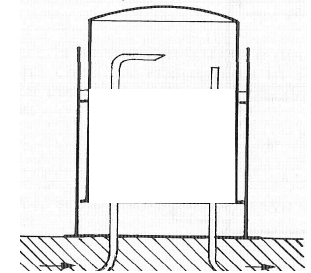
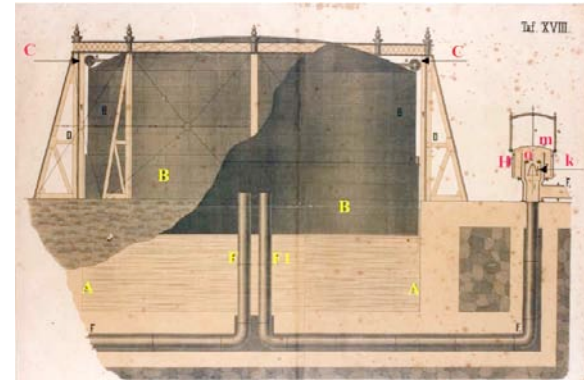
## Contenitori per

- GAS
  - serbatoi per liquidi altamente volatili
    - cilindrici orizzontali e verticali
    - sferici
    - ellittici
  - fino a P costante pari a 3 m.c.A con
    - gasometri a umido
    - gasometri a secco

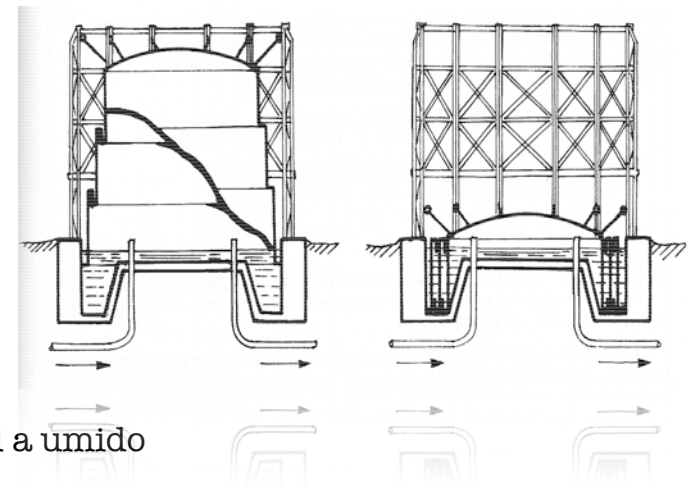
# Contenitori per

- GAS
- gasometri a umido
  - Sono più usati di quelli a secco
  - Necessitano di grandi quantità d'acqua
  - Ne esistono di tre tipi:
    1. a campana semplice
    2. a campana con intercapedine
    3. a telescopio

- GAS
- gasometri a umido
  - a campana semplice



- GAS
- gasometri a umido
- a campana con intercapedine
  - Costituito da due cilindri concentrici nella cui intercapedine è contenuto un liquido (chiusura idraulica)
  - Volume di gas maggiore di quello a campana semplice



- GAS
- gasometri a umido
- a telescopio
  - Serie di cilindri scorrevoli
  - Adatto a enormi volumi di gas
  - Per "gas di città", metano e altri gas naturali o di raffineria

- GAS
- bombole



- per piccole quantità
- contrassegnate da una fascia di colore ben definito a seconda del gas contenuto

| Gas con colorazione individuale | Vecchia colorazione | Nuova colorazione | Altri gas e miscele con colorazione per gruppo di pericolo | Vecchia colorazione (solo per miscela) | Nuova colorazione |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|--|--|-------------------|
| ACETILENE $C_2H_2$              |                     |                   | INERTI   |  |                   |
| AMMONIACA $NH_3$                |                     |                   | INFAMMABILI  |  |                   |
| ARGON $Ar$                      |                     |                   | OSSIDANTI  |  |                   |
| AZOTO $N_2$                     |                     |                   | TOSSICI E/O CORROSIVI                                      |  |                   |
| BIOSSIDO DI CARBONIO $CO_2$     |                     |                   | TOSSICI E INFAMMABILI                                      |  |                   |
| CLORO $Cl_2$                    |                     |                   | TOSSICI E OSSIDANTI  |  |                   |
| ELIO $He$                       |                     |                   | ARIA INDUSTRIALE   |  |                   |
| IDROGENO $H_2$                  |                     |                   | Miscele ad uso respiratorio                                | Vecchia colorazione                    | Nuova colorazione |
| OSSIGENO $O_2$                  |                     |                   | ARIA RESPIRABILE   |  |                   |
| PROTOSSIDO D'AZOTO $N_2O$       |                     |                   | MISCELE ELIO-OSSIGENO                                      |  |                   |

\* Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi. Nota Bene: Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola.

## Dispositivi ausiliari

- Dispositivi per gestire i serbatoi
  - per l'esercizio
    - misuratori di livello e pressione
    - valvole di drenaggio e spurgo
    - serpentine di riscaldamento o raffreddamento
  - per l'ispezione
    - scalette e passerelle
  - di sicurezza
    - bacini di contenimento
    - valvole di sicurezza, di respirazione
    - dispositivi per impedire l'ingresso di fiamme libere



## Operazioni di revisione e manutenzione

- anche all'interno del serbatoio
- prima delle operazioni i serbatoi devono essere posti in sicurezza per evitare incidenti agli addetti
  - (isolamento dal processo, bonifica, ventilazione, neutralizzazione)

