

AGITATORI AD ASSE VERTICALE: FLUIDI A BASSA VISCOSITA'

Per impostare correttamente i processi di agitazione è necessario conoscere i parametri fondamentali

TOP ENTRY MIXERS: LOW VISCOUS FLUIDS

To set up mixing process correctly is necessary to know the basic parameters.

Scopo del processo

- miscelazione di fluidi / soluzione di solidi solubili / scambio termico / sospensione di solidi

Scope of process

- *fluids blending / solids dissolution / heat transfer / solid-liquid suspension*

Proprietà delle sostanze

- proprietà chimico-fisiche (composizione, concentrazione, peso specifico, viscosità, temperatura, dimensione dei solidi,...)
- eventuali reazioni chimico-fisiche (esotermiche, vapori,...)

Substances properties

- *chemical-physical properties (composition, concentration, specific gravity, viscosity, temperature, solids dimensions,...)*
- *possible chemical-physical reactions (exothermic, vapours,...)*

Configurazione del processo

- continuo (es. trattamento di effluenti industriali) / discontinuo (es. preparazione per lotti di prodotti chimici)
- volumi da trattare (liquidi, solidi)
- livello del liquido nel serbatoio: costante / variabile (max/min)
- grado di agitazione richiesta: energica / moderata / blanda
- direzione del flusso: verso l'alto / verso il basso
- possibili fenomeni indesiderati: formazione di schiuma / inglobamento di aria / permanenza di polveri in superficie

Process configuration

- *continuous (e.g. industrial effluents treatment) / discontinuous (e.g. batch process of chemical compounds)*
- *mixing masses (liquids, solids)*
- *liquid level in the tank: constant / variable (max/min)*
- *degree of agitation required: vigorous / moderate / bland*
- *flow direction: toward the up / toward the bottom*
- *possible unwanted phenomena: foam formation / air engorgement / powders persisting on liquid surface*

Posizione dell'agitatore – Direzione del flusso – Geometria del serbatoio

L'efficienza del processo di agitazione dipende anche dall'interazione di queste variabili:

- posizione dell'agitatore: rispetto alle dimensioni e alla geometria del serbatoio: cilindrico, rettangolare, cubico
- posizione dell'elica rispetto al fondo del serbatoio (piano, bombato o conico):
 - fondo piano: rischio di deposito e/o di minore agitazione negli angoli
 - fondo bombato o conico: movimentazione del liquido più omogenea e/o svuotamento del serbatoio più agevole
- direzione del flusso: verso il basso è preferita nel caso di soluzioni di sali, sospensioni di solidi, liquidi che formano schiume

Mixer positioning – Flow direction – Tank geometry

The mixing process efficiency also proceeds from the interaction of these variables:

- *mixer position in relation to the tank dimensions and geometry: cylindrical, rectangular, cubic:*
- *propeller position in relation to the tank bottom (flat, rounded, cone-shaped):*
 - *flat bottom: there is the risk of precipitating and/or poor mixing in the corners*
 - *rounded or cone-shaped bottom: the fluid motion is more homogeneous and the tank emptying is easier*
- *flow direction: toward the bottom is preferred in case of salts dissolving, solids suspension and foaming fluids*

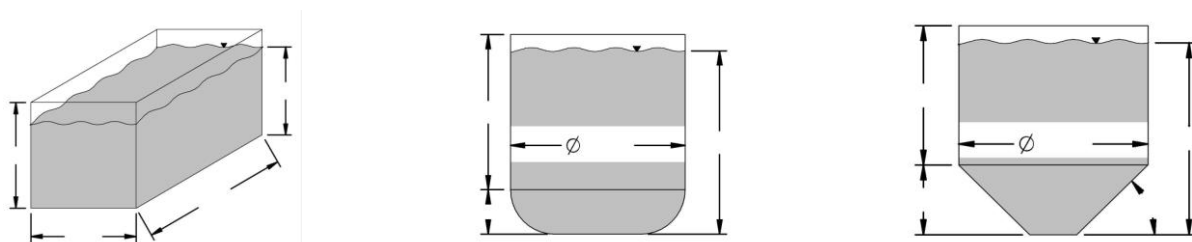


Fig. 1 Geometria del Serbatoio: scegliere e quotare (in mm.) il serbatoio
Tank geometry: select and dimension (in mm.) the tank

Processi di agitazione in serbatoi cilindrici verticali: Deflettori

Mixing process in vertical cylindrical tanks: Baffles

Il flusso prodotto dall'elica dell'agitatore è costituito da tre componenti:

- assiale: verticale verso il basso o verso l'alto del serbatoio
- radiale: orizzontale verso le pareti del serbatoio
- tangenziale: movimento di rotazione

Una corretta ed efficiente agitazione deve assicurare un flusso misto (comprensivo delle tre componenti): ogni componente, presa singolarmente produce una agitazione molto scarsa

The flow yielded by the mixer propeller consists of three components:

- *axial: vertical toward the up or the bottom of the tank*
- *radial: horizontal toward the tank wall*
- *tangential: rotational movement*

The correct and efficient mixing must ensure a mixed flow (inclusive of all three components): any single component alone produces very poor mixing

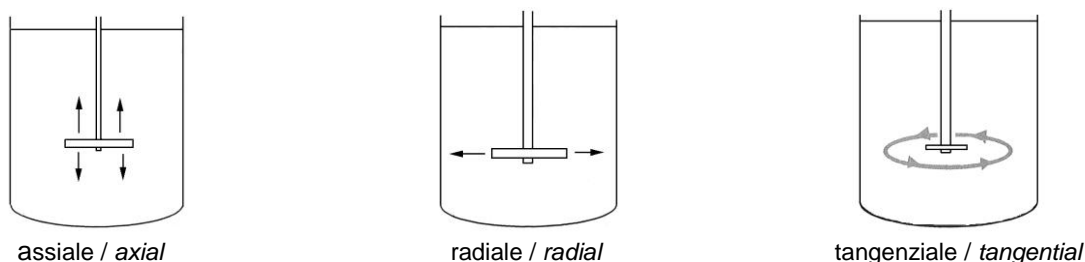


Fig. 2 Componenti del flusso / Flow components

Deflettori

- la componente tangenziale, in serbatoi cilindrici verticali, può prevalere: mette in rotazione il liquido come se fosse di un'unica massa solida e forma gorgi che inglobano aria e squilibrano l'albero dell'agitatore
- deflettori verticali, applicati alle pareti del serbatoio, trasformano la componente tangenziale in flusso assiale, minimizzano la formazione di gorgi e l'ingresso di aria nel fluido, aumentano la capacità di aspirazione e/o di spinta dell'elica dell'agitatore
- configurazioni standard dei deflettori:
 - 4 piastre verticali di larghezza pari a circa $T/10$ ($T = \varnothing$ serbatoio) e di altezza pari a circa $4/5 H$ ($H =$ altezza serbatoio)
 - nel caso di agitazione liquido/solido, viene lasciata, tra la parete del serbatoio e il deflettore, una luce pari a circa $T/100$

Baffles

- in vertical cylindrical tanks, the tangential component can prevail causing swirling action (i.e., solid body rotation) and air entrainment in the fluid that unbalances the mixer shaft
- vertical baffles at the tank wall transform tangential flow to axial flow, provide top-to-bottom mixing without swirl, minimize air entrainment, and increase the drag and power draw of the propeller
- standard baffle configuration:
 - 4 vertical plates having width about $T/10$ ($T =$ tank \varnothing) and height about $4/5 H$ ($H =$ tank height)
 - in solid-liquid system, a clearance (about $T/100$) is allowed between baffles and tank wall

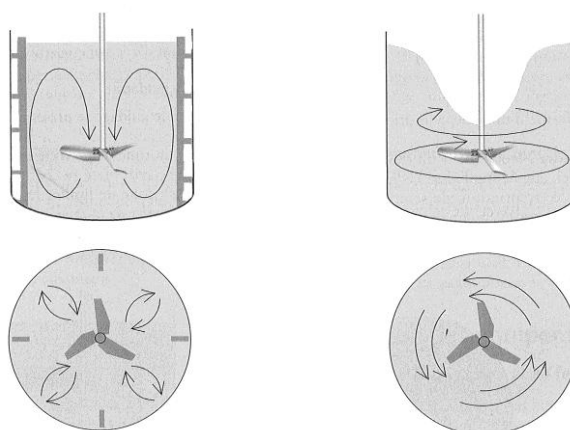


Fig. 3 Flusso tangenziale / Tangential flow

con deflettori / with baffles

senza deflettori / without baffles

L'installazione eccentrica o inclinata dell'agitatore, in alternativa ai deflettori, provoca alti carichi idraulici con possibile sbilanciamento o vibrazione dell'albero

The angle or off-centre mounted mixer eliminates the need for baffles but creates larger hydraulic loads with possible shaft unbalancing or vibration

Vasche orizzontali lunghe o verticali profonde: agitatore tipo AP

Long horizontal or deep vertical tanks: AP mixer

Talune lavorazioni (es. trattamenti galvanici e decapaggi) hanno l'esigenza di mantenere i bagni omogenei, quanto a temperatura e concentrazione, e l'accessibilità all'intera superficie della vasca: tale situazione impedisce l'uso di agitatori in posizione centrale alla vasca e l'adozione di agitatori laterali o sommersi risulta di difficile o eccessivamente onerosa realizzazione.

La Savino Barbera propone l'installazione di agitatori verticali da assemblare a tubi di aspirazione: l'applicazione trasforma l'agitatore in pompa assiale (tipo AP), assicurando bassa potenza installata, alta miscelazione e movimentazione del liquido.

Some processing (e.g. electroplating and pickling) require homogeneous (temperature and concentration) baths and free surfaces of tanks: a centre-mounted mixer cannot be installed and lateral or submersed mixers can be too expensive.

Savino Barbera suggests installing top entry mixers assembled with draft pipes: the mixer changes into axial pump (AP type) assuring low power required, high fluid delivery and mixing

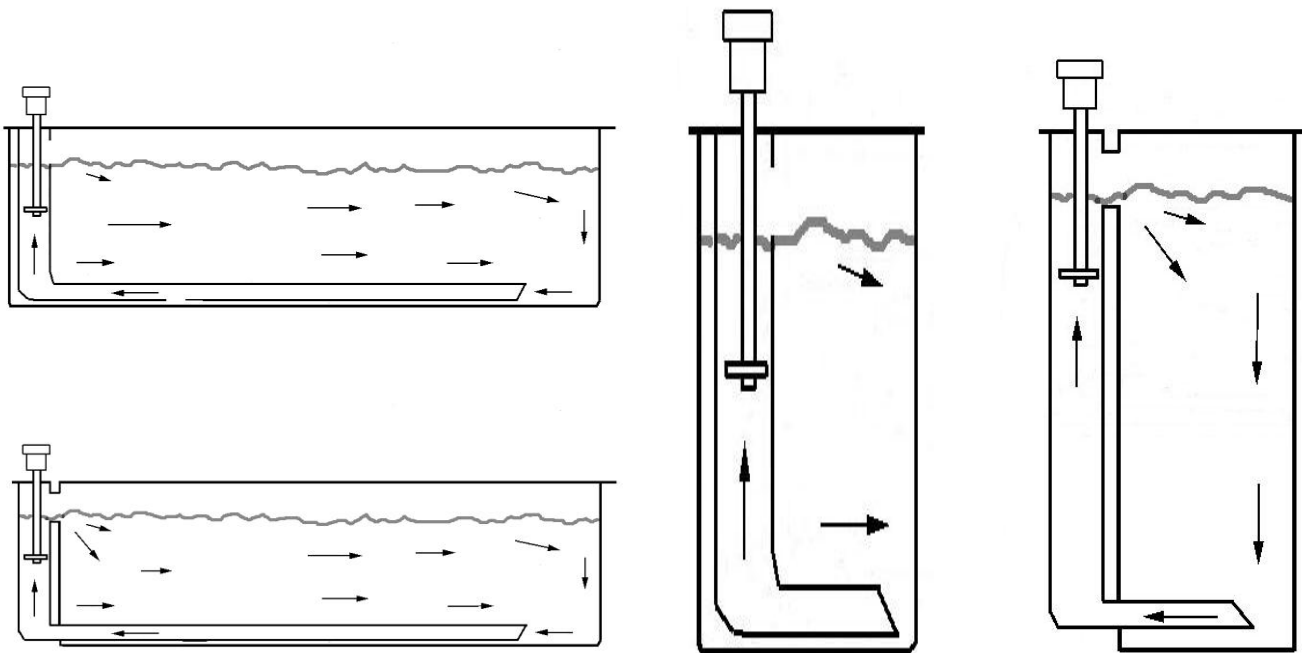


Fig. 4 Vasche lunghe e/o profonde con agitatore tipo AP: montaggio interno o esterno
Long and/or deep tanks with AP mixer: inside or outside installation

SAVINO BARBERA: AGITATORI

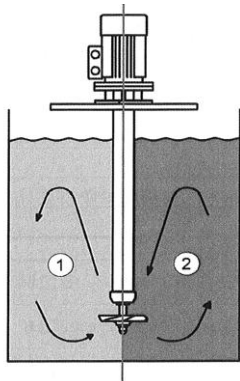
SAVINO BARBERA: MIXERS

Savino Barbera produce agitatori ad asse verticale, fissi, flangiati per montaggio su serbatoi aperti.

L'impiego di materiali termoplastici (PP, PVC, PVDF) nella costruzione dei componenti a contatto con i liquidi rende sicuro il loro impiego in presenza di fluidi con caratteristiche anche di alta aggressione chimica.

Savino Barbera produces top entry mixers, flanged, for open tanks and stationary applications.

The thermoplastic materials (PP, PVC, PVDF), used for the construction of the components in contact with processing fluids, ensure the mixer utilization with highly aggressive chemicals

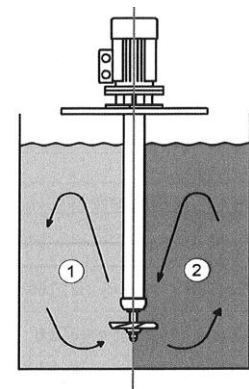


SERIE AG

- lunghezze di costruzione, secondo le grandezze, fino a 3000 mm con adeguate variazioni strutturali: dimensionamento alberi e struttura esterna (componenti in FRP)
- guaina di guida dell'albero con bussole in PTFE caricato o in sinterizzato di ceramica o carburo di silicio (SiC)
- motore elettrico (50/60 Hz, 2-4-6-8 poli) in presa diretta con l'albero dell'agitatore

AG TYPE

- *manufacturing lengths, according to size, up to 3000 mm with appropriate structural changes: shaft size and outer structure (FRP components).*
- *support column with guide bushings in filled PTFE, or Ceramics or Silicon Carbide (SiC);*
- *electric motor (50/60 Hz, 2-4-6-8 poles) directly coupled to the mixer shaft*

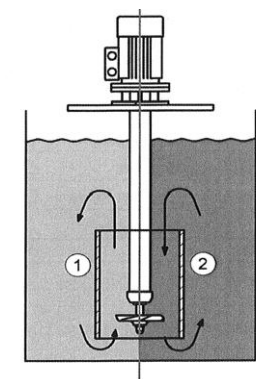


SERIE AN

- agitatori ad albero nudo (senza guaina esterna e bussole di usura)
- lunghezze di costruzione, secondo le grandezze, fino a 1000 mm
- velocità di rotazione: 6-8 poli
- possibilità di accoppiamento a riduttore
- molto utile in caso di liquidi con solidi

AN TYPE

- *cantilever shaft (without support column and guide bushings)*
- *manufacturing lengths, according to size, up to 1000 mm*
- *rotation speed: 6-8 poles*
- *coupling possibility with gear reduction unit*
- *very helpful for liquid-solid systems*

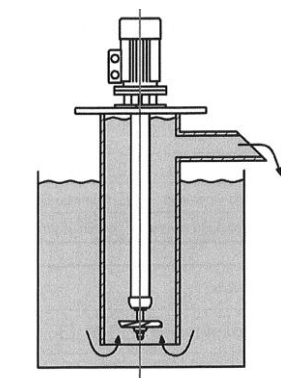


SERIE AC

- variante costruttiva della serie AG: un tubo di circolazione fissato sulla guaina esterna dell'agitatore forza il flusso assiale nel serbatoio

AC TYPE

- *manufacturing version of AG type: one recirculation pipe assembled to the mixer support column forces the axial flow in the tank*



SERIE AP

- variante costruttiva della serie AN: l'agitatore, inserito all'interno di un tubo di aspirazione, si trasforma in pompa assiale

AP TYPE

- *manufacturing version of AN type: the mixer put in a draft pipe changes into axial pump*