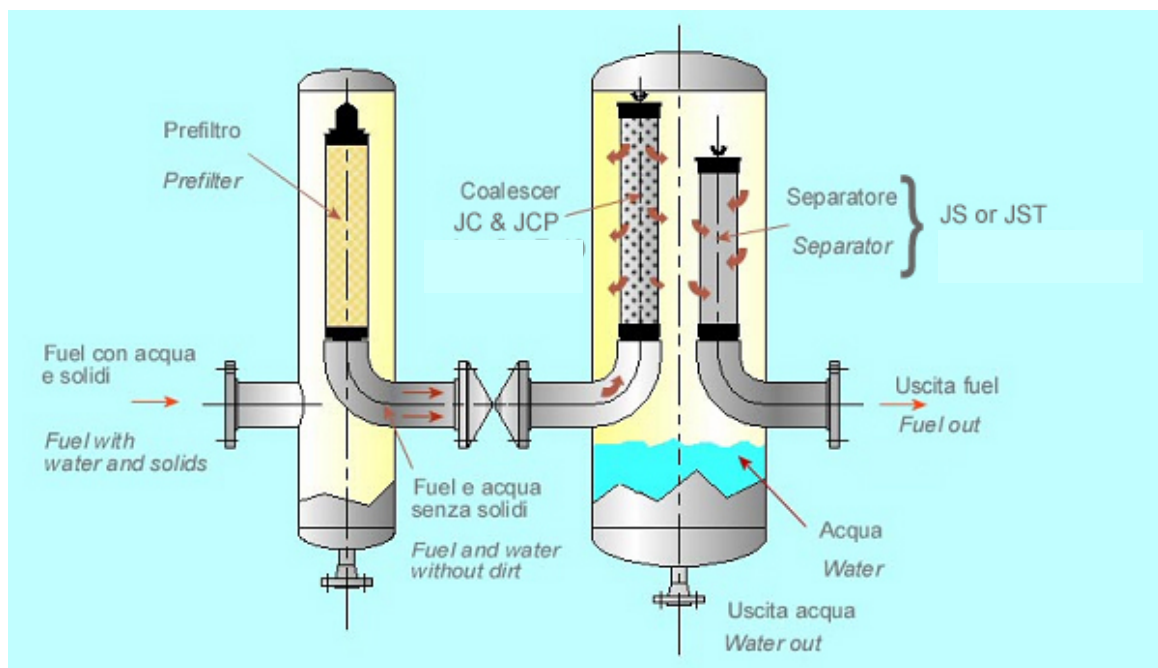


# Separatori Liquido-Liquido Verticali

## Liquid-Liquid Vertical Separators



### I SEPARATORI A COALESCENZA LIQUIDO-LIQUIDO

Sono apparecchiature per separare da una corrente di liquido (che chiameremo *principale*) un'altro liquido presente in quantità molto minore (che chiameremo liquido *contaminante*). La separazione di due fasi liquide può trovare applicazione pratica su un processo industriale per migliorare il prodotto finale così come su una emissione nell'ambiente a protezione di esso.

### LA COALESCENZA

La coalescenza è definita come il processo di unione di piccole gocce di un liquido (liquido *contaminante*) sospeso in un altro liquido (liquido *principale*) tale da permettere la loro separazione e formare una fase separata.

### QUANDO LA COALESCENZA È POSSIBILE

Perché la coalescenza sia possibile è necessario che siano presenti alcune condizioni fondamentali. I liquidi da separare devono essere immiscibili cioè non devono formare fra loro una emulsione chimicamente stabile e non devono entrare in soluzione l'uno con l'altro. Premesse queste condizioni di base i seguenti sono i fattori che incidono significativamente sulla possibilità di separare due liquidi.

### COALESCING SEPARATORS LIQUID-LIQUID

They are equipments which have the ability to separate a liquid (called *dispersed phase*) from another (called *liquid media*). The separation is practised by many industries either as a processing stage or a means of protecting the environment from disliked effluent.

### THE COALESCENCE

Coalescence is defined as the action of uniting small droplets of one liquid suspended in another liquid to enable its separation to take place forming a separate phase.

### COALESCING TECHNOLOGY

For coalescing to be effective, it needs to comply with some basic criteria. The liquids to be separated need to be fundamentally immiscible, that is they will not form a chemical stable emulsion nor are they readily soluble with each other. Furthermore other important criteria which affect the coalescence are viscosity, relative density and interfacial tension.

## VISCOITÀ

La viscosità ha influenza notevole sulla coalescenza. Più il liquido principale è viscoso e meno facile è la coalescenza.

## DENSITÀ RELATIVA

La densità relativa fra il liquido principale e il liquido contaminante ha pure una grande influenza sulla coalescenza che sarà più facile nella misura in cui le due densità differiscono.

## TENSIONE INTERFACCIALE (I.F.T)

La possibilità di separare due liquidi aumenta all'aumentare della IFT fra di essi. Come concetto fisico la IFT fra due liquidi è la forza di attrazione che ognuno di essi ha a mantenersi unito. Nell'interfaccia fra due liquidi c'è una tensione superficiale per cui un liquido respinge l'altro. La IFT si misura in dyne/cm. Si può dire che un sistema con alta IFT (> 20 dyne/cm) dà luogo alla formazione di goccioline relativamente grandi e stabili che possono essere facilmente separabili. Al contrario un sistema con bassa IFT (< 20 dyne/cm) dà luogo alla formazione di goccioline più piccole e difficilmente separabili.

## APPLICAZIONI

Per quanto riguarda il ns. campo di attività i separatori coalescenti Liquido-Liquido vengono impiegati per la separazione di acqua da correnti di idrocarburi su processi petrolchimici e per la separazione di acqua da gasolio nei processi di raffinazione.

## CONFIGURAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Quando non vi sono particolari problemi derivati da aggressioni chimiche o da alte temperature (per esempio in fase di steam-out) il separatore verticale a doppio stadio costituisce la soluzione più razionale. Il primo stadio è il coalescer vero e proprio, il secondo stadio è un separatore di superficie. La configurazione e la sistemazione delle cartucce è quella qui a lato indicata. Per evitare un troppo rapido intasamento delle cartucce coalescenti è molto opportuno prevedere un prefiltro a cartuccia.

## PRESTAZIONI

La prestazione viene di solito relazionata alla tensione interfacciale (I.F.T.) > 20 dyne/cm. L'altro riferimento sono le viscosità dei due liquidi. Importante è che sia bassa quella del liquido principale. Inoltre ci dovrà essere differenza nelle densità altrimenti i due liquidi non riescono a formare due fasi separate. Quanto vengono rispettati questi parametri, come è ad esempio nella separazione di acqua dal gasolio si può stabilire una quantità di liquido contaminante in uscita da 5 a 40 p.p.m.

## CONTENITORI

I contenitori dei coalescer sono sempre apparecchiature speciali, per quanto riguarda il dimensionamento meccanico, la struttura gestionale, le condizioni di processo, i materiali e gli enti di collaudo, valgono i criteri espressi sul bollettino Filtri a Cartuccia Speciali.

## VISCOACITY

Liquid media viscosity has a significant impact on the coalescence process. The higher is its value, the more difficult is coalescence of dispersed phase.

## RELATIVE DENSITY

The relative density between the two phases to be separated (E.G. water from gasoline) can have an important effect on coalescer performance. As the density of the coalesced liquid to be removed approaches the bulk liquid's density, separation becomes more difficult.

## INTERFACIAL TENSION

The ability to remove water improves as the I.F.T. between the two phases increases. The I.F.T. between two liquids is a measure of the attraction force between each phase for its own species. At a two liquids interface, a natural surface tension is created as each phase is repelled by the other phase. The typical units of I.F.T. are dyne/cm. The I.F.T. is a critical factor when considering liquid/liquid coalescence because the largest possible stable droplets size that will form by the coalescence process will be dictated by I.F.T.

## APPLICATIONS

In our activity field coalescence liquid-liquid separators are used for the separation of free water from hydrocarbon streams on petrochemical process and for separation of free water from gas oil in refinery process.

## EQUIPMENT FIGURE AND CARTRIDGES INSTALLATION

If there are not particular needs coming from chemical agents or from high temperature (E.G. for steam out) vertical separator double stages is the most rational solution. The first stage is made of one or more coalescing cartridges, the second stage is made of one or more surface separating cartridges. The figure and the cartridges arrangement are those shown in fig. 2 to avoid a very quick plugging of the coalescing cartridges it is advisable to provide for a proper cartridges prefilter.

## PERFORMANCES

Performance is tightly correlated to interfacial tension (I.F.T.) > 20 dyne/cm. Other parameters are the viscosities of two liquids, important is that is low the media liquid's. Furthermore it there small be difference between the two density otherwise the two liquids are not able to form separate phases. Where above parameters are respected E.G. separation of water from gas oil quantity of out net dispersed phase is 5 ÷ 40 p.p.m.

## HOUSINGS

Liquid-liquid coalescers are always tailored equipments. Concerning sizing, managing organization, housing design data, materials, Notified Body, are valid criteria of leaflet Tailored Cartridge Filters

89\_02\_BIL



UK Office:

Envirogen Group  
Unit 14a Bromyard Road  
Trading Estate  
Bromyard Road, Ledbury  
Herefordshire HR8 1NS  
Tel: +44 (0) 1531 636328  
E: info@envirogengroup.com  
www.envirogengroup.com



Italian Office:

Envirogen Group Italy S.p.A  
Viale De GASPERI, 88/B  
20017 Mazzo di Rho Milano  
Tel: +39 (0)2 93959.1  
E: info.it@envirogengroup.com  
www.envirogengroup.com



USA Office:

Envirogen Technologies  
Two Kingwood Place  
700 Rockemad Dr. Suite 105  
Kingwood, TX 7739  
Tel: +1 877.312.8950  
E: info@envirogen.com  
www.envirogen.com