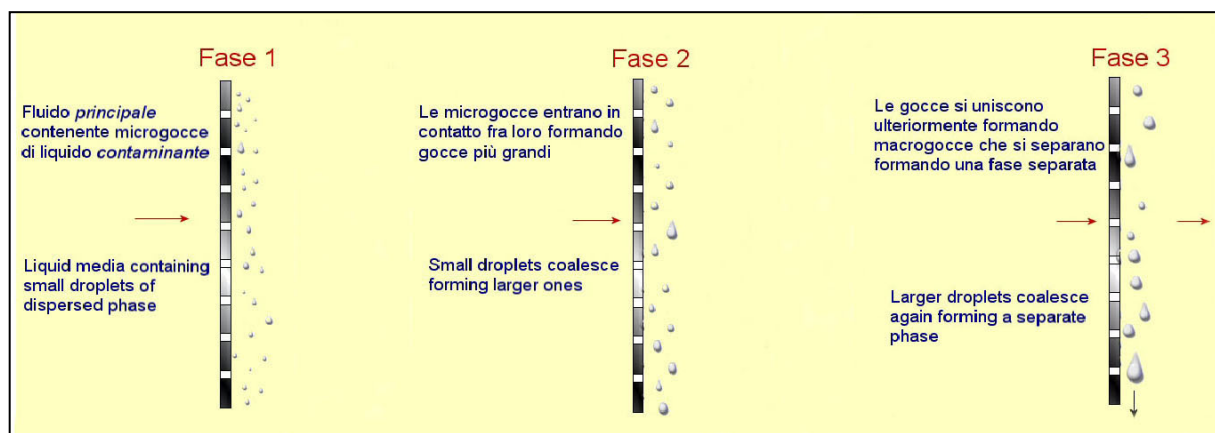


Separatori Liquido-Liquido Orizzontale

Horizontal Liquid-Liquid Separators



Rappresentazione schematica del meccanismo della coalescenza.

Schematic figure of coalescence mechanism

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 *disperso*). La separazione di due fasi liquide può trovare la sua applicazione pratica su un processo industriale così come su una emissione nell'ambiente a protezione dello stesso. Per descrivere la struttura e il funzionamento di queste apparecchiature crediamo sia utile riprendere qualche concetto di base.

LA COALESCENZA

La coalescenza è definita come il processo di unione di piccole gocce di un liquido (liquido *disperso*) sospeso in un altro liquido (liquido *principale*) tale da permettere la loro separazione e formando una fase separata. È utile ricordare che la coalescenza è un fenomeno naturale. Ogni miscuglio di due liquidi che siano immiscibili si separeranno a causa della gravità (positiva o negativa), cioè il liquido più leggero si sistemerà sopra il liquido più pesante. Questo fenomeno tuttavia richiede un tempo lungo e le condizioni per cui i liquidi siano sostanzialmente fermi o comunque a bassissima velocità. Per forzare il fenomeno e renderlo realizzabile in spazi ristretti con indubbi vantaggi, economici e logistici, si sfrutta la proprietà che molti media hanno di costringere le particelle di liquido *contaminante* a entrare in contatto fra loro formando particelle più grandi. Con l'uso di questi media il fenomeno della coalescenza e della separazione delle fasi si realizza in spazi ristretti e con fluidi in movimento.

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. For well understanding the operating mode of these equipments we guess it is helpful to look at some basic principles.

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. It is reasonable to recall that coalescence is a natural phenomena; any combination of two or more liquids that are immiscible will separate due to influence of gravity. Such phenomena however requires a substantial amount of time to be fully active and also the ability and resources to have relatively large volumes of liquid in either nil or minimal velocity conditions. To overcome the need for large volume hold-up It is exploited the ability that some media have in making the small droplets of dispersed phase contacted each other forming larger droplets. By means of such a media, phenomena of coalescence and separation of the phases is achieved without necessity of large room and with moving fluids.

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.

VISCOSITÀ

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.

MEDIA COALESCENTI E CONFIGURAZIONE DELLE AP-PARECCHIATURE

Quando non vi sono particolari problemi derivati da aggressioni chimiche o da alte temperature (per esempio in fase di steam-out) vengono impiegati separatori ad asse verticale a cartuccia a doppio stadio, essi sono di ingombro limitato ed hanno alta efficienza di separazione. Diversamente se siano in presenza di temperature superiori a 80°C e di prodotti chimici aggressivi vengono impiegati separatori ad asse orizzontale con media coalescente a pacco di wire mesh di acciaio inossidabile. Questi pacchi coalescenti sono noti sul mercato con i loro trade marks il più noto dei quali è il "Demister". La configurazione trattata da questo bollettino riguarda il secondo tipo, (separazioni monostadio orizzontali) per i separatori a cartuccia multistadio vedere il bollettino. Separatori verticali Liquido-Liquido .

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.

VISCOSITY

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

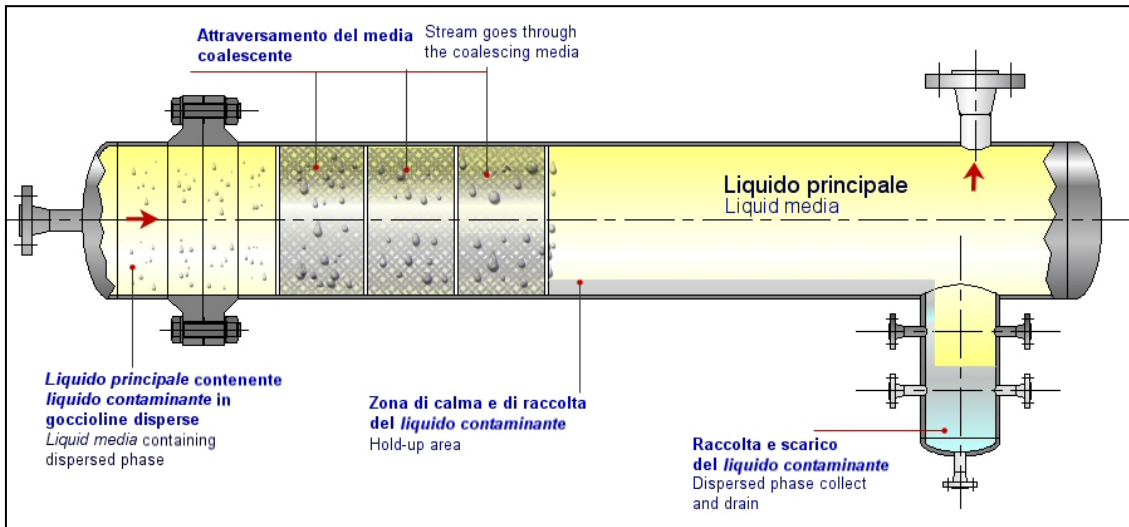
The ability to remove water improves as the I.F.T. between the two phases increases. The I.F.T. between two liquids is a measure of the attraction force between each phase for its own species. At a two liquids interface, a natural surface tension is created as each phase is repelled by the other phase. 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.

COALESCING MEDIA AND EQUIPMENT ARRANGEMENT

If there are not particular needs coming from chemical agents or from high temperature (E.G. for steam out) vertical cartridges double stages separators are preferred. They require small room and give high separation efficiency. On the other side if there are temperature higher than 80°C and/or chemical agents, the horizontal separators are to be installed. These separators have got as coalescence media the wire mesh packing made of S.S. these coalescence media are well known in the market with their trade mark, the most famous of which is the "Demister". The arrangement dealt by this leaflet concerns this last type (Horizontal Separators) for vertical cartridge double stage separators see leaflet. Liquid-Liquid vertical separators.



Rappresentazione schematica di un coalescer orizzontale con separatore "DEMISTER"

Schematic figure of horizontal coalescer with "DEMISTER" separator

PRESTAZIONI DEI SEPARATORI MONOSTADIO ORIZZONTALI

È possibile dare solo valori approssimativi anche perché, con valori di I.F.T. molto alti, con velocità molto basse, con zona di calma molto estesa, con quantità di liquido contaminante in ingresso molto bassa, è possibile ottenere anche con questi separatori valori di liquidi contaminante residuo molto bassi cioè di pochi p.p.m. Tuttavia secondo un dimensionamento che abbia una logica industriale e valori di I.F.T. > di 25 dyne/cm è logico aspettarsi un valore di liquido contaminante in uscita collocato da 15 e 100 p.p.m.

CONTENITORI

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

PERFORMANCES OF HORIZONTAL SEPARATORS

It is possible to give only approx data. On the other hand if I.F.T. is in the high side, the stream velocity is very low, the hold up volume is very large and the inlet quantity of dispersed phase is not very high, it is possible to get, even with these separators, high efficiency, that means few p.p.m. Nevertheless a sizing made in according with industrial criteria and with I.F.T. > 25 dyne/cm, outlet dispersed phase is expected to be from 15 up to 100 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 Filtri Speciali .

88_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@envirogen.com
www.envirogen.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@envirogen.com
www.envirogen.com



USA Office:

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