

# Assorbimento + Distillazione Azeotropica

## La Distillazione Azeotropica

Un gran numero di sistemi binari forma miscele azeotropiche.

Alla composizione corrispondente all'azeotropo la volatilità relativa è unitaria ed il frazionamento non è possibile con la sola operazione di distillazione.

In alcuni casi il frazionamento richiesto è attuabile associando quando possibile la distillazione ad altri processi di separazione come ad esempio separazione in due fasi mediante raffreddamento, estrazione, cristallizzazione.

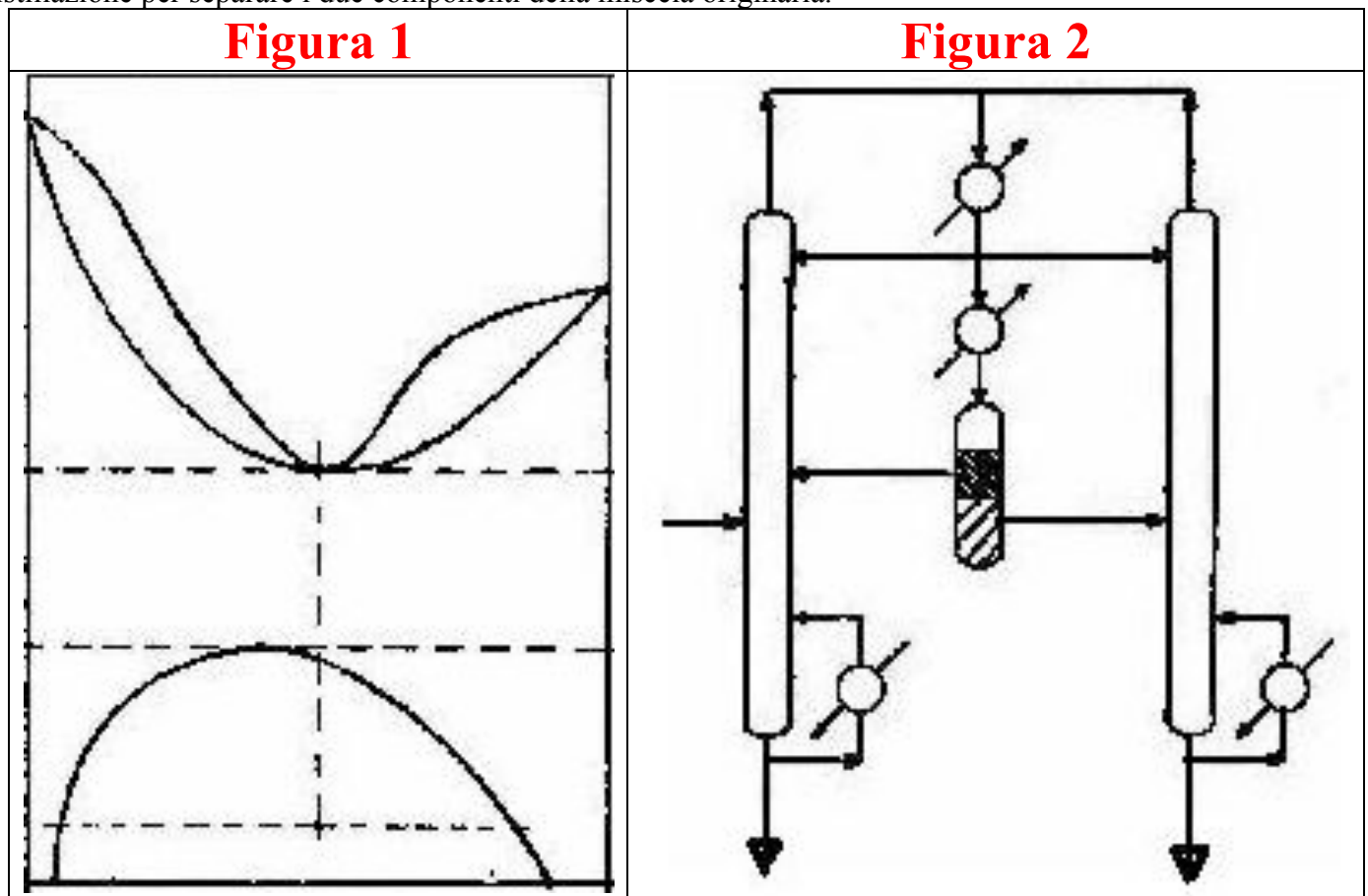
In questo articolo viene trattata la distillazione azeotropica dei sistemi che presentano sia azeotropo che smiscelazione. Il comportamento di questi sistemi è rappresentato nella figura 1.

Nella Figura 2 è rappresentato lo schema di principio di una distillazione azeotropica che consente di ottenere una separazione dei due componenti a e b attraverso la smiscelazione.

Nel caso di un azeotropo di minima temperatura la distillazione fornisce in una prima colonna di fondo uno dei due prodotti presenti nella miscela originaria da separare alla purezza desiderata e di testa una miscela vicina alla composizione azeotropica che dopo condensazione viene inviata una parte come riflusso alla stessa prima colonna ed il resto viene, con uno dei metodi elencati, separata in due frazioni aventi composizioni tali che quella azeotropica sia fra esse compresa.

Le frazioni ottenute per separazione, che non hanno composizioni azeotropiche, sono riciclate una alla prima colonna e l'altra viene inviata ad una seconda colonna dove di fondo viene ottenuto alla purezza desiderata il secondo prodotto presente nella miscela originaria da separare.

In molti casi in cui dopo smiscelazione per raffreddamento dell'azeotropo uno dei due componenti può presentare una purezza sufficiente ai fini del processo in esame non è necessaria una seconda colonna di distillazione per separare i due componenti della miscela originaria.



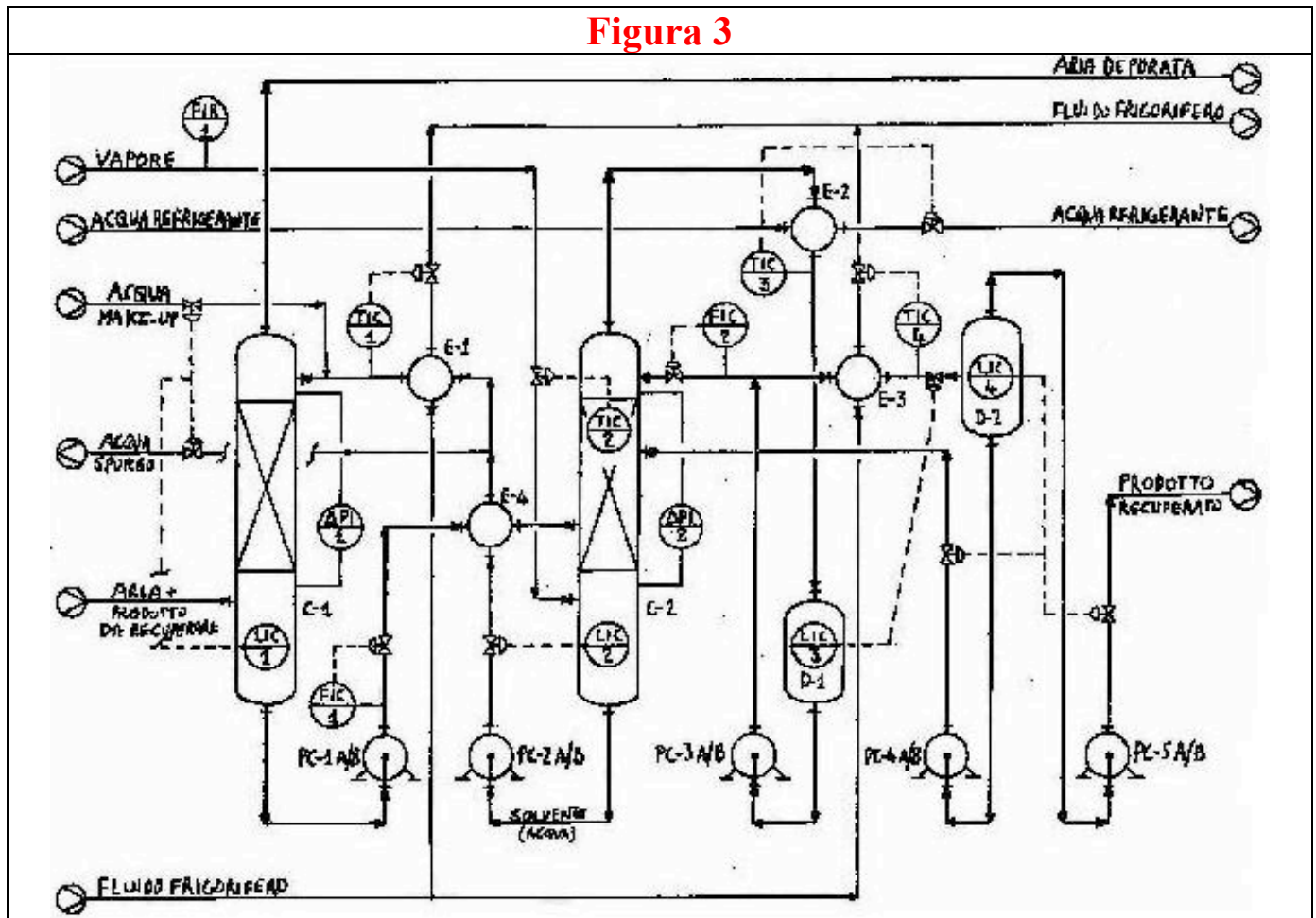
Lo schema sviluppato in figura 3 riporta un esempio in cui dopo una operazione di assorbimento di un gas contenuto in un altro gas inerte la miscela solvente più soluto debbano essere separate per recuperare il solvente ed il soluto mediante una distillazione azeotropica degli stessi.

Nella colonna di assorbimento C-1 viene assorbito il gas di processo contenuto in una miscela di gas inerte che non viene assorbito dal solvente. La Pompa PC-1 invia il solvente ed il gas di processo uscenti dal fondo della Colonna C-1 allo scambiatore E-4 dove vengono riscaldati con il solvente caldo che la pompa PC-2 ricicla dal fondo della colonna di distillazione C-2 alla colonna di assorbimento C-1.

Il solvente uscente dallo scambiatore E-4 ritorna alla Colonna di assorbimento C-1 dopo raffreddamento finale nello scambiatore E-1. Il raffreddamento finale in E-1 se necessario può richiedere l'utilizzo di un fluido

frigorifero come è stato indicato nello schema. I vapori uscenti dalla testa della colonna di distillazione C-2, con composizione più vicina all'azeotropo di quanto presente nel liquido uscente dall'assorbimento sono condensati nello scambiatore E-2. Il liquido condensato giunge all'accumulatore di riflusso D-1 da cui viene ripreso dalla pompa PC-3 che lo invia in parte alla Colonna C-2 come riflusso ed in parte al refrigerante E-3 dove la temperatura del liquido condensato E-2 viene abbassata al disotto della temperatura di smiscelamento. Il liquido raffreddato in E-3 giunge al separatore di fase D-2 in cui avviene la smiscelazione. Nel caso riportato nello schema il liquido con composizione inferiore a quella dell'azeotropo viene ricircolato alla Colonna C-1 mentre l'altro liquido ha già una composizione adeguata alle esigenze di processo e viene inviato all'utilizzo successivo o allo stoccaggio. Qualora il liquido con composizione superiore alla composizione azeotropica non abbia la purezza desiderata lo stesso viene inviato ad una ulteriore colonna di distillazione in cui di fondo si ottiene il prodotto desiderato e di testa un vapore con composizione vicina all'azeotropo che viene inviato normalmente allo stesso condensatore E-2 della Colonna di Distillazione C-1. Nello schema è riportata la strumentazione fondamentale di processo necessaria per il controllo del funzionamento dell'impianto.

**Figura 3**



SIGLA	DENOMINAZIONE	SIGLA	DENOMINAZIONE
C-1	Colonna di Assorbimento	FI-1	Indicazione e Registrazione Portata Vapore
C-2	Colonna di Assorbimento	FIC/1	Controllore Portata soluzione da distillare
E-1	Refrigerante finale soluzione di assorbimento	FIC/2	Controllore Portata Riflusso
E-2	Condensatore Vapori Testa Colonna	LIC/1	Controllore Livello fondo Colonna Assorbimento
E-3	Refrigerante Prodotto Distillato	LIC/2	Controllore Livello fondo Colonna Distillazione
E-4	Preriscaldatore Alimentazione	LIC/3	Controllore Livello Accumulatore di Riflusso D-1
D-1	Accumulatore di Riflusso	LIC/4	Controllore Livello Separatore di Fasi
D-2	Separatore di Fasi	DPI/1	Indicazione Perdita di carico colonna C-1
PC-1	Pompa invio soluzione da distillare	DPI/2	Indicazione Perdita di carico colonna C-2
PC-2	Pompa riciclo solvente distillato	TIC-1	Controllo Temperatura Solvente entrata assorbimento
PC-3	Pompa Riflusso e Prodotto Distillato	TIC2	Controllo Temperatura interno Colonna Distillazione
PC-4	Pompa riciclo	TIC-3	Controllo Temperatura Condensato uscita E-2
PC-5	Pompa invio Prodotto	TIC-4	Controllo Temperatura Condensato uscita E-3

**BIBLIOGRAFIA**

Perry. Chemical Engineers' Handbook  
 Tredici. Impianti Chimici I  
 Azeotropic Data Part.1 / 2 - 1994 Germany