

# Corso di Chimica Analitica

## TIPI DI CROMATOGRAFIE

**Prof. Paola Gramatica**

## Fasi in successione:

### **2) Separazione dei componenti la miscela**

Dopo l'**isolamento** della miscela da analizzare, se ne devono **separare** i *singoli componenti* applicando alcuni dei più comuni metodi di separazione cromatografica:

- **Cromatografia su strato sottile (TLC)**
- **Cromatografia su colonna gravitazionale (varie fasi stazionarie)**
- **Cromatografia su colonna ad alta efficienza (HPLC)**
- **Gas-Cromatografia (GC)**

## METODI CROMATOGRAFICI

Si distinguono in base alla fase mobile eluente : liquida (LC) o gassosa (GC).

	<b>Adsorbimento Liquido-Solido (TLC, Colonne)</b>
	<b>Ripartizione Liquido-Liquido (HPLC)</b>
<b>CROMATOGRAFIA LIQUIDA (LC)</b>	<b>Scambio Ionico</b>
	<b>Esclusione molecolare (Gel permeation)</b>
	<b>Affinità</b>
	<b>Adsorbimento Gas-Solido</b>
<b>GAS-CROMATOGRAFIA (GC)</b>	
	<b>Ripartizione Gas-Solido</b>

## TECNICHE CROMATOGRAFICHE

		<b>Su Carta</b>
<b>Cromatografia piana</b>	<b>LC</b>	
		<b>Su Strato Sottile (TLC)</b>
		<b>a Pressione Atmosferica (colonne gravitazionali)</b>
	<b>Liquido Crom (LC)</b>	
		<b>a Pressione Elevata (HPLC)</b>
<b>Cromatografia su colonna</b>		
		<b>Colonne Impaccate</b>
	<b>Gas Crom (GC)</b>	
		<b>Colonne Capillari</b>

# **METODI CROMATOGRAFICI**

Si distinguono in base alla fase mobile eluente liquida (**LC**) o gassosa (**GC**).

## **● CROMATOGRAFIA LIQUIDA (LC)**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Adsorbimento Liquido-Solido (TLC, Colonne)</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ripartizione Liquido-Liquido (HPLC)</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Scambio Ionico</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Esclusione molecolare (<i>Gel permeation</i>)</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Affinità</b></li></ul>

## **GAS-CROMATOGRAFIA (GC)**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Adsorbimento Gas-Solido</b></li></ul>
<b>Ripartizione Gas-Solido</b>

# TIPI di CROMATOGRAFIE 1

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

[Redacted]

[Redacted]

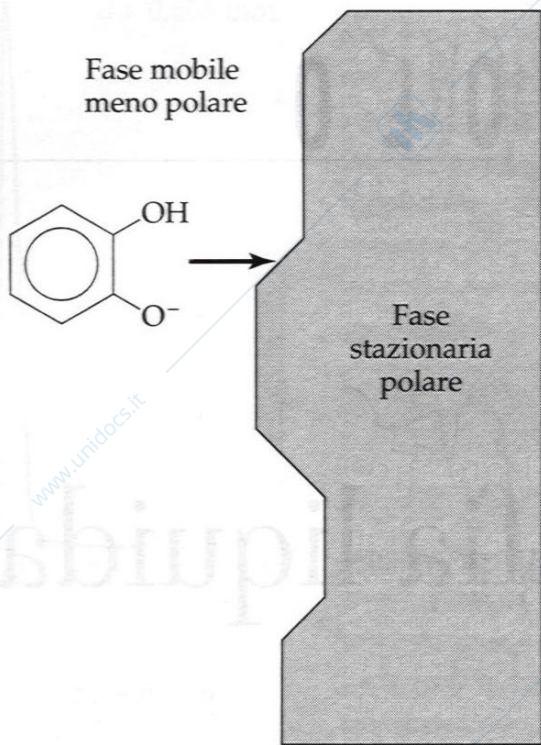
[Redacted]

[Redacted]

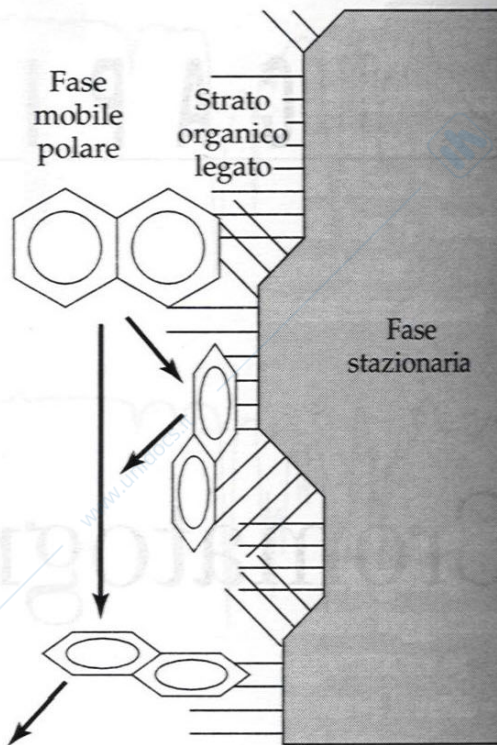
[Redacted]

# TIPI di CROMATOGRAFIE 2

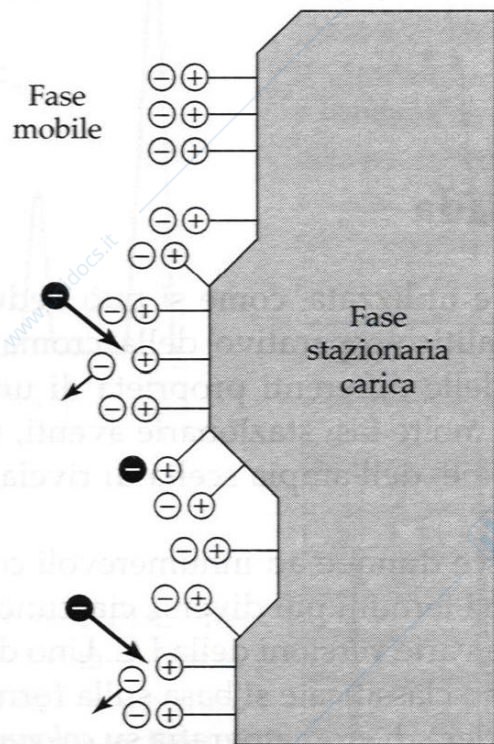
(a) Adsorbimento



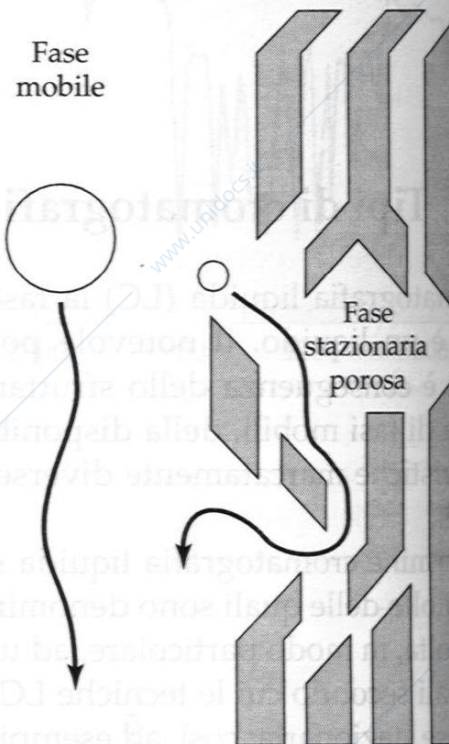
(b) Fase inversa



(c) Scambio ionico



(d) Esclusione dimensionale



# PRINCIPI di BASE delle SEPARAZIONI CROMATOGRAFICHE

Il più comune principio alla base delle tecniche cromatografiche è

la competizione tra forze

che tendono a “legare” alla **fase**

**stazionaria** (fase fissa) i singoli

componenti della miscela da analizzare e

forze che tendono a “staccare” ed eluire

questi componenti con la **fase mobile**

(eluente).

I diversi componenti della miscela saranno

trattenuti ed eluiti in modo diverso e quindi

separati lungo il sistema cromatografico

prescelto.

# **CROMATOGRAFIE LIQUIDE**

**Fasi mobili (liquidi organici) sia per**

- **Cromatografia su strato sottile (TLC)**
- **Cromatografia su colonna**
- **Cromatografia su colonna ad alta prestazione (HPLC)**

La **polarità della fase mobile** determina la forza e quindi la velocità con cui un singolo componente, della miscela da separare, viene eluito dal sistema cromatografico (viene cioè “staccato” dalla fase stazionaria e “trascinato” con la fase mobile).

E' quindi determinante per differenziare dagli altri il movimento di ogni singolo prodotto da separare nel sistema cromatografico utilizzato.

# SERIE ELUOTROPICA

**Tabella 14.1** Parametro forza dell'eluente  $e^\circ$  per la fase stazionaria allumina: serie eluotropica (\*)

In ordine alfabetico		In ordine di forza crescente	
Solvente	$e^\circ$	Solvente	$e^\circ$
Acetato di etile	0,58	Pentano	0,00
Acetone	0,56	Etere	0,01
Acetonitrile	0,65	Esano	0,01
Acido acetico	1,0	Cicloesano	0,04
Acqua	Alta	Tetracloruro di carbonio	0,18
Benzene	0,32	Xilene	0,26
Cicloesano	0,04	Toluene	0,29
Clorobenzene	0,30	Clorobenzene	0,30
Cloroformio	0,40	Benzene	0,32
Cloruro di metilene	0,42	Etere etilico	0,38
Dicloroetilene	0,49	Cloroformio	0,40
Dimetilsolfossido	0,62	Cloruro di metilene	0,42
Diossano	0,56	Tetraidrofurano	0,45
Esano	0,01	Dicloroetilene	0,49
Etere di petrolio	0,01	Metiletilchetone	0,51
Etere etilico	0,38	Diossano	0,56
<i>iso</i> -propanolo	0,82	Acetone	0,56
Metanolo	0,95	Acetato di etile	0,58
Metiletilchetone	0,51	Dimetilsolfossido	0,62
<i>n</i> -propanolo	0,82	Acetonitrile	0,65
Pentano	0,00	Piridina	0,71
Piridina	0,71	<i>iso</i> -propanolo	0,82
Tetracloruro di carbonio	0,18	<i>n</i> -propanolo	0,82
Tetraidrofurano	0,45	Metanolo	0,95
Toluene	0,29	Acido acetico	1,0
Xilene	0,26	Acqua	Alta

(\*)  $e^\circ$  è l'energia di adsorbimento della fase mobile per area unitaria di superficie adsorbente standard.

**Singoli solventi o miscele a varie composizioni.**

# **TECNICHE CROMATOGRAFICHE**

## **Cromatografia piana**

	<b>Su Carta</b>
<b>LC Liquido Crom</b>	
	<b>Su Strato Sottile (TLC)</b>

## **Cromatografia su colonna**

<b>Liquido Crom (LC)</b>	<b>a Pressione Atmosferica (colonne gravitazionali)</b>
	<b>a Pressione Elevata (HPLC)</b>
<b>Gas Crom (GC)</b>	<b>Colonne Impaccate</b>
	<b>Colonne Capillari</b>

## **TIPI di CROMATOGRAFIE :**

### **Cromatografia piana**

La **cromatografia piana su strato sottile (TLC)**, o su carta, è una cromatografia **liquida di adsorbimento liquido-solido**

**sistema ascensionale:** l'eluente liquido (la fase mobile) sale per capillarità sulla fase fissa solida (carta, silice o allumina supportata su vetro o alluminio), nel suo movimento ascensionale scioglie, e quindi stacca dall'interazione con la fase fissa, preferenzialmente le sostanze più solubili in esso, spostandole più in alto nella "lastrina".

Comunemente, sostanze meno polari "corrono" verso il fronte dell'eluente, mentre le più polari restano assorbite in basso.

**$R_f$  = retention factor**

**$R_f$**  è diverso per uno stesso prodotto a seconda dell'eluente utilizzato. Per caratterizzare in TLC un prodotto bisogna indicare accanto al suo  $R_f$  il sistema eluente con cui questa separazione è stata ottenuta.

# Cromatografia su strato sottile (TLC)

## Piana, Liquido Crom., Adsorbimento Solido-liquido

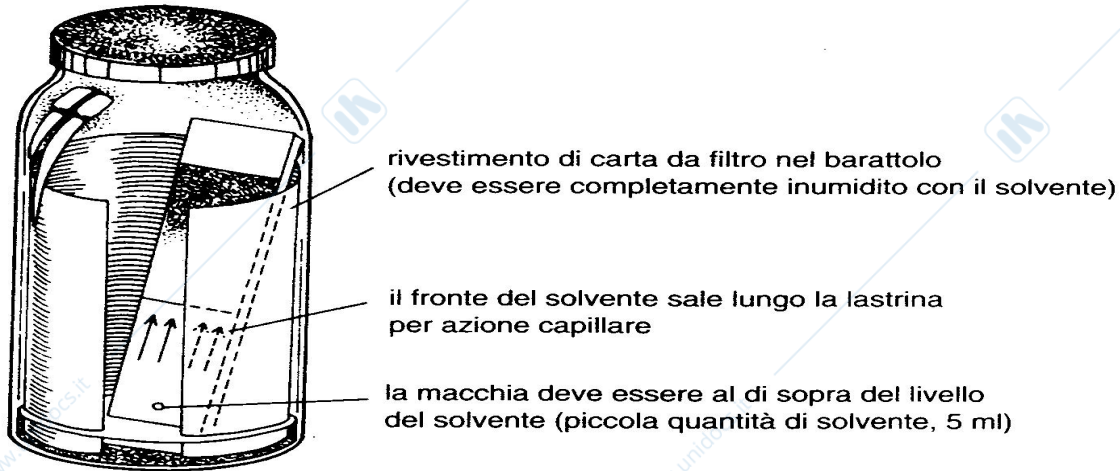


FIGURA 11-5. Camera di sviluppo con lastrina per strato sottile che viene sviluppata

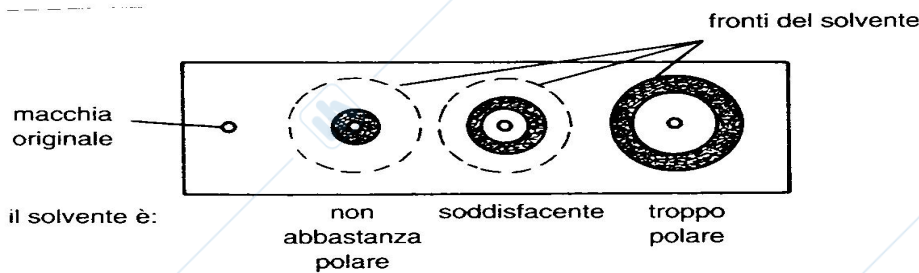
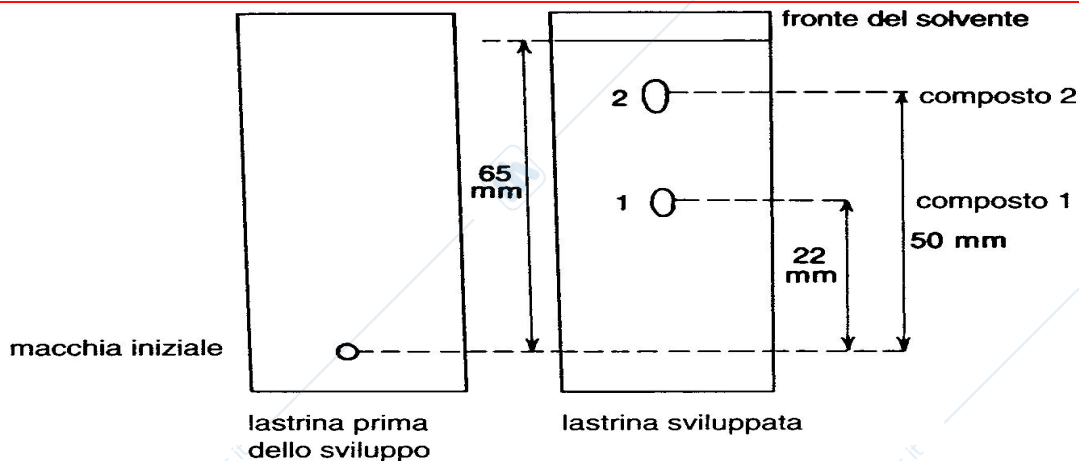


FIGURA 11-6. Metodo degli anelli concentrici per provare i solventi

**$R_f$  = retention factor** è il parametro che misura la “corsa” di ogni singolo prodotto rispetto alla “corsa” dell’eluente.



$$R_f (\text{composto 1}) = \frac{22}{65} = 0,34$$

$$R_f (\text{composto 2}) = \frac{50}{65} = 0,77$$

FIGURA 11-7. Calcolo dei valori di  $R_f$

## **TIPI di CROMATOGRAFIE :** **Cromatografie su Colonna**

La **cromatografia su colonna** è un sistema analogo alla TLC, ma **gravitazionale** per cui le sostanze che “corrono” di più si trovano nel basso della colonna e vengono eluite per prime.

**Vari tipi: gravitazionale, HPLC, GC.**

**Caratteristica principale della GC è la fase mobile inerte: gas di trasporto, e della HPLC la pressione di esercizio.**

# Cromatografia su colonna

## Gravitazionale Liquido Crom., Adsorbimento Solido-liquido



# Cromatografia su colonna e TLC

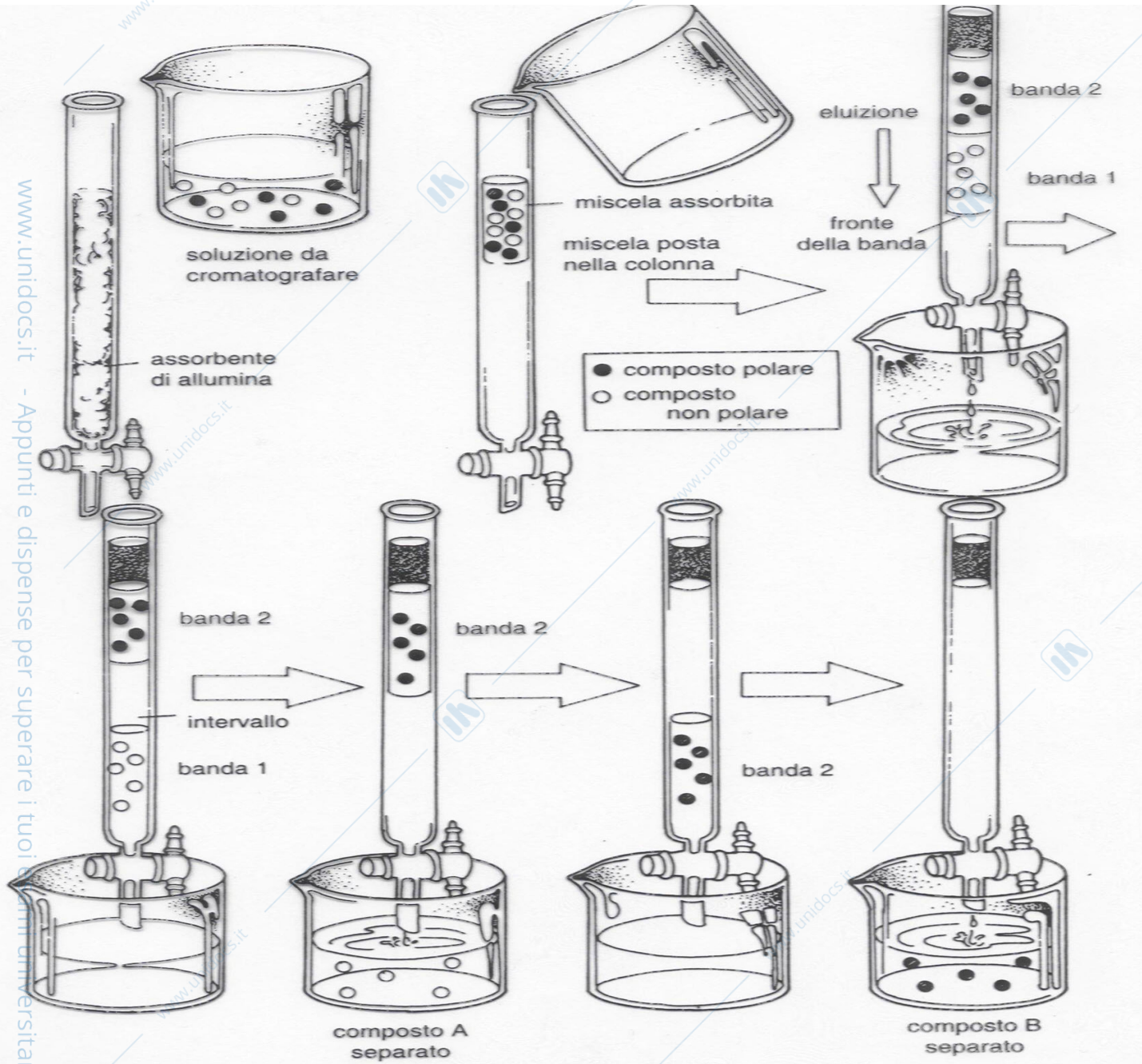


FIGURA 10-4. Separazione cromatografica

