

Gli idrocarburi e i gruppi funzionali

Prof. Manila Chieruzzi

Parole chiave del L.O.

chimica organica

cicloalcani

petrolio

cicloalcheni

idrocarburi

cicloalchini

idrocarburi alifatici

idrocarburi aromatici

alcani

benzene

alcheni

gruppi funzionali

alchini

acidi carbossilici

Chimica organica: chimica del C

La chimica organica si occupa delle caratteristiche chimiche e fisiche delle molecole organiche. Si definiscono convenzionalmente composti organici i composti del **carbonio**.

L'aggettivo "**organica**" fu inizialmente legato al fatto che questa branca della chimica studiava composti più o meno complessi estratti da organismi viventi, vegetali o animali.

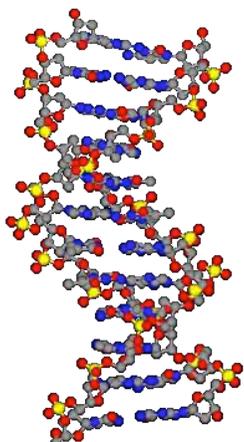
Tale definizione fu abbandonata a favore di quella sopra esposta in seguito alla sintesi in laboratorio dell'urea e di altre semplici molecole, ove si dimostrò che le sostanze prodotte in laboratorio a partire da composti inorganici erano in tutto identiche a quelle aventi la medesima struttura isolate da organismi viventi, confutando quindi l'ipotesi vitalistica che voleva le sostanze "organiche" in qualche modo peculiari per via della loro origine biologica.

Virt&I-Comm.5.2014.4

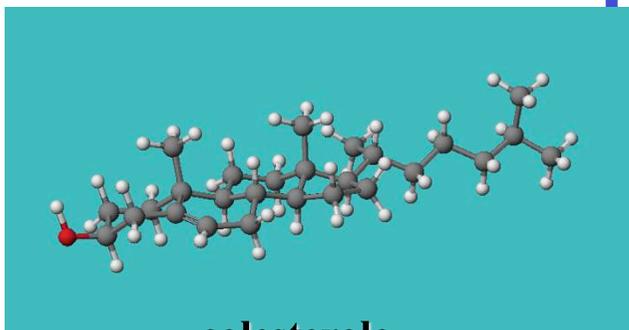
INIZIALMENTE ERA CHIAMATA ERRONEAMENTE **CHIMICA ORGANICA** SUPPONENDO CHE TUTTI I COMPOSTI DEL CARBONIO FOSSERO PRESENTI SOLO NEGLI ORGANISMI VIVENTI.

IN REALTA' I COMPOSTI DEL CARBONIO POSSONO ESSERE:

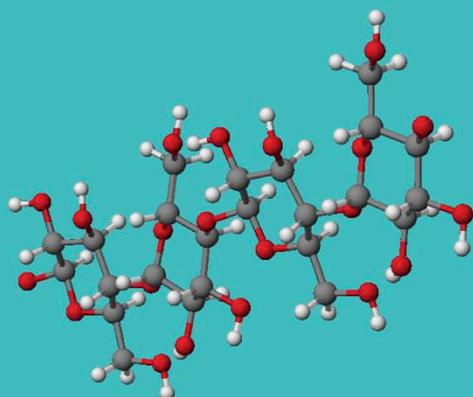
NATURALI



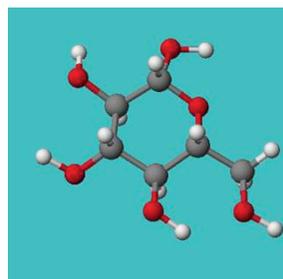
DNA



colesterolo



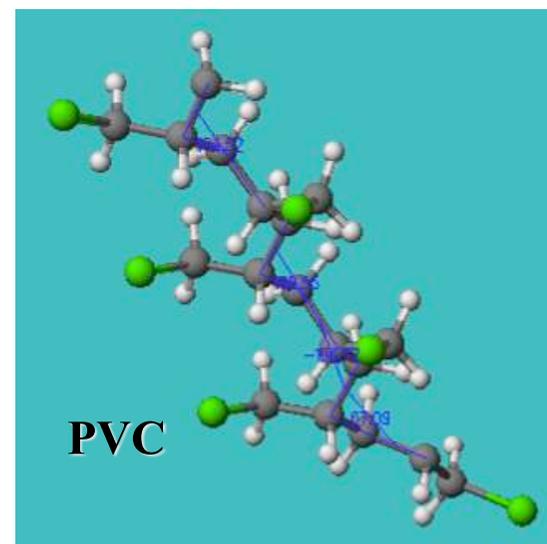
cellulosa



glucosio

DI SINTESI

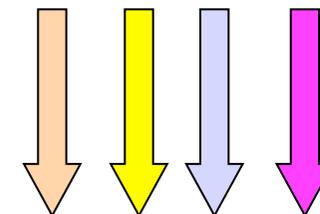
aspirina



PVC

Virt&I-Comm.5.2014.4

Elementi più importanti
nella chimica organica



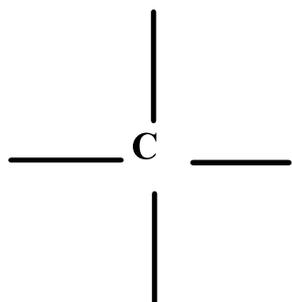
Viewing:Electronegativity

1	1																	18
	H																	He
	2.20																	0
2	3	4											5	6	7	8	9	10
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
	0.98	1.57											2.04	2.55	3.04	3.44	3.98	0
3	11	12										13	14	15	16	17	18	
	Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
	0.93	1.31										1.50	1.90	2.19	2.58	3.16	0	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	0.82	1.00	1.38	1.54	1.63	1.66	1.55	1.83	1.88	1.91	1.90	1.85	1.81	2.01	2.18	2.55	2.96	0
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	0.82	0.95	1.22	1.33	1.6	2.16	1.9	2.2	2.28	2.20	1.93	1.89	1.78	1.96	2.05	2.1	2.66	0
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	0.79	0.89	1.10	1.3	1.5	2.36	1.9	2.2	2.20	2.28	2.54	2.00	2.04	2.33	2.02	2.0	2.2	0
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub						
	0.7	0.9	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

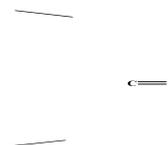
Lanthanide Series	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	1.12	1.13	1.14	1.13	1.17	1.2	1.20	1.2	1.22	1.23	1.24	1.25	1.1	1.27
Actinide Series	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	1.3	1.5	1.38	1.36	1.28	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	-

La Chimica Organica è la chimica del carbonio.

In chimica organica il carbonio forma sempre in totale 4 legami che possono essere di varia natura.



4 legami semplici



1 legame doppio e 2 semplici = 4 legami



1 legame triplo e 1 semplice = 4 legami

Virt&I-Comm.5.2014.4

In chimica organica generalmente l'O forma 2 legami che possono essere:

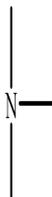


1 legame doppio



2 legami semplici

L'N forma in totale 3 legami che possono essere:



3 legami semplici



1 doppio e 1 semplice



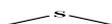
1 legame triplo

Virt&I-Comm.5.2014.4

L'**H** forma 1 legame:

1 legame semplice

Lo zolfo **S** forma in totale 2 legami che possono essere di varia natura



2 legami semplici



1 legame doppio

In chimica organica gli alogeni (F, Cl, Br, I) formano 1 legame.

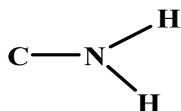


X= F, Cl, Br, I

1 legame semplice

Virt&I-Comm.5.2014.4

Il carbonio può formare legami di vario genere con ossigeno, azoto, idrogeno, zolfo, alogeni, altri elementi o con altri carboni.



ATTENZIONE: in questi esempi il C ha 1 solo legame e ne deve formare altri 3, ma O, N, Cl e H hanno il massimo dei legami che possono formare. Nel caso del C=O il carbonio forma due legami sotto forma di 1 doppio legame.

Virt&I-Comm.5.2014.4

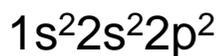
Perché il C può formare 4 legami?

Ibridazione del C

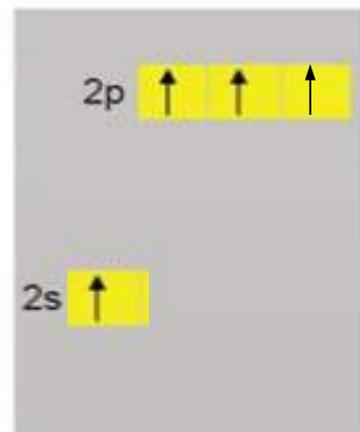
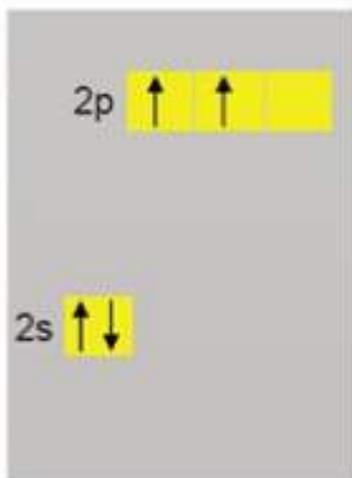
Il C ha 6 elettroni



Configurazione elettronica del C



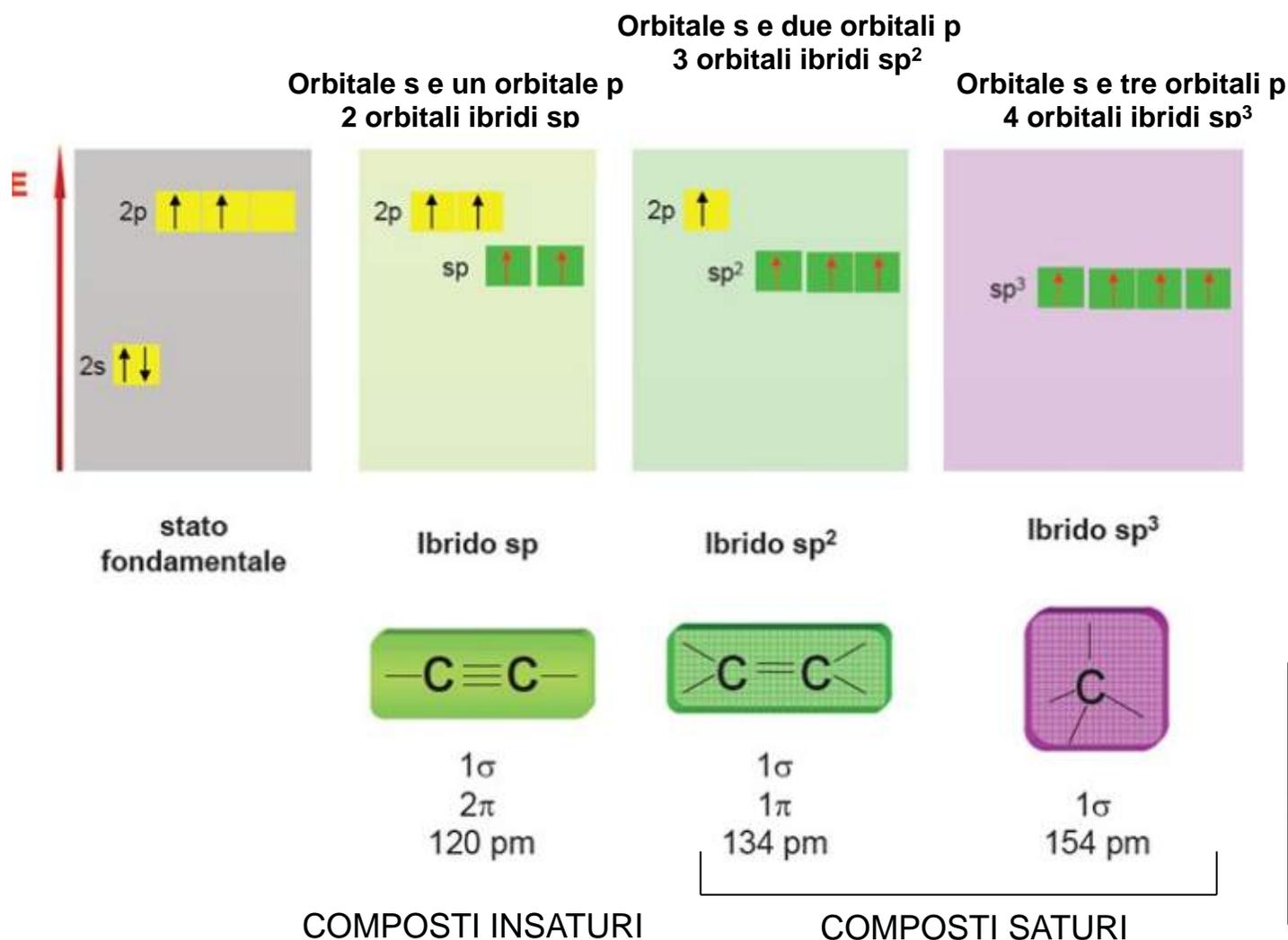
A causa della promozione di 1 elettrone dal livello $2s^2$ al livello $2p^2$ il C ha 4 elettroni spaiati.



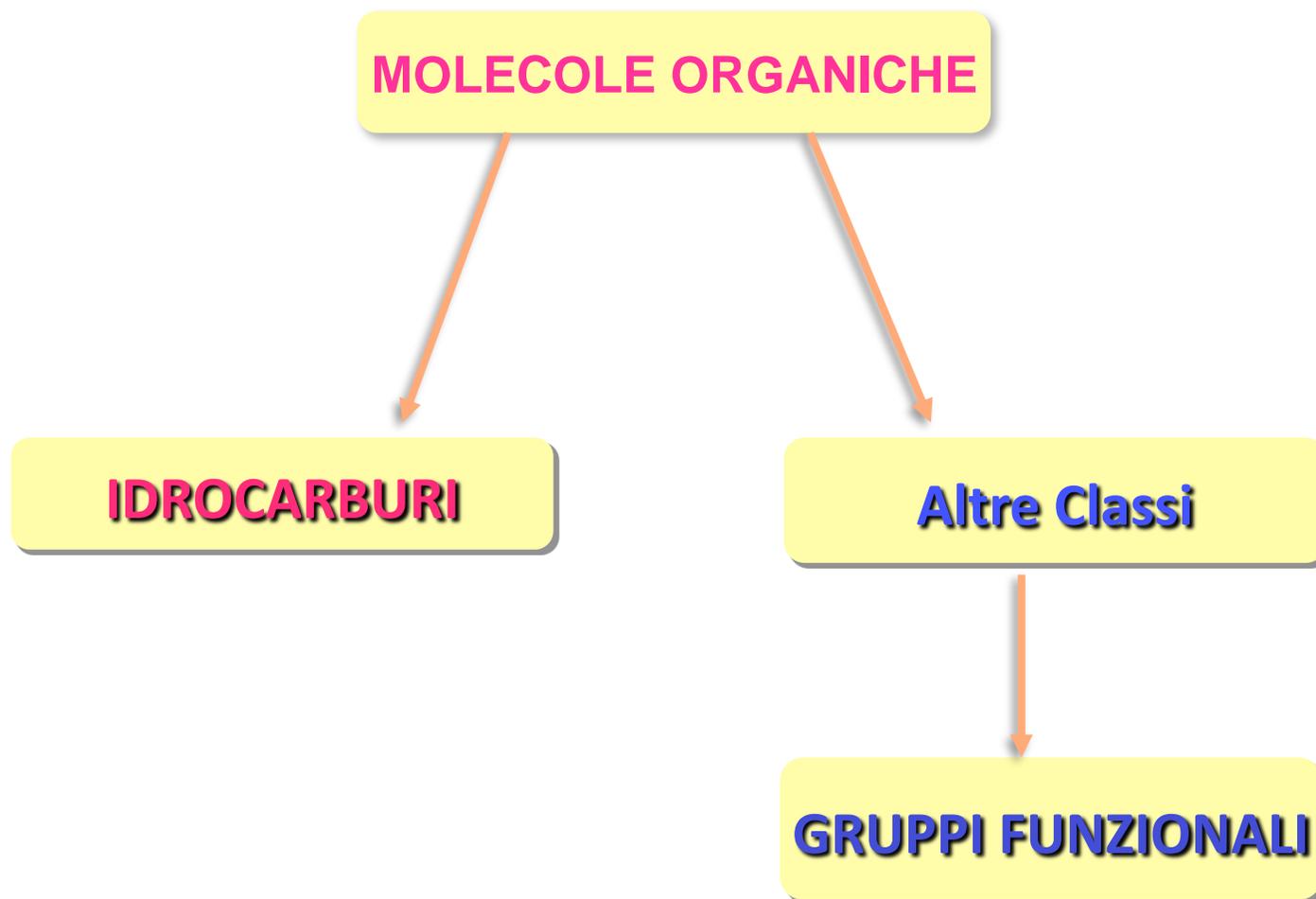
4 legami

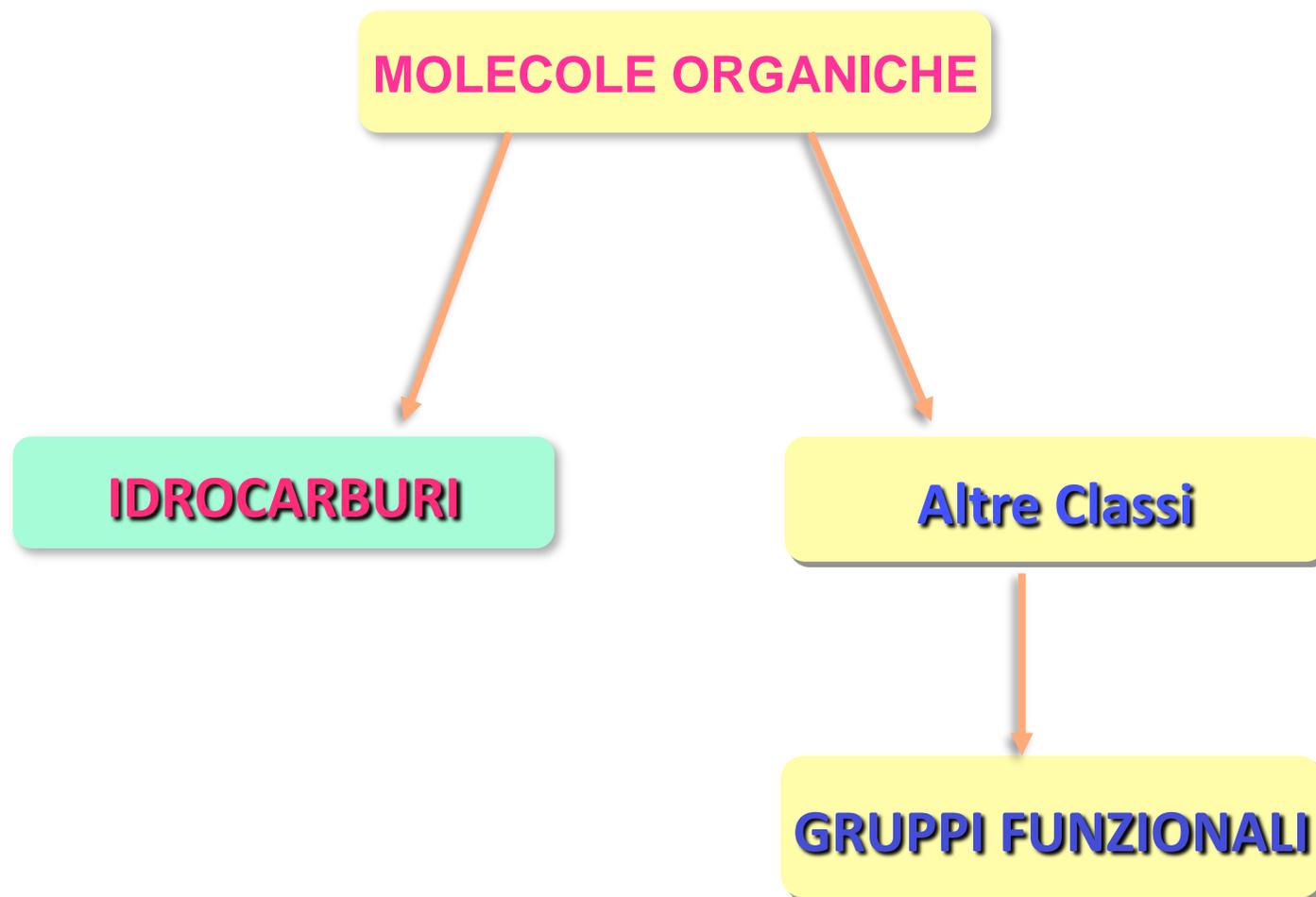
Virt&I-Comm.5.2014.4

Quando un atomo, che ha elettroni su orbitali s e p, inizia a formare dei legami molecolari si ha una combinazione tra gli orbitali p e l'orbitale s per dare dei nuovi orbitali molecolari. L'orbitale s e quelli p possono combinarsi per formare nuovi orbitali chiamati sp , sp^2 , sp^3 :



Per approfondire
l'ibridazione del C
leggi la prima parte
di questo
documento
(CLICCA il
libro!)

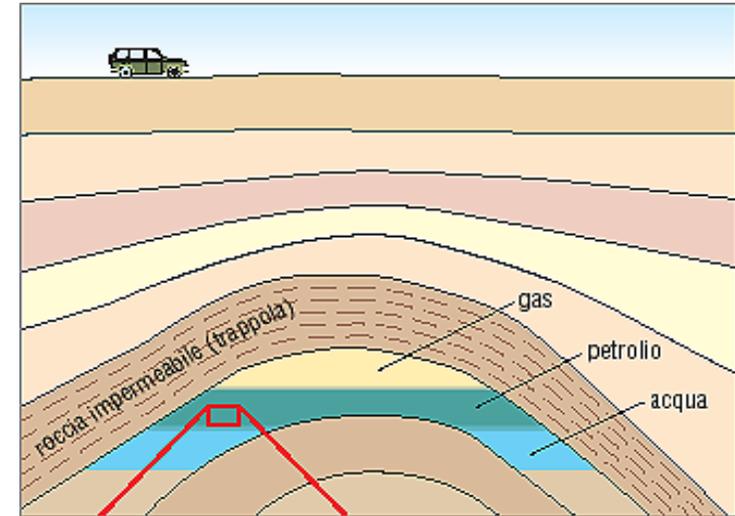




Petrolio e industria petrolifera

Il petrolio è la fonte principale delle materie prime organiche utilizzate in numerosi settori.

Il **petrolio** è un liquido denso, viscoso, costituito da migliaia di componenti, principalmente **idrocarburi**, formatosi per decomposizione di antiche specie marine e vegetali accumulate nei fondali marini che hanno trasformato le sostanze organiche in ammassi petroliferi.



Ricerca delle trappole: La ricerca del petrolio viene fatta negli antichi bacini sedimentari, dove è più probabile trovare le trappole petrolifere. I geologi inviano onde nel sottosuolo che vengono riflesse dagli strati rocciosi. Se esistono le forme tipiche delle trappole si eseguono i pozzi esplorativi.

Pozzo esplorativo: Il pozzo esplorativo serve per confermare la presenza di giacimenti. Al centro della torre gira una tavola rotante che trascina un'asta a cui vengono avvitate una serie di aste tonde di perforazione. L'ultima asta è dotata di uno scalpello che frantuma la roccia.

Virt&I-Comm.5.2014.4

Estrazione (sulla terraferma o off shore) il petrolio viene portato in superficie dalle sacche presenti nelle pieghe rocciose tramite estrazione attraverso i pozzi petroliferi.

Clicca: 



Trasporto del greggio tramite oleodotto (conduttura formata da tubi saldati l'uno all'altro in cui viene pompato il petrolio greggio) o petroliera (grandi navi cisterna che sono enormi serbatoi galleggianti):



Raffinazione. Il petrolio estratto deve essere raffinato. Le raffinerie producono composti utili dalle migliaia di differenti idrocarburi presenti nella miscela. Le raffinerie sono grandi impianti costituiti da cisterne del greggio, torri di lavorazione e cisterne per i prodotti raffinati. Nelle torri il greggio è sottoposto a *distillazione frazionata*.

Il processo di separazione nella raffinazione è rappresentato da una **distillazione frazionata**.

Distillazione frazionata



GAS idrocarburi con p.e. al di sotto dei 20 °C: propano, butano e isobutano che possono essere liquefatti a t.a. e raccolti in bombole

NAFTE, idrocarburi con p.e. 20-200°C (fonte principale della benzina). La benzina è una miscela complessa di idrocarburi da C₆ a C₁₂

CHEROSENE, idrocarburi da C₉ a C₁₅ con p.e. 175-275 °C.

OLIO COMBUSTIBILE, idrocarburi da C₁₅ a C₁₈ con p.e. 250-400 °C.

L'olio lubrificante e combustibile pesante idrocarburi p.e. superiori a 350 °C.

ASFALTO è il residuo nero, catramoso che si ottiene dopo rimozione di tutte le frazioni volatili.

Usi degli idrocarburi



GAS (GPL=gas propano liquido si usa per riscaldare ambienti o come combustibile per automobili).



CHEROSENE, per motori aerei, riscaldamento domestico, lampade...

NAFTE, fonte principale della benzina.



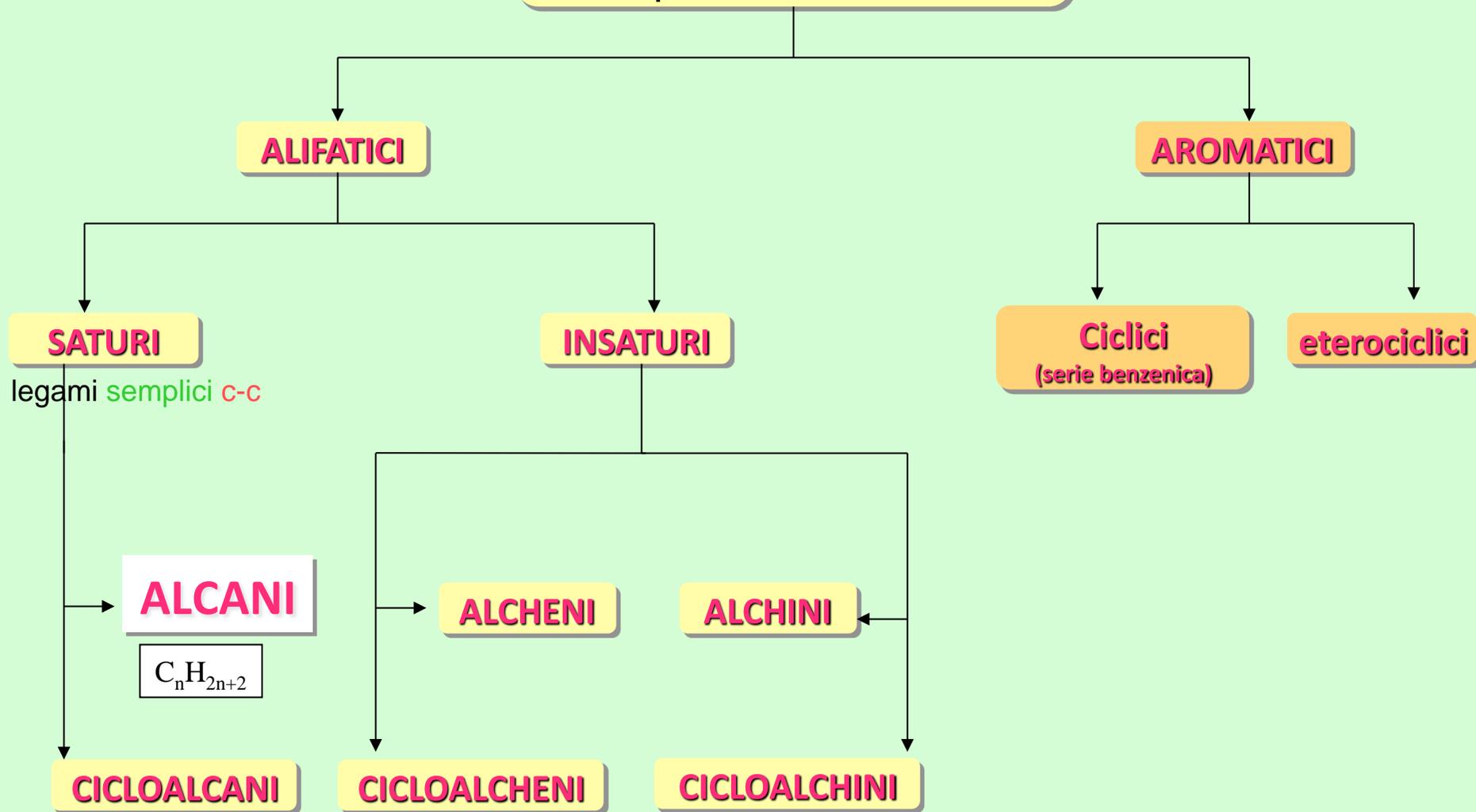
OLIO COMBUSTIBILE: E' il carburante per i motori diesel (gasolio)

ASFALTO



IDROCARBURI

Composti binari di C e H



ALCANI

C-C

Gli **alcani** appartengono alla classe degli **idrocarburi**, ovvero molecole costituite solo da **carbonio** e **idrogeno**. Gli idrocarburi si chiamano **saturo** perché **tutti i carboni** della catena della molecola formano **legami semplici**.

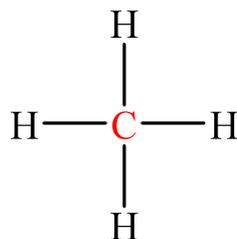
Formula generale: C_nH_{2n+2} con $n=1,2,3\dots$

Desinenza: **-ano**

C: Ibridazione sp^3

Esempi di ALCANI (a catena lineare)

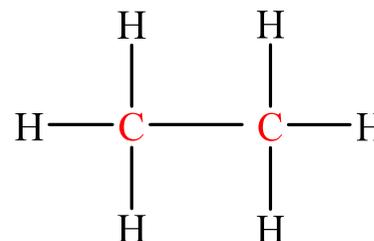
1 carbonio



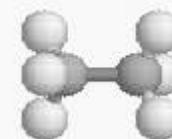
Metano
 CH_4



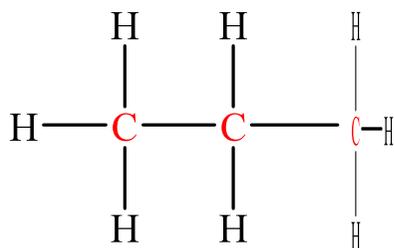
2 carboni



Etano
 C_2H_6
 CH_3CH_3

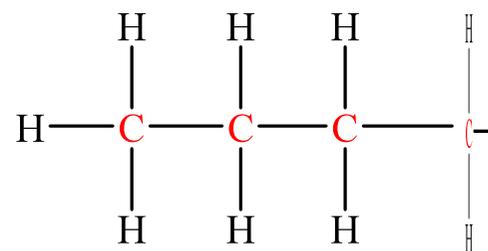
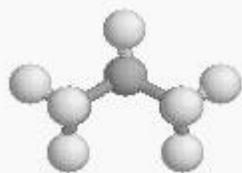


3 carboni



Propano

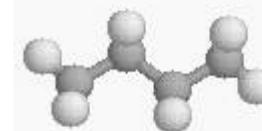
C_3H_8
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$



4 carboni

Butano

C_4H_{10}
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



metilpropano

Nomenclatura degli ALCANI

atomi di C		Desinenza dell' alcano	Desinenza del radicale (gruppi alchilici)
1	Met-	-ano	-ile
2	Et-	-ano	-ile
3	Prop-	-ano	-ile
4	But-	-ano	-ile
5	Pent-	-ano	-ile
6	Es-	-ano	-ile
7	Ept-	-ano	-ile
8	Ott-	-ano	-ile
9	Non-	-ano	-ile
10	Dec-	-ano	-ile

Regole di Nomenclatura

- se sono **LINEARI** prendono il nome dal NUMERO DI ATOMI DI CARBONIO

- se sono **RAMIFICATI**:

si identifica la catena continua di atomi più lunga

si numera la catena dall'estremità più vicina alla prima ramificazione

si scrive:

il **NOME IN UN'UNICA PAROLA**

i **SOSTITUENTI IN ORDINE ALFABETICO** (indicando il numero di atomi di carbonio interessati)

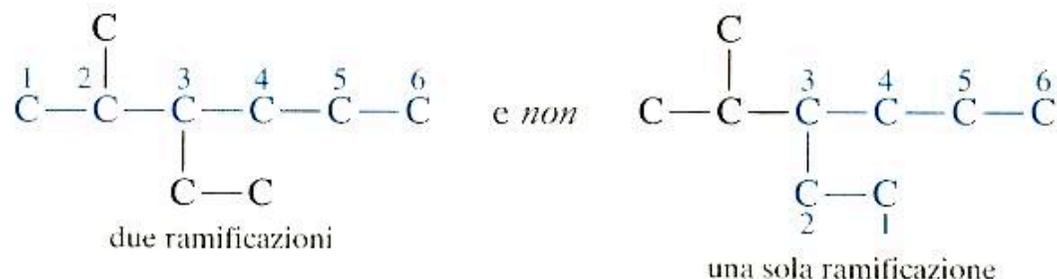
NUMERI SEPARATI DA VIRGOLE

TRATTINO TRA NUMERO E NOME

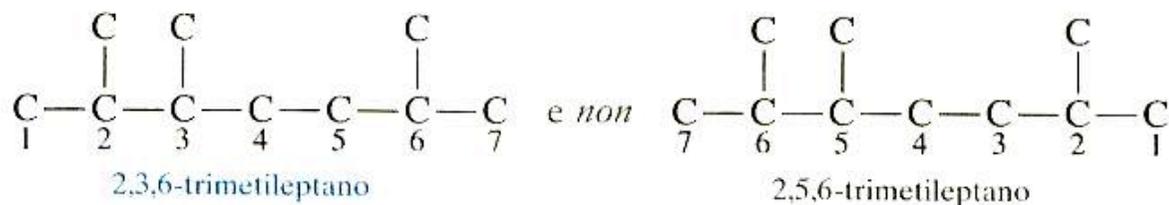
Virt&I-Comm.5.2014.4

Assegnazione della nomenclatura

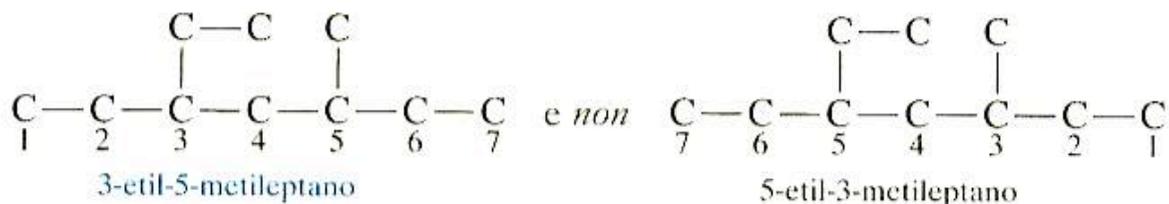
Se ci sono due catene continue di uguale lunghezza, si sceglie quella più ramificata. Per esempio,



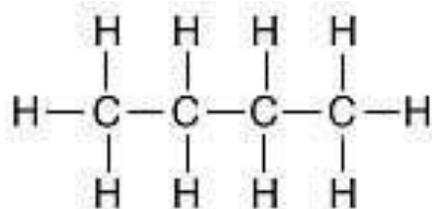
Se ci sono due ramificazioni equidistanti dalle estremità della catena più lunga, la numerazione inizia dall'estremità più vicina alla terza ramificazione:



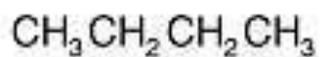
Se non c'è la terza ramificazione, la numerazione comincia dall'estremità più vicina al sostituito che viene per primo in ordine alfabetico:



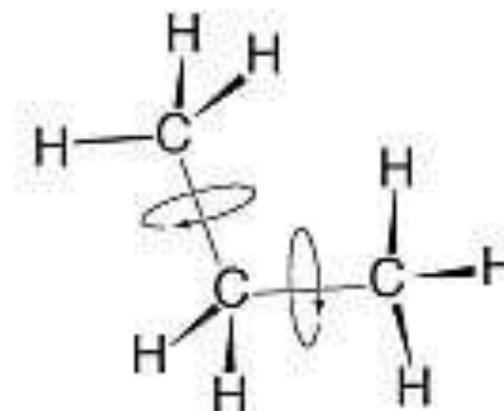
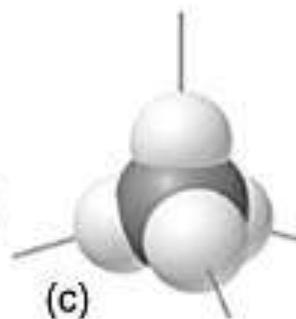
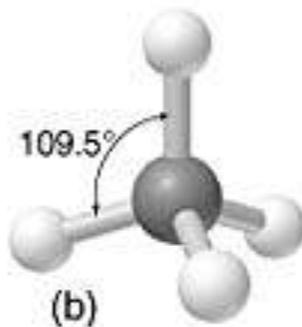
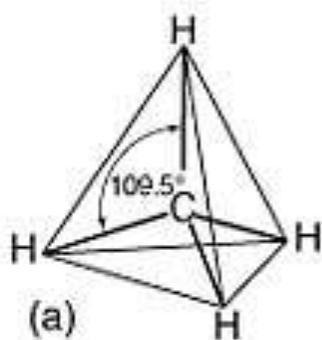
rappresentazioni



Lewis structure

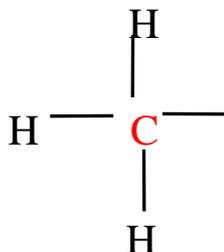


Condensed structural formula



I **RADICALI** si ottengono togliendo un atomo di H all'alcano:

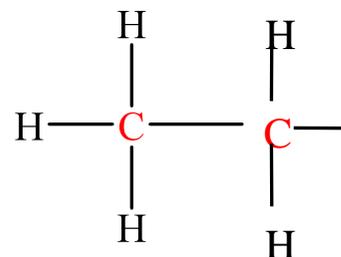
1 carbonio



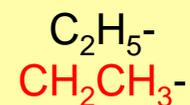
Radicale **Metile**



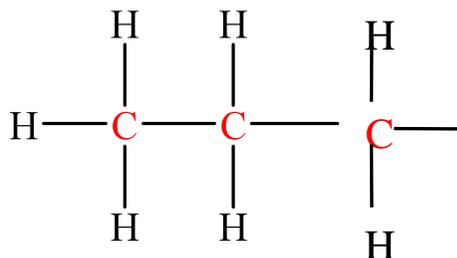
2 carboni



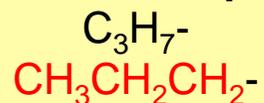
Radicale **Etile**



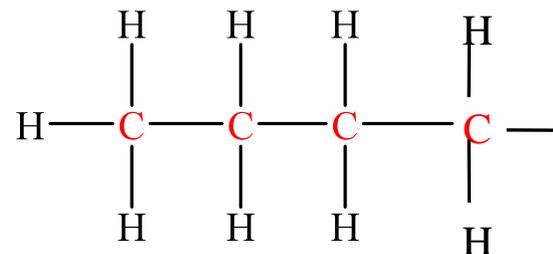
3 carboni



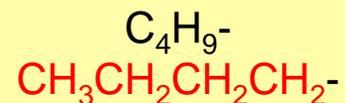
Radicale **Propile**



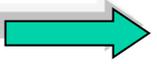
4 carboni



Radicale **Butile**



Proprietà fisiche e chimiche degli ALCANI

- Bassi punti di fusione e di ebollizione (dovuti ai deboli legami di Van der Waals)
- N° di atomi di C >  punto di fusione >
- Gli alcani ramificati hanno punto di fusione e ebollizione < degli alcani lineari
- Da C a C₄: alcani gassosi
- Da C₅ a C₁₅: alcani liquidi
- > C₁₅: alcani solidi
- Insolubili in acqua (perché apolari)

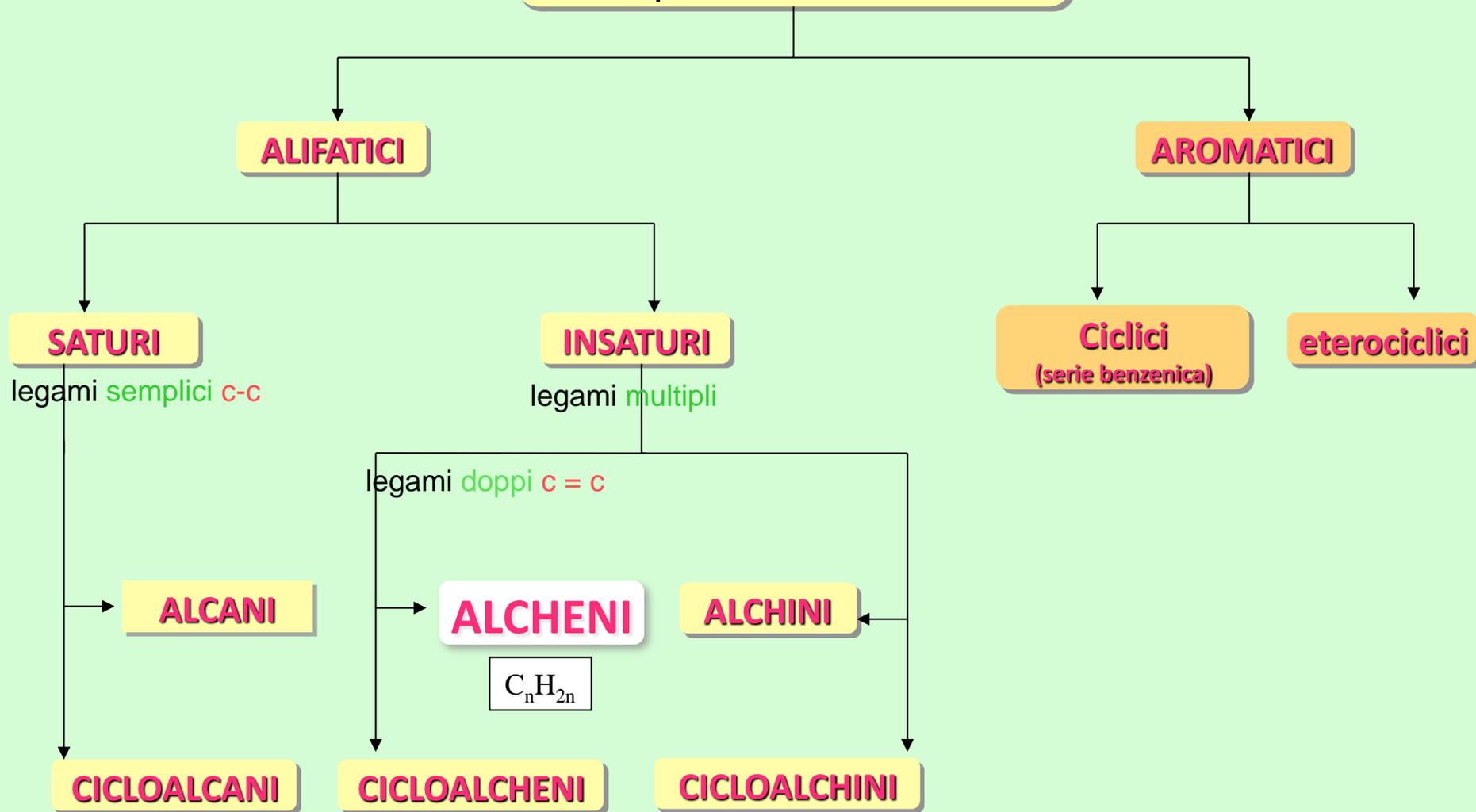
- Bassa reattività chimica (a causa dei forti legami C-C e C-H)
- Danno reazioni di ossidazione, sostituzione radicalica, **cracking**



Clicca: 

IDROCARBURI

Composti binari di C e H



ALCHENI

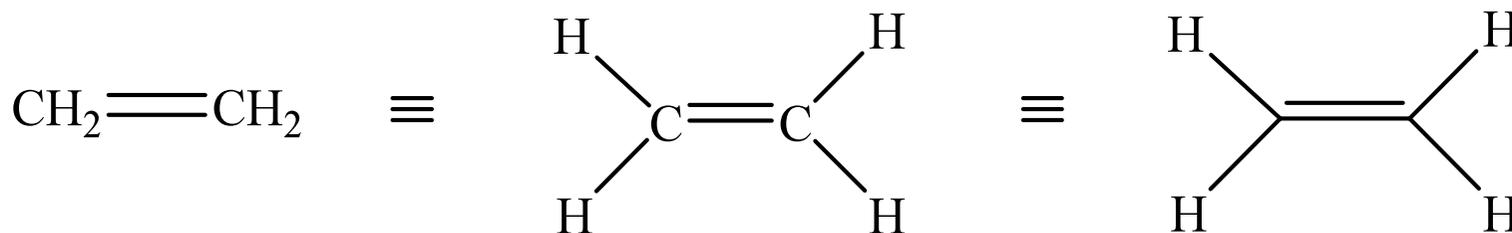


Gli alcheni sono **idrocarburi** che contengono lungo la catena **uno o più doppi legami C = C**. Per questo motivo gli alcheni sono classificati come **idrocarburi insaturi**.

Formula generale: C_nH_{2n} con $n=2,3,4\dots$

Desinenza: **-ene**

C: Ibridazione sp^2 (planare)



Etene
 C_2H_4

legame doppio

1 legame σ

1 legame π

Nomenclatura degli ALCHEMI

atomi di C	alchene	Desinenza dell' alchene
2	Et-	-ene
3	Prop-	-ene
4	But-	-ene
5	pent-	-ene
6	Es-	-ene
7	ept-	-ene
8	ott-	-ene
9	non-	-ene
10	dec-	-ene

Esempi di ALCHEMI

Propene



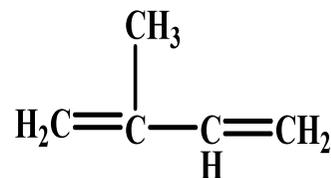
Ibridazione sp^2

3 legami σ a 120°

orbitale p non ibridato

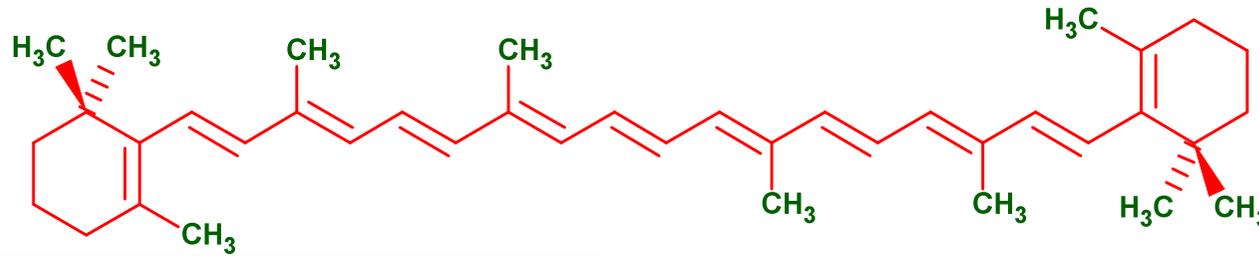
Legame π

Isoprene



2-metil-1,3-butadiene L'**isoprene** è prodotto dalle piante e la quantità prodotta è legata agli aumenti di temperatura.

Esso determina la **foschia** bluastra che sovrasta le cime boschive nei periodi estivi. La foschia è causata dalla dispersione della luce da parte di un aerosol prodotto dalla foto-ossidazione dell'isoprene e altri idrocarburi.



Lycopene

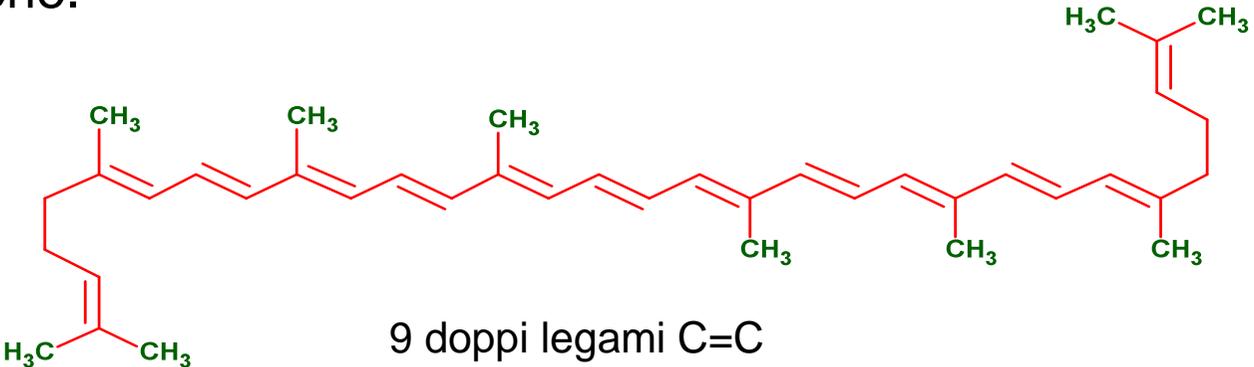
11 doppi legami C=C

Il **carotene** e composti simili sono presenti in natura con il compito di catturare la luce solare. In autunno le molecole verdi della clorofilla sono distrutte e si osserva il giallo e il rosso del carotene.



Il colore rosso del pomodoro deriva dal **licopene**. Quando un pomodoro matura la sua clorofilla è distrutta e il colore verde è rimpiazzato dal colore rosso del licopene.

carotene



9 doppi legami C=C

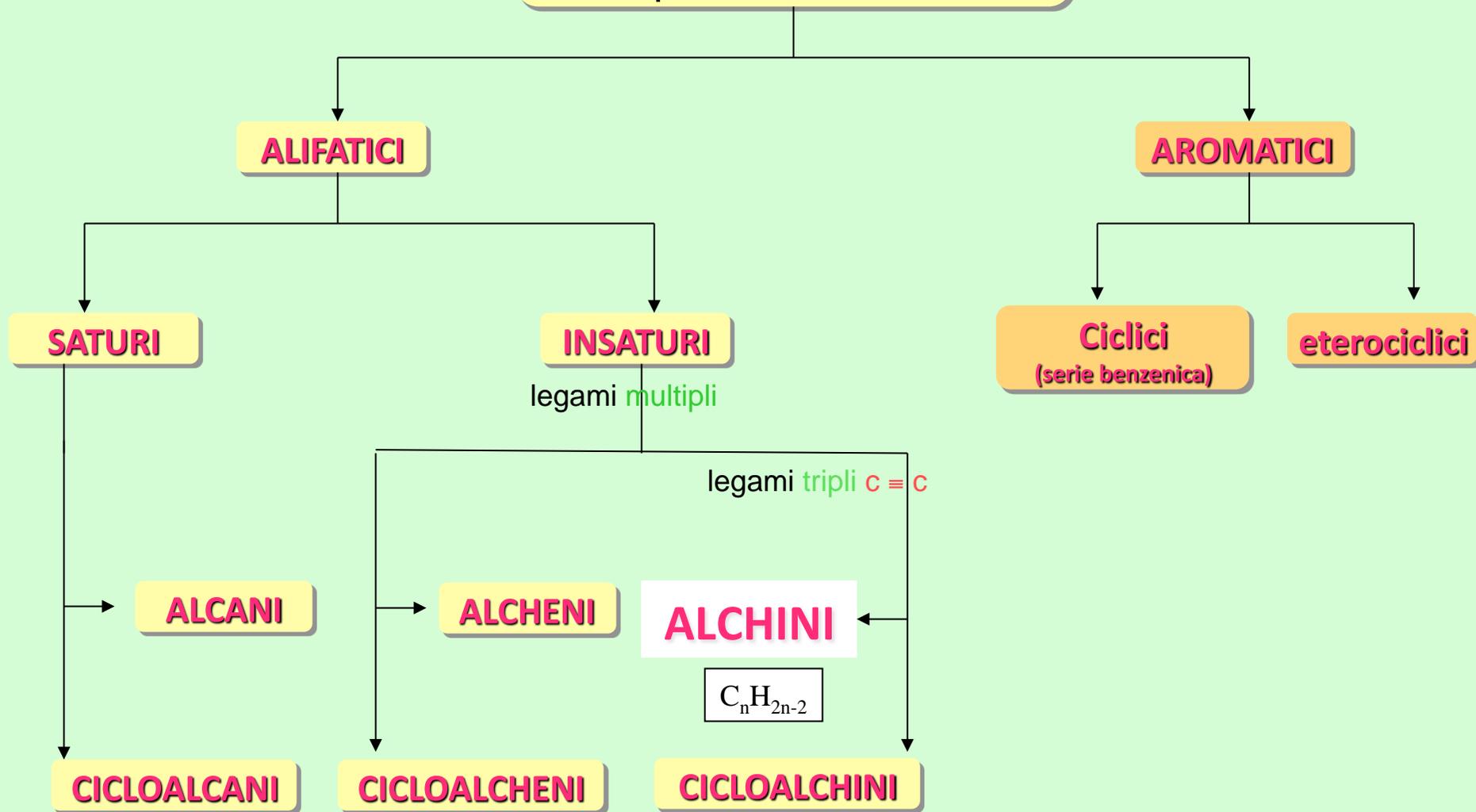
Proprietà fisiche e chimiche degli ALCHENI

- Proprietà simili agli alcani
- Da C_2 a C_4 : alcheni gassosi
- Da C_5 a C_{17} : alcheni liquidi
- $> C_{18}$: alcheni solidi
- Insolubili in acqua (perché apolari), solubili in solventi organici

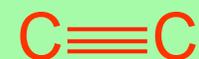
- Reattività chimica dovuta al doppio legame (soprattutto al legame π)
- Danno reazioni di addizione (l'alchene è un nucleofilo perché ha 2 elettroni disponibili), di polimerizzazione
- Gli alcheni sono basi di Lewis

IDROCARBURI

Composti binari di C e H



ALCHINI



Gli alchini sono caratterizzati dalla presenza di **uno** o **più tripli legami carbonio-carbonio** e sono anch'essi classificati come **idrocarburi insaturi**.

Formula generale: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ con $n=2,3,4\dots$

Desinenza: **-ino**

C: Ibridazione **sp** (lineare)

legame triplo

1 legame σ

2 legami π

Virt&I-Comm.5.2014.4

Esempi di ALCHINI

2 carboni



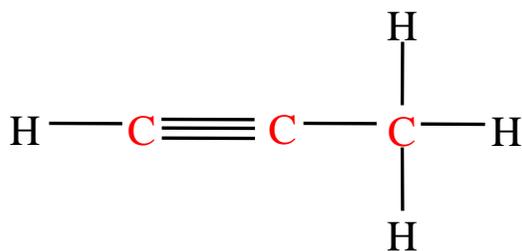
Etino

acetilene

C_2H_2

CHCH

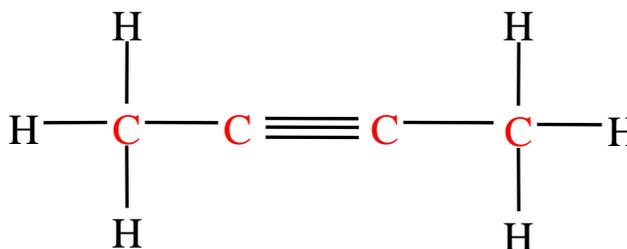
3 carboni



Propino

C_3H_4
CHCCH₃

4 carboni



Butino

C_4H_6
CHCCH₂CH₃

Nomenclatura degli ALCHINI

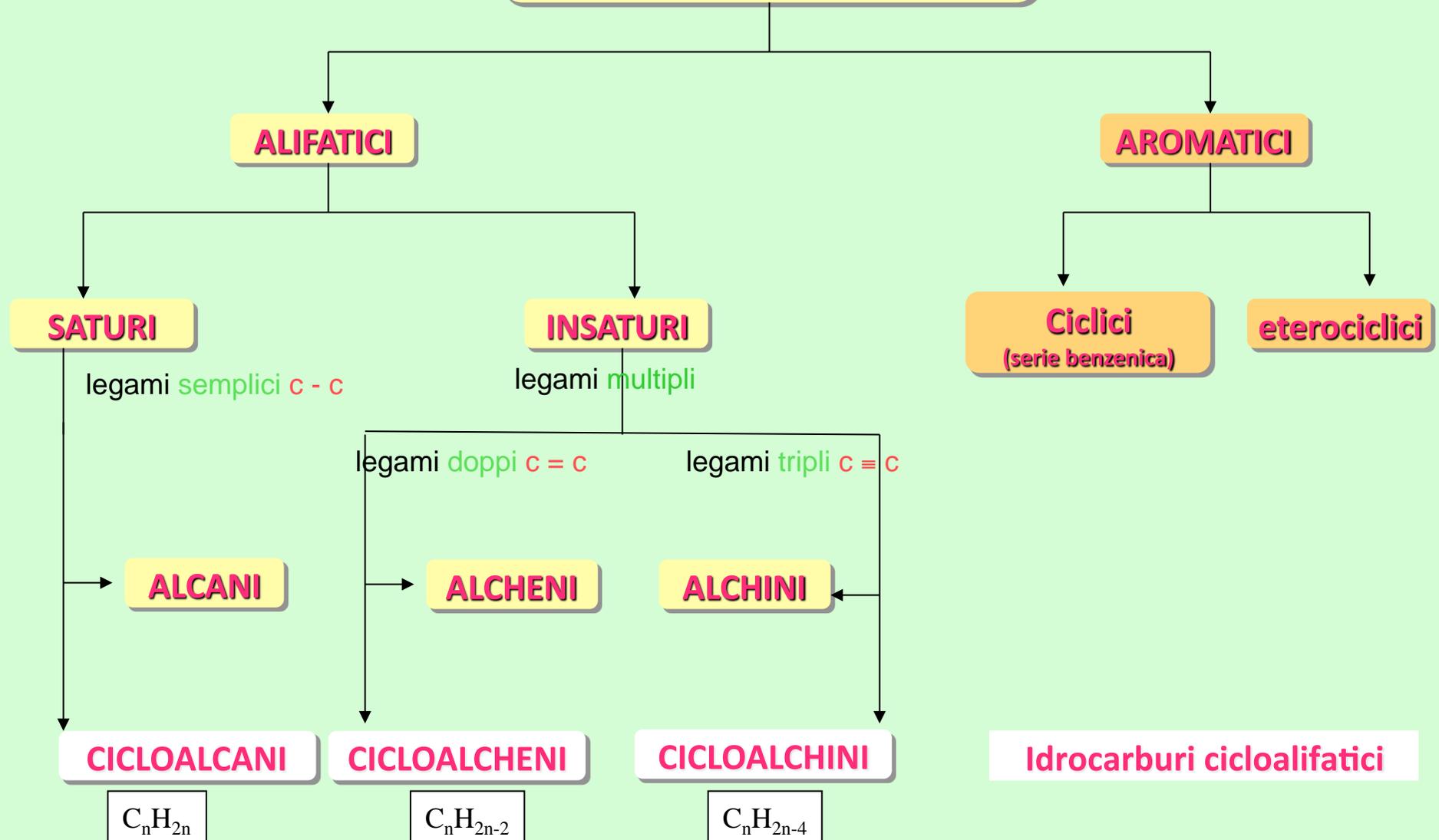
atomi di C		Desinenza dell' alchino
2	Et-	-ino
3	Prop-	-ino
4	But-	-ino
5	Pent-	-ino
6	Es-	-ino
7	Ept-	-ino
8	Ott-	-ino
9	Non-	-ino
10	Dec-	-ino

Proprietà fisiche e chimiche degli ALCINI

- Proprietà simili agli alcheni
- Da C_2 a C_4 : alcheni gassosi
- Da C_5 a C_{17} : alchini liquidi
- $> C_{18}$: alcheni solidi
- Insolubili in acqua (perché apolari), solubili in solventi organici
- Reattività chimica dovuta al triplo legame (reagiscono con H, alogeni, H_2O ..)
- Danno reazioni di addizione, di polimerizzazione

IDROCARBURI

Composti binari di C e H



CICLOALCANI

I **cicloalcani** appartengono alla classe degli **idrocarburi saturi**, i cui atomi di **carbonio** formano almeno un anello.

I **carboni** della catena della molecola formano **legami semplici**.

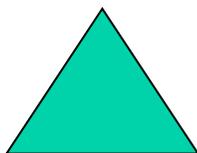
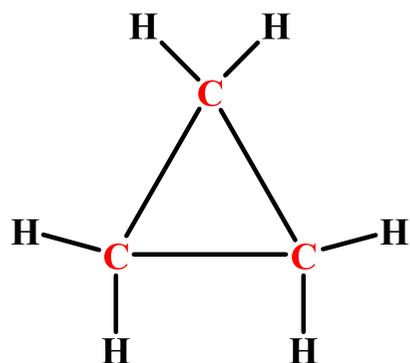
Formula generale: C_nH_{2n} con $n=3,4\dots$

Desinenza: ciclo-ano

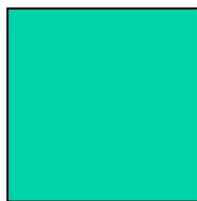
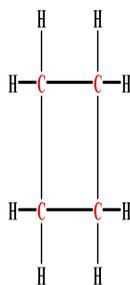
Virt&I-Comm.5.2014.4

Esempi di CICLOALCANI

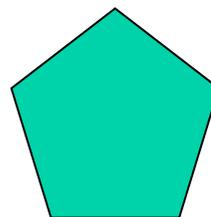
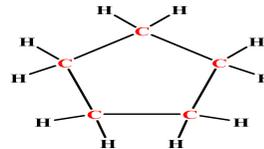
Ciclopropano



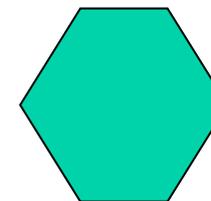
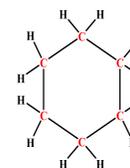
Ciclobutano



Ciclopentano



Cicloesano

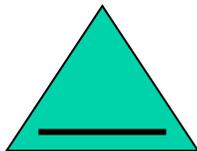


CICLOALCHENI

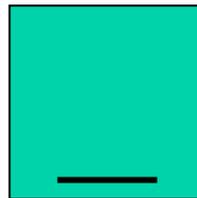
I **cicloalcheni** appartengono alla classe degli **idrocarburi insaturi**, i cui atomi di **carbonio** formano almeno un anello. I **carboni** della catena della molecola formano **legami doppi**.

Formula generale: C_nH_{2n-2} con $n=3,4\dots$

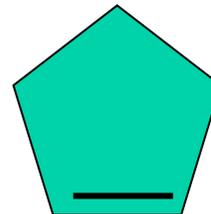
Desinenza: **ciclo-ene**



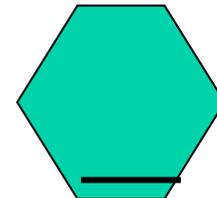
Ciclopropene



Ciclobutene



Ciclopentene



Cicloesene

CICLOALCHINI

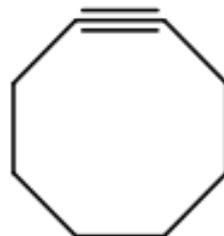
I **cicloalchini** appartengono alla classe degli **idrocarburi insaturi**, i cui atomi di **carbonio** formano almeno un anello. I **carboni** della catena della molecola formano **legami tripli**.

Formula generale: C_nH_{2n-4} con $n=8,9,\dots$

Desinenza: **ciclo-ino**

Cicloottino

C_8H_{12}

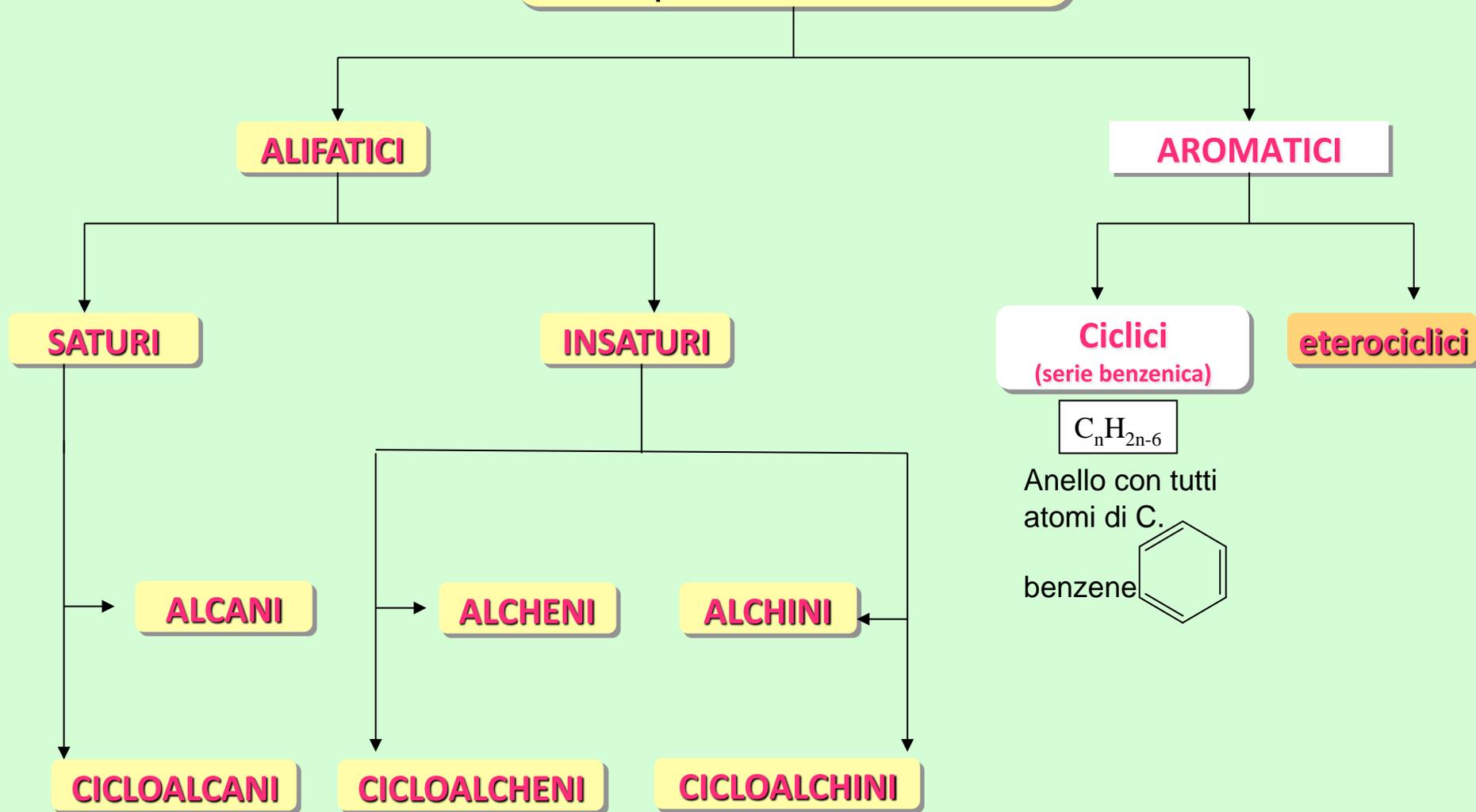


Per approfondire gli
idrocarburi alifatici
leggi la 2° parte di
questo documento
(CLICCA il
libro!)



IDROCARBURI

Composti binari di C e H



Virt&I-Comm.5.2014.4

IDROCARBURI AROMATICI

I composti aromatici presentano carattere aromatico che non si limita ad un odore particolare o gradevole, ma comprende una **elevato grado di insaturazione** unito ad una certa riluttanza a dare alcune reazioni tipiche dei doppi legami carbonio-carbonio.

Formula generale: **C_nH_{2n-6}** con $n=6,7,8\dots$

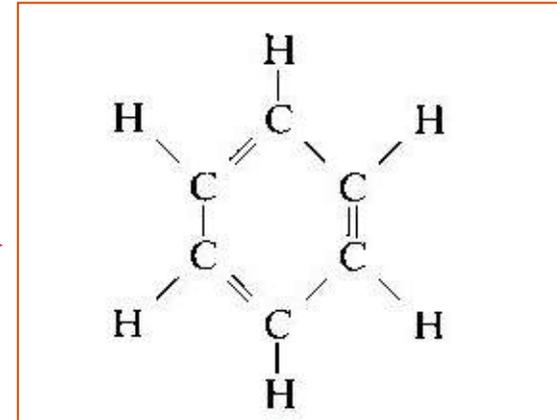
Virt&I-Comm.5.2014.4

Benzene

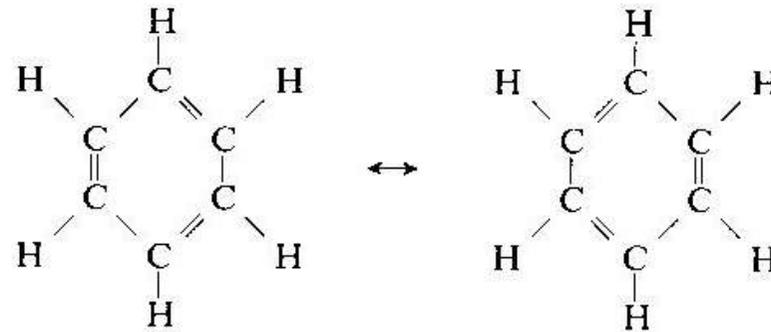


C: Ibridazione sp^2 (planare)

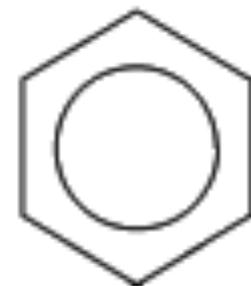
Struttura del benzene proposta da Kekulé nel 1865:



La molecola però sarà un ibrido di risonanza tra le seguenti formule:



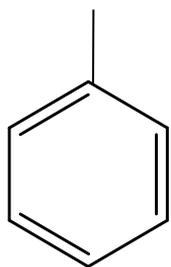
➔ i 6 e- dei tre doppi legami non sono localizzati tra particolari coppie di legami ma sono **delocalizzati** su tutto l'anello benzenico.



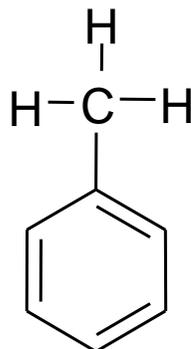
Proprietà fisiche e chimiche del BENZENE

- Molecola molto stabile, planare, apolare, simmetrica
- Si verificano solo reazioni di sostituzione degli atomi di H
- Punto di fusione 6°C
- Punto di ebollizione 80°C
- La rottura del legame C-H e quindi la sostituzione di atomi di H produce molti DERIVATI BENZENICI:

Derivati benzenici

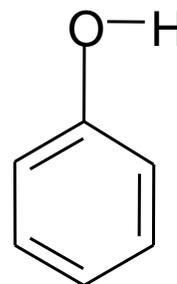


Radicale fenile

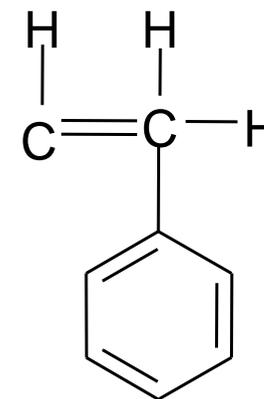


toluene

(metilbenzene)

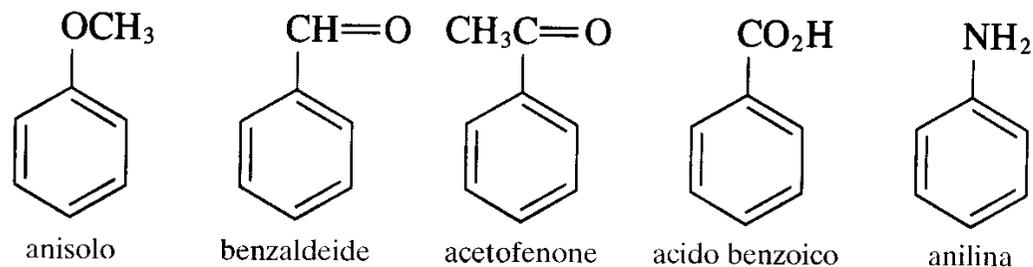
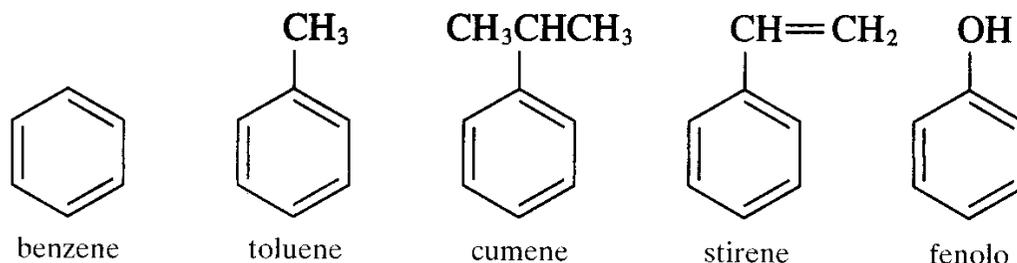


fenolo

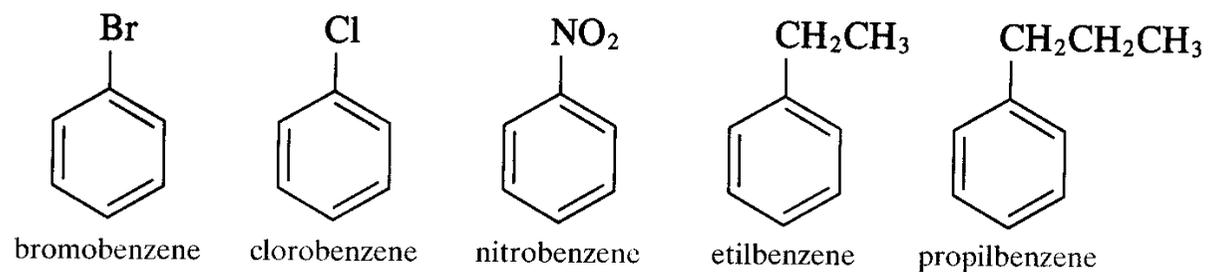


stirene

NOMENCLATURA

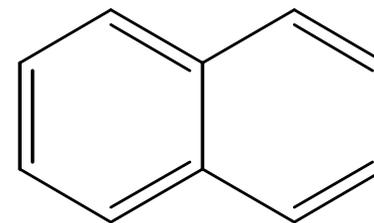
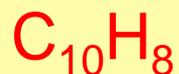


Ai fini della nomenclatura i benzeni monosostituiti sono considerati come derivati del benzene.



Idrocarburi aromatici policiclici

Naftalene



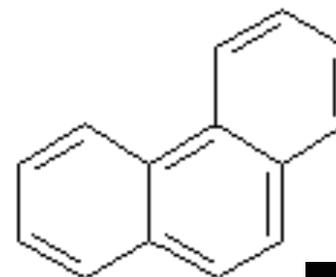
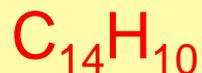
È un idrocarburo policiclico aromatico (IPA) dall'odore caratteristico e intenso.

È ottenuto per distillazione dal carbone, catrame e petrolio.

USI: Insetticida contro le tarme (naftalina)



Fenantrene



È un idrocarburo policiclico aromatico (IPA)

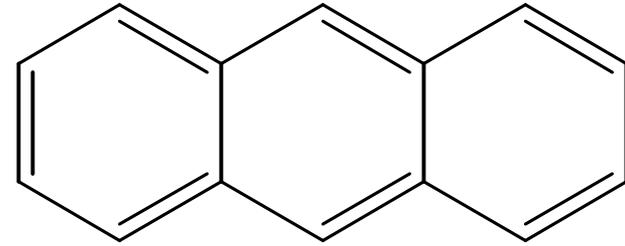
Il fenantrene è presente nel fumo della sigaretta.

USI il fenantrene è usato nella sintesi di farmaci.



Antracene

$C_{14}H_{10}$



È un idrocarburo policiclico aromatico (IPA)

L'antracene si forma da processi di combustione, e perfino nella cottura di alcuni cibi.

Come tutti gli IPA si ritiene essere una sostanza cancerogena, e per questo motivo è soggetta a controlli della sua presenza nell'ambiente.

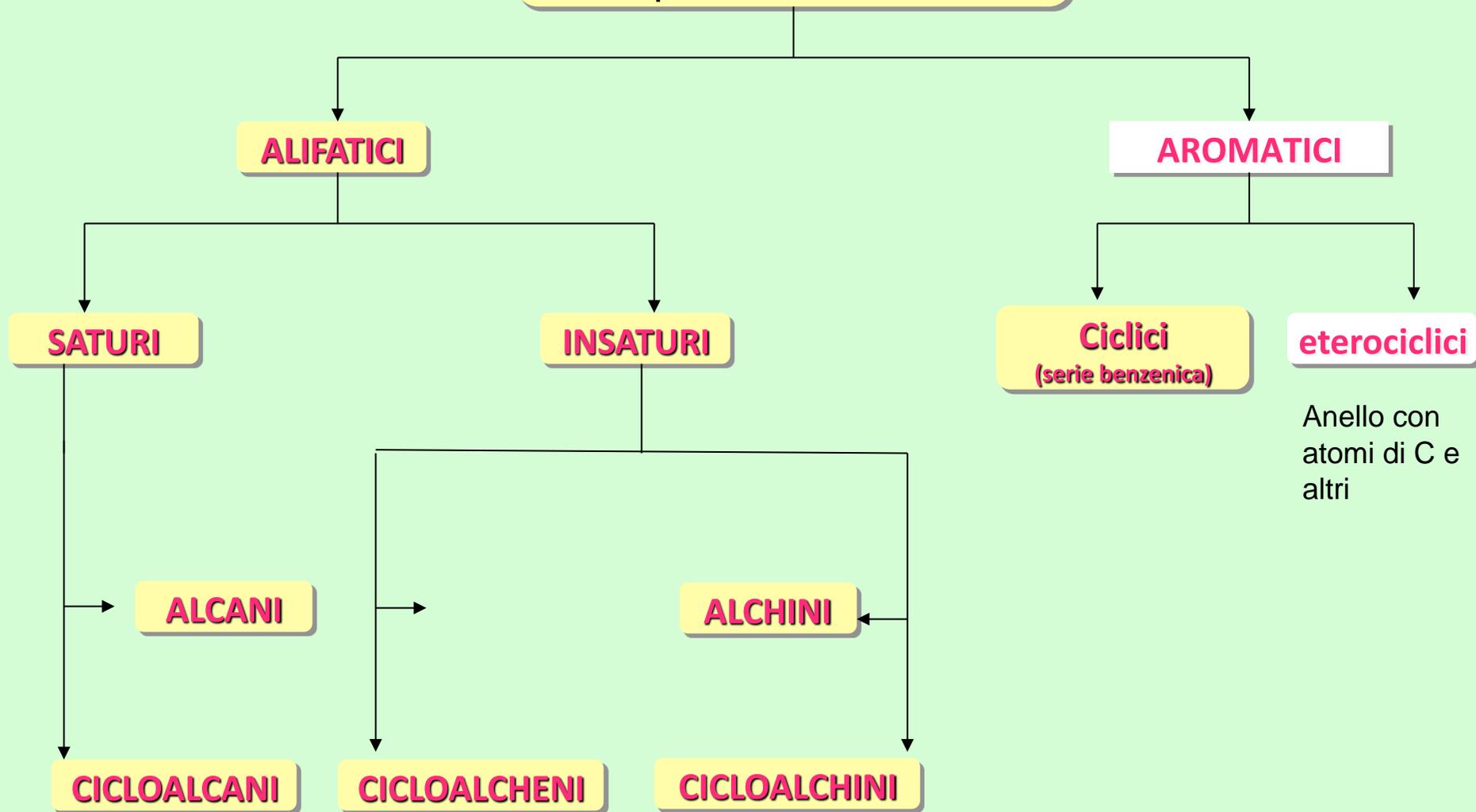
USI

-nell'industria dei coloranti per la sintesi del colorante Rosso d'Alizarina.

- come conservante nell'industria del legname, grazie alle sue proprietà insetticide.

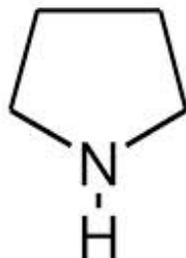
IDROCARBURI

Composti binari di C e H



Idrocarburi aromatici eterociclici

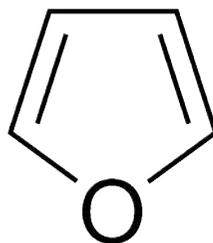
Sono gli idrocarburi aromatici in cui alcuni atomi di C dell'anello benzenico sono sostituiti da altri atomi:



Pirrolo

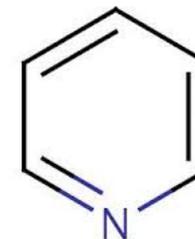
È insolubile in acqua, ma è solubile nei più comuni solventi organici.

Essendo il doppietto elettronico dell'azoto impegnato nell'anello aromatico, questi non è disponibile per essere ceduto a specie acide, quindi il pirrolo mostra una basicità molto bassa.



Furano

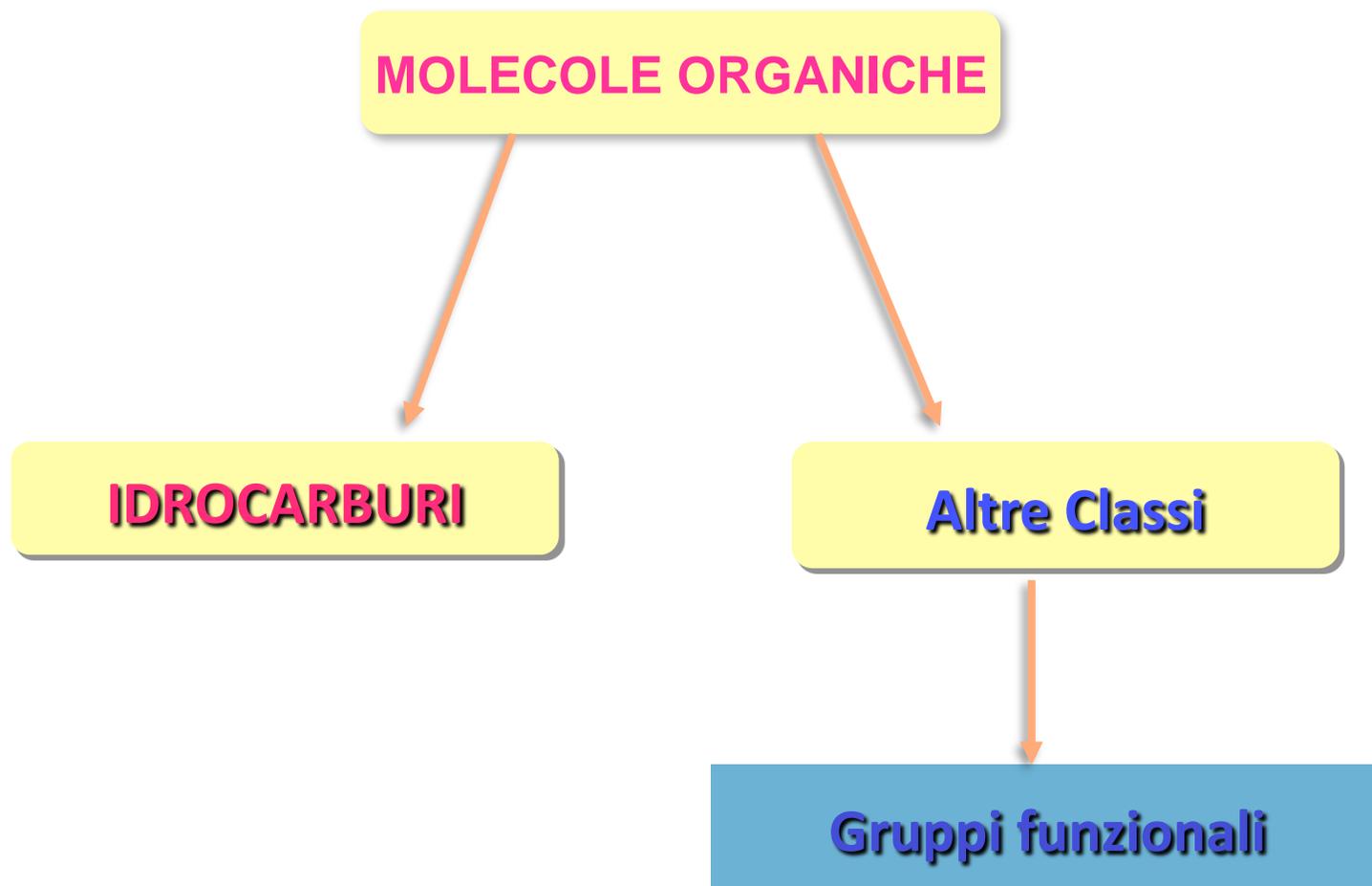
È un liquido molto volatile ed infiammabile, tossico e può essere cancerogeno. È aromatico perché una delle due coppie libere di elettroni sull'atomo di O è delocalizzata all'interno di un orbitale π distribuito su tutta la molecola. Più reattivo del benzene nelle reazioni di sostituzione elettrofila.



Piridina

La piridina è usata come solvente. È miscibile con una vasta gamma di solventi compreso esano e acqua.

È un prodotto risultante dalla sintesi di prodotti come insetticidi, diserbanti, prodotti farmaceutici, aromi per alimenti, tinture, prodotti di gomma, adesivi.



Gruppi funzionali

legami multipli C-C

legami singoli o multipli tra C ed eteroatomi C-Y.

I composti organici possono essere classificati in base al **gruppo funzionale**:

➡ E' quella **porzione di molecola che ha un comportamento chimico specifico.**

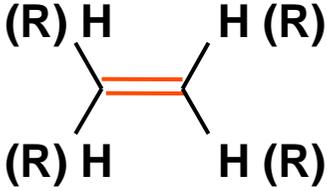
➡ La molecola intera può essere classificata in una data classe di composti in base al tipo di gruppo funzionale che possiede.

➡ Indicano le caratteristiche generali di un composto e la loro tipica reattività.

Virt&I-Comm.5.2014.4

Gruppo Funzionale

Classe di Composti

 Doppio Legame	Alcheni 
 Triplo Legame	Alchini 
 Ossidrile	Alcoli 

Virt&I-Comm.5.2014.4

Gruppo Funzionale

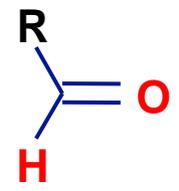
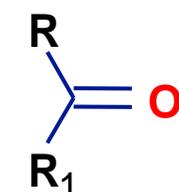
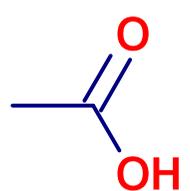
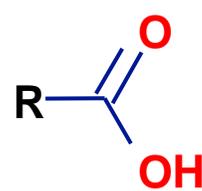
Classe di Composti

—O— Alcossile	Eteri R—O—R
$\begin{array}{c} \\ \text{—C—X} \\ \end{array}$ Legame C-alogeno	Alogenuri $\text{R—}\begin{array}{c} \\ \text{C—X} \\ \end{array}$
—N—H Amminico	Ammine $\text{R—}\begin{array}{c} \text{H (R)} \\ / \\ \text{N} \\ \backslash \\ \text{H (R)} \end{array}$

Virt&I-Comm.5.2014.4

Gruppo Funzionale

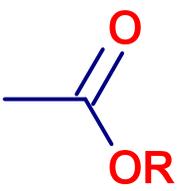
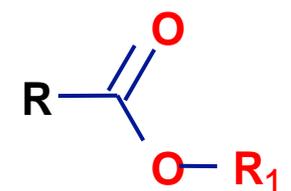
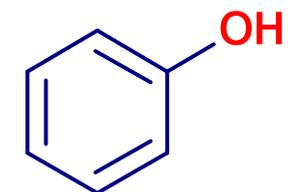
Classe di Composti

-CH=O Formile	Aldeidi 
-C=O Carbonile	Chetoni 
 Carbossile	Acidi Carbossilici 

Virt&I-Comm.5.2014.4

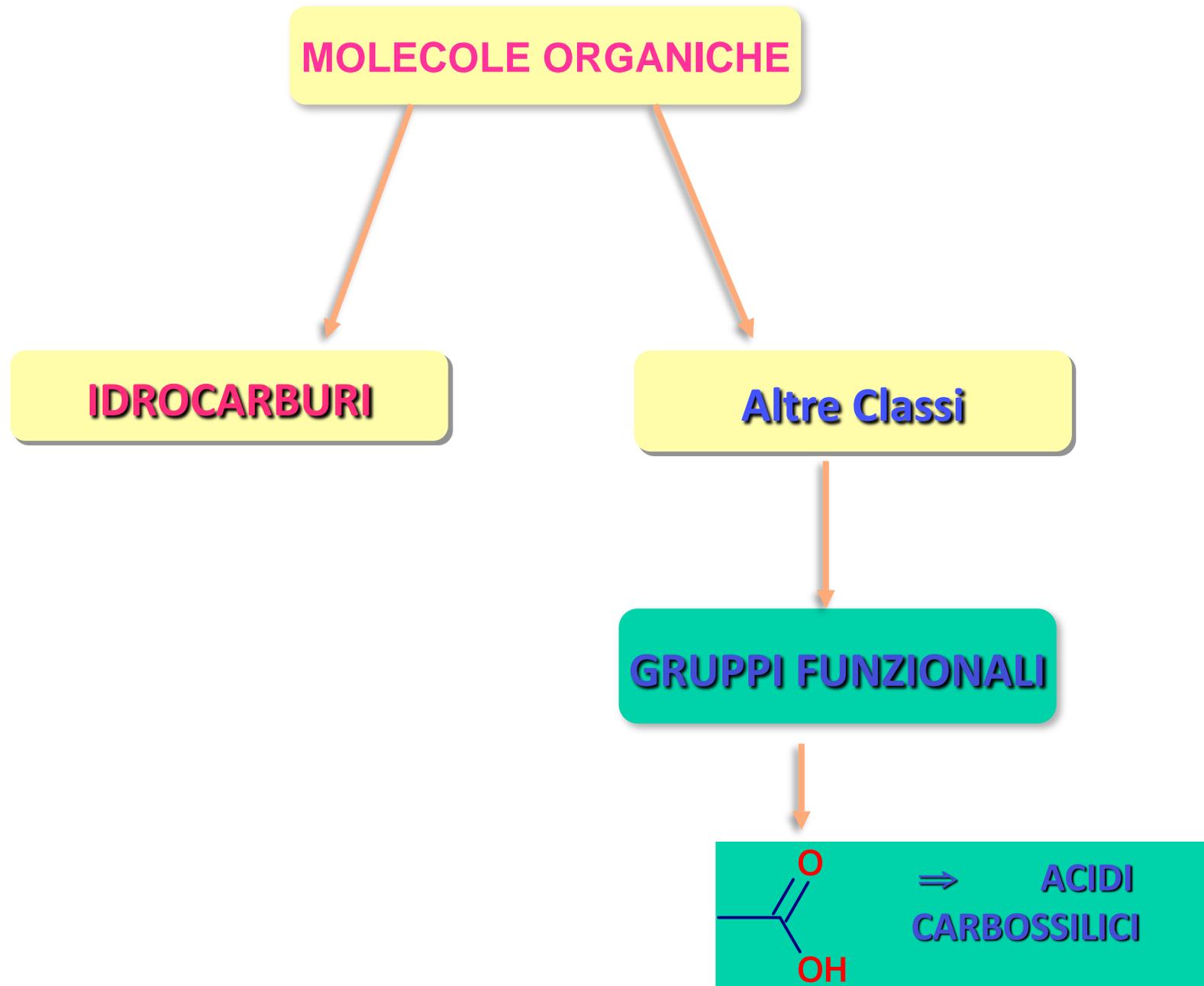
Gruppo Funzionale

Classe di Composti

 <p>Estereo</p>	<p>Esteri</p> 
 <p>Fenil</p>	<p>Aromatici</p> 
<p>Ar-OH</p> <p>Fenolico</p>	<p>Fenoli</p> 

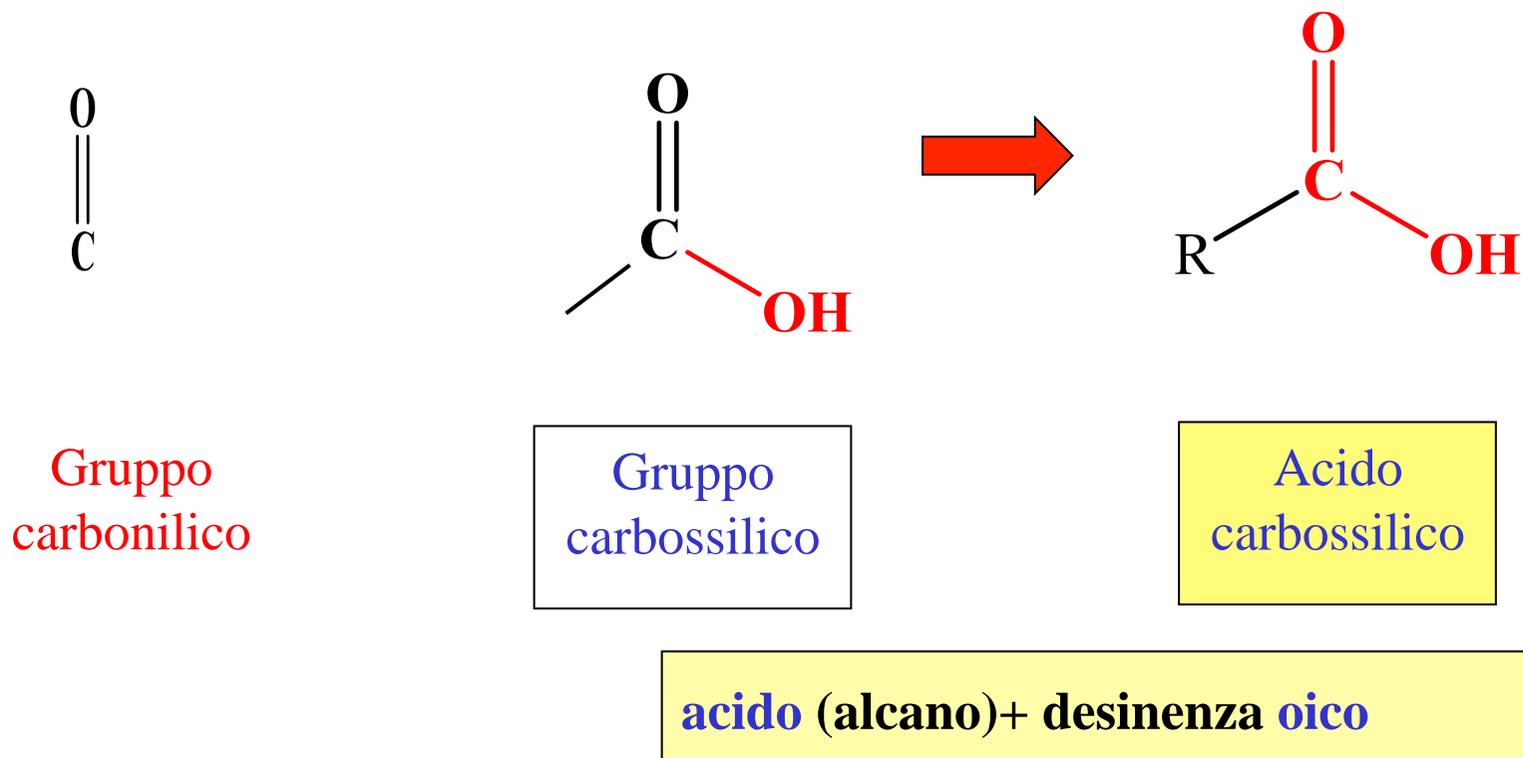
Clicca su questi video: 





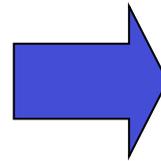
ACIDI CARBOSSILICI

Il **gruppo funzionale** che caratterizza gli acidi carbossilici è fortemente assonante con il carbonile (-CO) di aldeidi e chetoni. Al carbonio del carbonile, al posto di un H o un R', però, è legato un ossidrile. Il gruppo funzionale risultante si chiama **gruppo carbossilico** e si indica con **-COOH**



Proprietà fisiche e chimiche degli ACIDI CARBOSSILICI

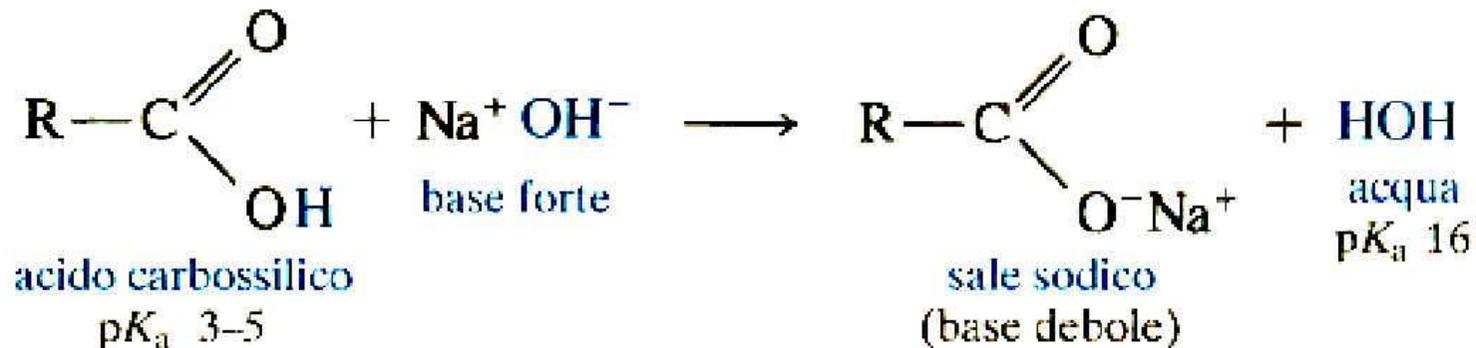
- Lunghezza della catena >



Solubilità <

T ebollizione >

- Gli acidi carbossilici tendono a cedere l'atomo di H del gruppo carbossilico come ione H⁺
- Sono acidi deboli quindi possono formare sali:



Proprietà fisiche e chimiche degli ACIDI CARBOSSILICI

- I primi termini della serie sono liquidi incolori con odori pungenti o sgradevoli.
- Composti **polari** e **formano legami idrogeno** con se stessi o con altre molecole.
- Di conseguenza: **punti di ebollizione elevati**, più elevati degli alcoli di pari peso molecolare.

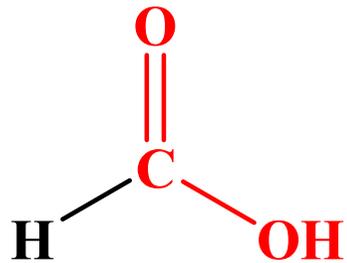
<i>Nome</i>	<i>p.e.</i> °C	<i>p.f.</i> °C	<i>Solubilità,</i> g/100 g di H ₂ O a 25 °C
formico	101	8	} completamente miscibili (∞)
acetico	118	17	
propionico	141	-22	
butanoico	164	-8	
esanoico	205	-1,5	1,0
ottanoico	240	17	0,06
decanoico	270	31	0,01
benzoico	249	122	0,4 (ma 6,8 a 95°C)

ACIDI CARBOSSILICI alifatici

Struttura	Nome IUPAC	Nome comune	Derivazione
HCO_2H	Acido metanoico	Acido formico	Latino: <i>formica</i> , formica
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	Acido etanoico	Acido acetico	Latino: <i>acetum</i> , aceto
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Acido propanoico	Acido propionico	Greco: <i>propion</i> , primo acido grasso
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	Acido butanoico	Acido butirrico	Latino: <i>butyrum</i> , burro
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CO}_2\text{H}$	Acido pentanoico	Acido valerianico	Latino: <i>valeriana</i> , una pianta da fiori
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$	Acido esanoico	Acido caproico	Latino: <i>caper</i> , capra
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO}_2\text{H}$	Acido ottanoico	Acido caprilico	Latino: <i>caper</i> , capra
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CO}_2\text{H}$	Acido decanoico	Acido caprico	Latino: <i>caper</i> , capra
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	Acido dodecanoico	Acido laurico	Latino: <i>laurus</i> , lauro
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	Acido tetradecanoico	Acido miristico	Greco: <i>myristikos</i> , fragrante
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	Acido esadecanoico	Acido palmitico	Latino: <i>palm</i> , albero di palma
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	Acido ottadecanoico	Acido stearico	Greco: <i>stear</i> , grasso solido
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO}_2\text{H}$	Acido eicosanoico	Acido arachidico	Greco: <i>arachis</i> , arachide

Esempi di ACIDI CARBOSSILICI

Acido metanoico



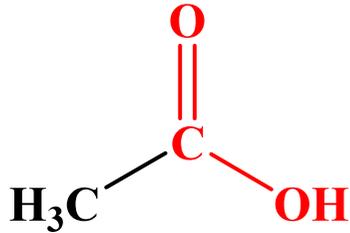
Detto **acido formico** ottenuto dall'ossidazione dell'aldeide formica (metanale),
Si trova in alcune formiche rosse nel cui organismo viene sintetizzato e usato come veleno urticante.
È incolore, solubile in acqua e ha un forte odore.



USI

L'uso principale dell'acido formico è come agente conservante ed antibatterico nei mangimi per animali d'allevamento. Vaporizzato sul fieno o su altri foraggi, ne arresta alcuni processi di fermentazione.

Acido etanoico



È l'acido acetico, uno degli acidi organici più importanti.

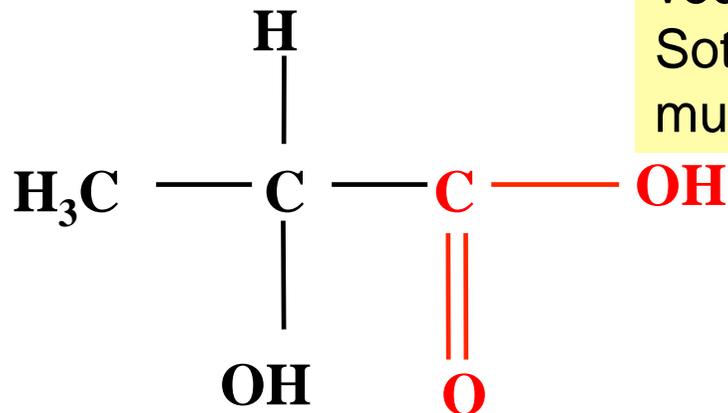
Si trova nell'aceto ed è ottenuto come fermentazione acetica operata da batteri che trasformano l'alcol etilico in acido acetico.



USI

Usato per la preparazione di esteri, sali organici, anidridi e nell'industria farmaceutica

Acido lattico



Si forma nel latte per fermentazione lattica del lattosio (gusto acido del latte vecchio).

Sottoprodotto dell'attività anaerobica dei muscoli dopo uno sforzo fisico.



Esempi di ACIDI CARBOSSILICI **SATURI** (acidi grassi)

Acido butanoico



È l'acido **butirrico**.



Acido pentanoico



È l'acido **valerianico** contenuto nelle radici della valeriana.



Acido esanoico



È l'acido **capronico** contenuto nel burro di capra.



Esempi di ACIDI CARBOSSILICI **INSATURI** (acidi grassi)

Acido oleico



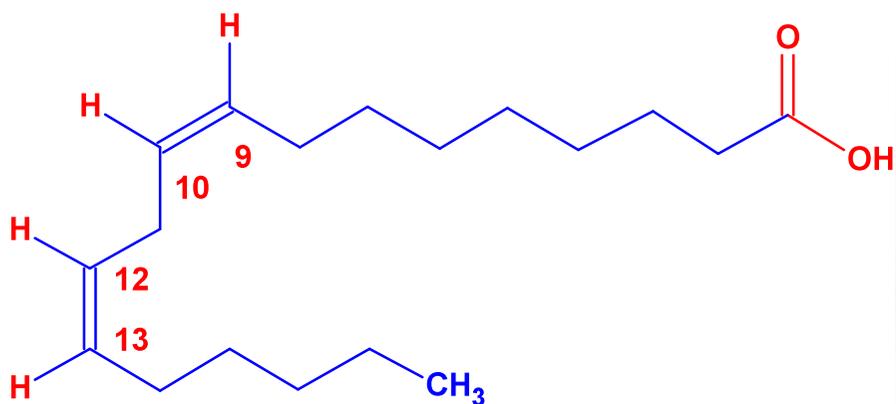
Si trova nell'olio di oliva, di sesamo, di cocco.



Acido linoleico



Si trova nell'olio di girasole, di lino, di soia.



linoleum

Virt&I-Comm.5.2014.4

Esempi di ACIDI CARBOSSILICI aromatici

Acido benzoico

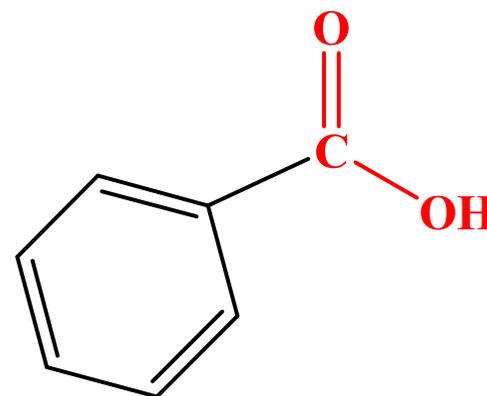
È un acido carbossilico **aromatico** (il gruppo COOH è legato ad un anello benzenico).

È un solido cristallino poco solubile in acqua.
Si trova in alcune resine (balsamo del Perù).

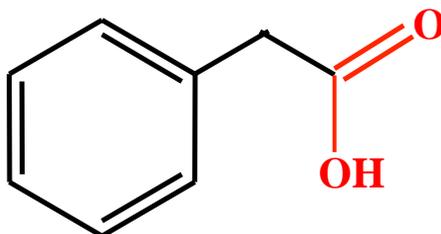
USI

Nell'industria tessile come mordente per la tintura dei tessuti

Nell'industria alimentare come antisettico-conservante per gli alimenti.

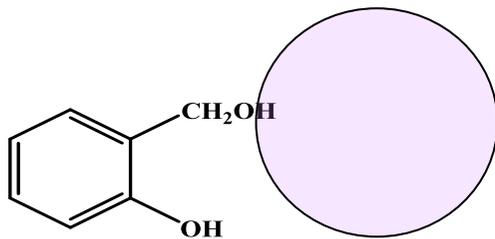


Acido fenilacetico

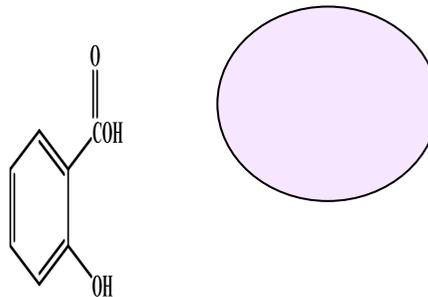


Acido salicilico

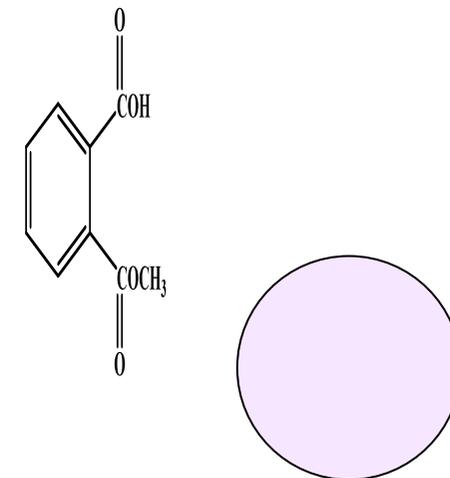
L'**aspirina** è direttamente connessa alla **corteccia di salice**. Da essa, infatti, si può estrarre la **salicina**, che, idrolizzata ad **alcol salicilico** e poi ossidata ad **acido salicilico**, dà un potente antidolorifico. La trasformazione in **acido acetilsalicilico** (**aspirina**) ha portato all'isolamento del noto potente antidolorifico.



Alcol salicilico



Acido salicilico



Acido acetilsalicilico