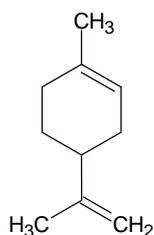


## Mauro Tonellato

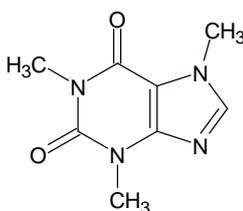
# Lezioni di nomenclatura IUPAC

## Nomi comuni e nomi sistematici



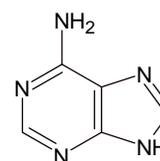
**limonene**

1-metil-4-(prop-1-en-2-il)cicloes-1-ene



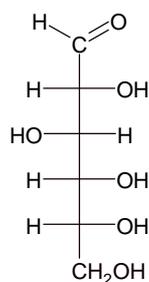
**caffaina**

1,3,7-trimetilxantina  
1,3,7-trimetilpurina-2,6-dione



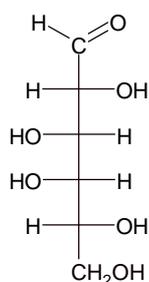
**adenina**

6-amminopurina



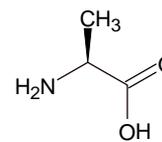
**D-glucosio**

(2R,3S,4R,5R)-2,3,4,5,6-penta-  
idrossiesanale



**D-galattosio**

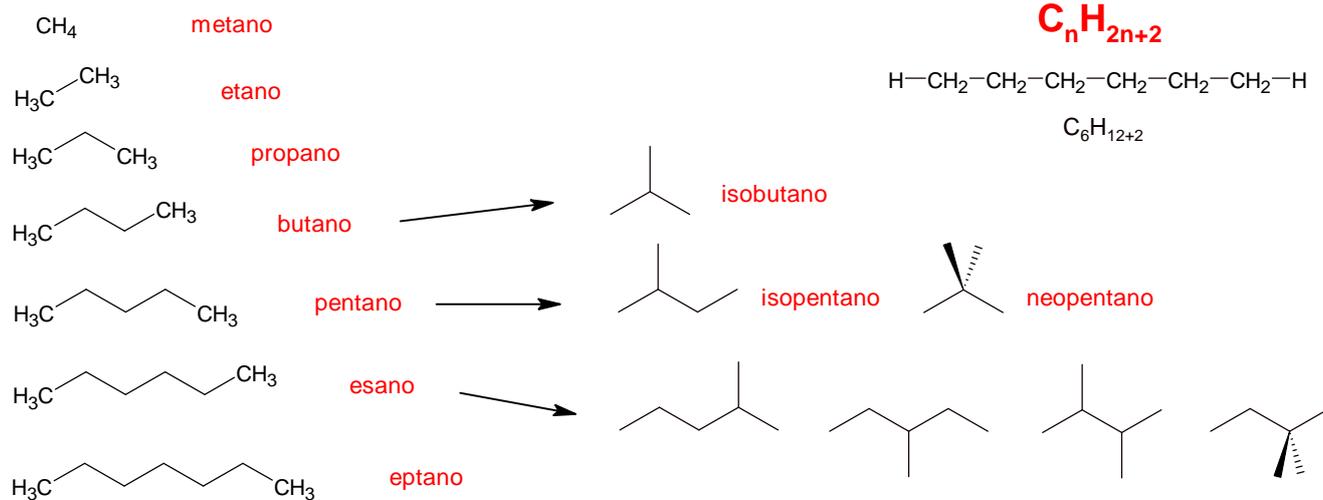
(2R,3S,4S,5R)-2,3,4,5,6-penta-  
idrossiesanale



**L-alanina**

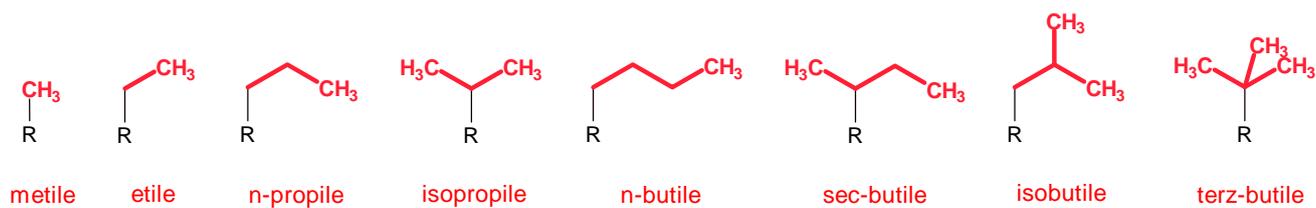
acido (2S)-2amminopropanoico

## Nomenclatura degli alcani a catena aperta



8 = ottano; 9 = nonano; 10 = decano; 11 = undecano

## Radicali alchilici



# Nomenclatura radico-funzionale

## Alogenuri alchilici



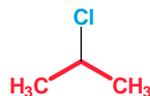
cloruro di metile



cloruro di etile



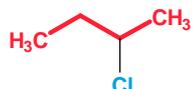
cloruro di n-propile



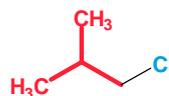
cloruro di isopropile



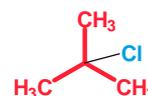
cloruro di n-butile



cloruro di sec-butile

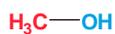


cloruro di isobutile



cloruro di terz-butile

## Alcoli



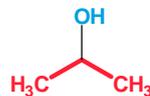
alcol metilico



alcol etilico



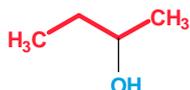
alcol n-propilico



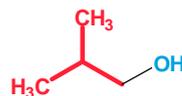
alcol isopropilico



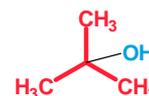
alcol n-butilico



alcol sec-butilico

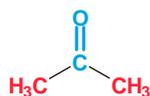
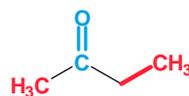


alcol isobutilico

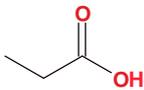
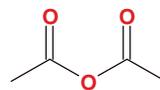
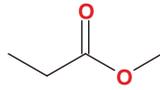
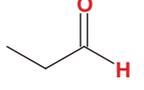
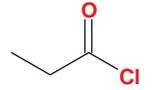
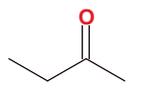
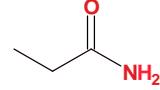
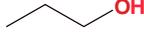
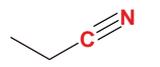
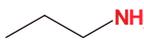
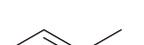


alcol terz-butilico

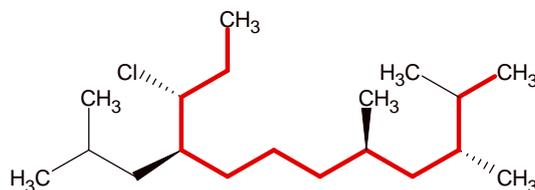
## Chetoni

dimetil chetone  
propan-2-one  
acetoneetil metil chetone  
butan-2-one

## Nomenclatura IUPAC: ordine crescente di priorità

		se il gruppo è principale	se il gruppo è secondario		se il gruppo è principale	se il gruppo è secondario		
↑	<b>acidi</b>		acido propanoico	-carbossi-	<b>anidridi</b>		anidride etanoica	-(acetilossi)- -oxo-
	<b>derivati degli acidi</b>	----->			<b>esteri</b>		propanoato di metile	-(metossicarbonil)-
	<b>aldeidi</b>		propanale	-oxo-	<b>cloruri</b>		cloruro di propanoile	-(clorocarbonil)-
	<b>chetoni</b>		butan-2-one	-oxo-	<b>ammidi</b>		propanammide	-carbammoil-
	<b>alcoli</b>		propan-1-olo	-idrossi-	<b>nitrili</b>		propanonitrile	-ciano-
	<b>ammine</b>		propan-1-ammina	-ammino-				
	<b>alchini</b>		but-2-ino					
	<b>alcheni</b>		but-2-ene					
	<b>alcani</b>		butano					

# Nomenclatura IUPAC degli alcani



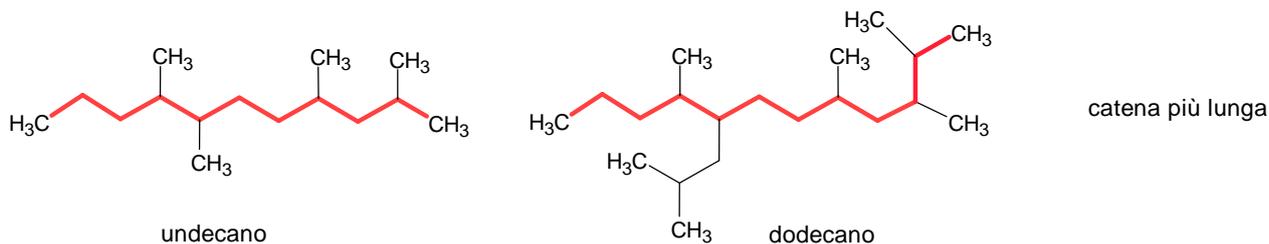
(3R,5R,9S,10R)-10-cloro-9-isobutil-2,3,5-trimetildodecano

## Nomenclatura IUPAC sostitutiva

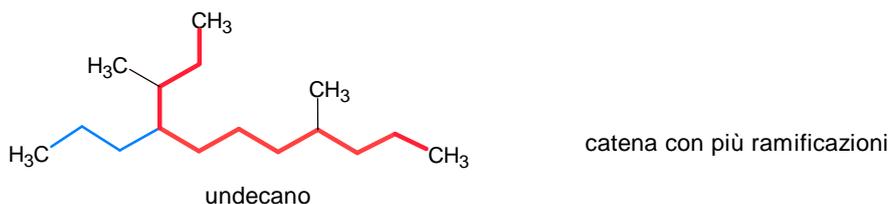
- 1 - Individuare la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale

## 1 - Individuare la catena principale

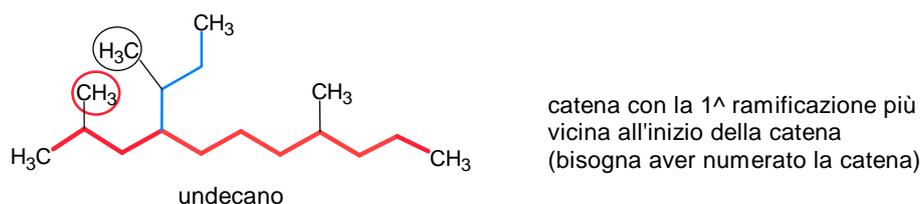
La catena principale è la catena di carboni più lunga nella molecola che contenga il gruppo funzionale principale. Quando la molecola è un alcano, la catena principale è semplicemente la catena più lunga. (Conviene evidenziare la catena principale usando un pennarello o circondandola con una segno a penna)



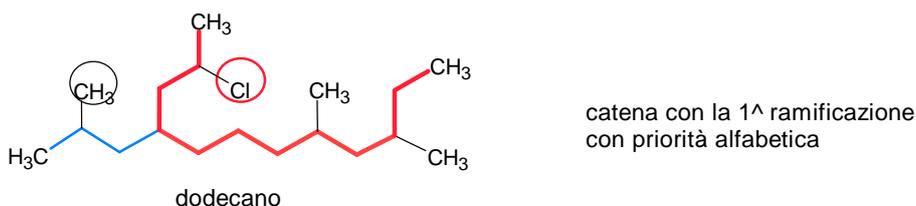
In caso di uguale lunghezza tra due catene, la catena principale è quella con più ramificazioni e, quindi, ha sostituenti più semplici. Qui sotto, la catena principale ha 3 ramificazioni, l'altra ne ha solo 2.



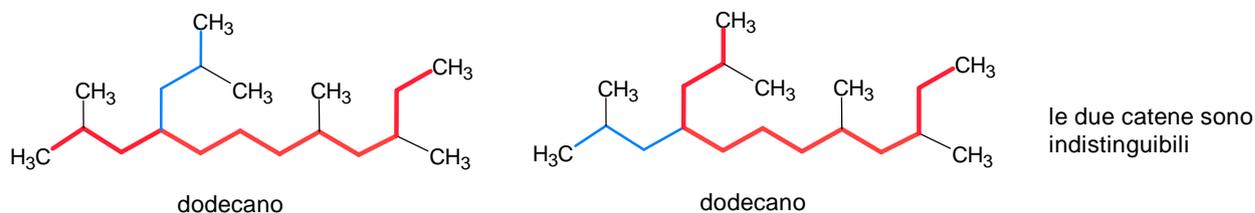
Se la parità tra due catene continua a persistere, si sceglie la catena con la prima ramificazione più vicina all'inizio della catena (la seconda, la terza...). Qui sotto, la catena inizia da sinistra, la catena principale ha un sostituito in posizione 2.



Se la parità persiste si sceglie la ramificazione con priorità alfabetica. Qui sotto, la catena inizia da sinistra, in entrambe il primo sostituito è in posizione 2, tra cloro e metil, scegliamo cloro.



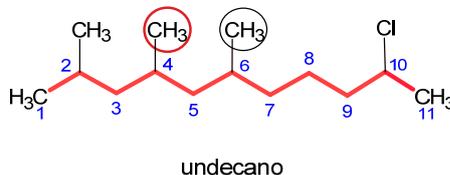
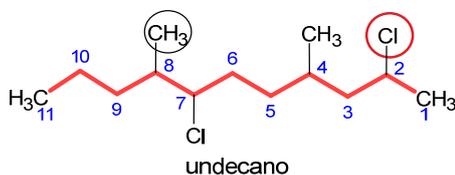
Se la parità continua a persistere, significa che le due catene sono identiche e ne va scelta una a caso.



## 2 - Numerare gli atomi della catena principale

Ogni catena può essere numerata in due modi: partendo da un capo oppure dal capo opposto.

Negli alcani mancano gruppi funzionali e legami multipli, quindi si deve scegliere la numerazione che dà il numero più basso al primo sostituito (al secondo, al terzo...). Nella prima molecola qui sotto, la numerazione inizia da destra perchè il primo sostituito è sul C-2. Nella seconda molecola, da entrambi i lati si incontra il 1° sostituito sul C-2, allora decide il 2° sostituito che, numerando da sinistra, è sul C-4.



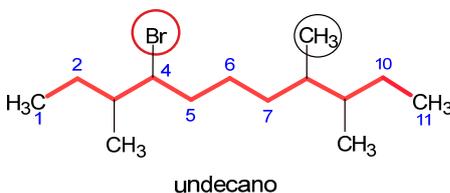
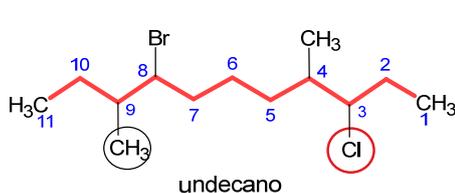
si inizia dal lato che assegna il n° più basso al 1° sostituito (in caso di pareggio, al 2°, al 3°, ...)

Se la parità persiste si considera il 1° sostituito da entrambi i lati e si sceglie quello con priorità alfabetica, (il 2°, il 3°...).

Nelle due molecole qui sotto, i sostituiti sono in posizione simmetrica.

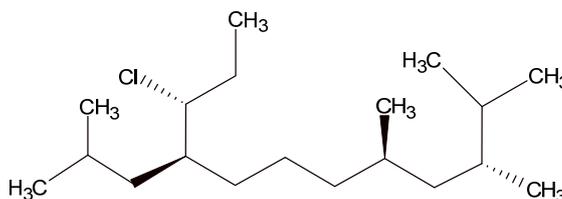
Nella prima molecola, il primo sostituito è sul C-3 da entrambi i lati, e il cloro va preferito a metil.

Nella seconda molecola, il primo sostituito è identico da entrambi i lati, il secondo è sul C-4, e si preferisce bromo a metil.



si inizia dal lato che ha il 1° sostituito con priorità alfabetica (in caso di pareggio, il 2°, il 3°, ...)

### Esercizio



1) catena principale:

2) numerazione:

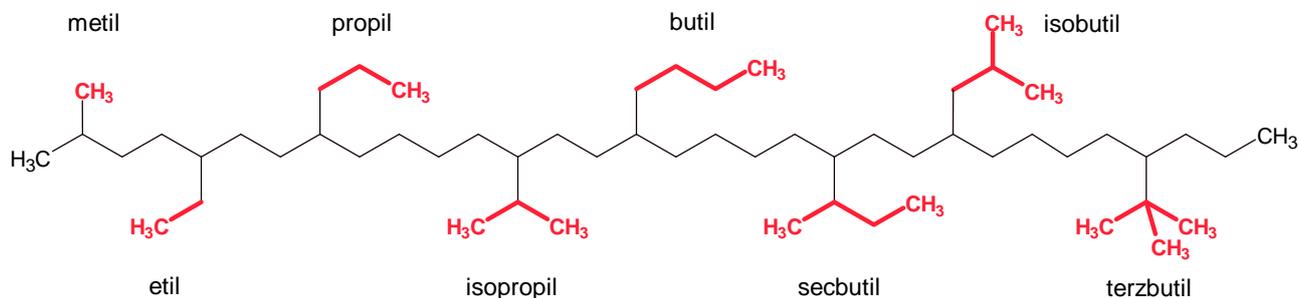
### 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche

Si comincia assegnando la nomenclatura R/S ai centri stereogenici.

Si assegna poi un nome ad ogni sostituito facendolo precedere dal numero di posizione.

Il nome dei sostituenti alchilici si ottiene da quello dell'alcano corrispondente sostituendo la desinenza -ano con -il.

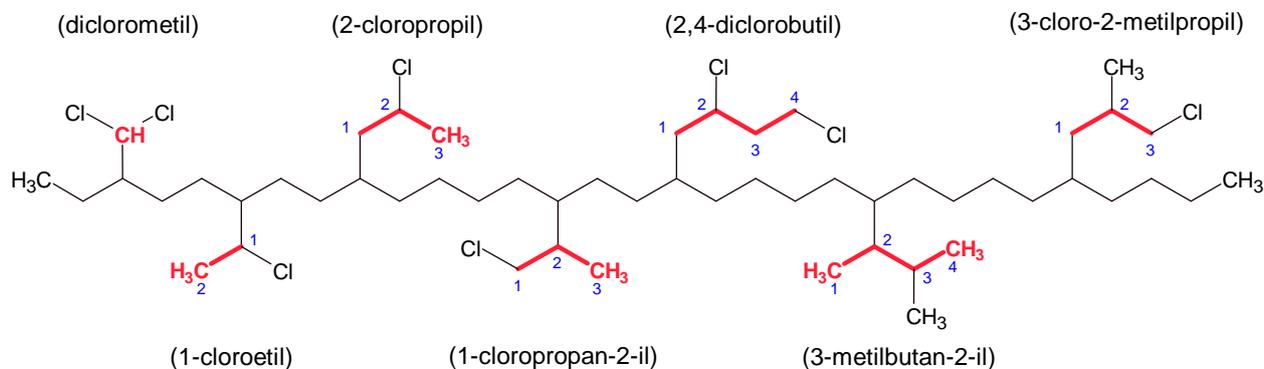
I sostituenti ramificati più semplici si indicano facendoli precedere dal prefisso iso, sec, terz.



Se il sostituito è più complesso di questi, il suo nome va ricavato applicando le 4 regole IUPAC.

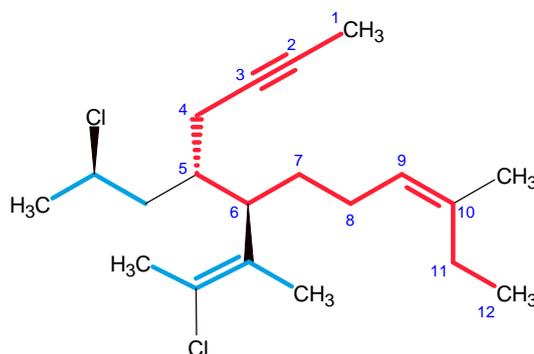
- 1) La catena principale del **sostituito complesso** è la catena più lunga.
- 2) La numerazione inizia dal carbonio più vicino al punto di aggancio in modo che questo abbia il numero di posizione più piccolo. In caso di parità si numera la catena a partire dal lato che assegna il numero più basso al primo sostituito.
- 3) Nel sostituito complesso, i gruppi funzionali sono tutti secondari e vanno nominati con dei prefissi.
- 4) Prima della desinenza finale "-il" va messo il numero di posizione del punto di aggancio, a meno che non sia sul C1. La catena principale del sostituito è chiamata metil, etil o propil se il nome può essere scritto senza interruzioni, mentre è chiamata propan-2-il (e non prop-2-il) quando il nome è interrotto dal numero del punto di aggancio.

Il nome che si ottiene, però, è un nome complesso e quindi va messo tra parentesi per evitare confusione.





## Nomenclatura IUPAC di alcheni e alchini



(5S,6R,9Z)-6-((2E)-3-clorobut-2-en-2-il)-5-((2R)-2-cloropropil)-10-metildodec-9-en-2-ino

## Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale

## 1 - Individuare la catena principale di alcheni e alchini

Il nome di un alchene si ottiene da quello dell'alcano sostituendo il suffisso -ano con -ene (etene, propene, butene, ...)

Il nome di un alchino si ottiene da quello dell'alcano sostituendo il suffisso -ano con -ino (etino, propino, butino, pentino, ...)

Se in una catena principale di 6 carboni sono presenti due doppi legami, il nome della catena sarà esadiene.

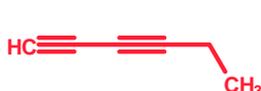
Se in una catena principale di 6 carboni sono presenti due tripli legami, il nome della catena sarà esadiino.

Se in una catena principale di 6 carboni sono presenti un doppio e un triplo legame, il nome della catena sarà esenino.

Quando la catena sarà numerata, si dovrà assegnare una posizione ad ogni doppio e triplo legame.



esadiene

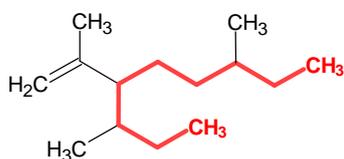
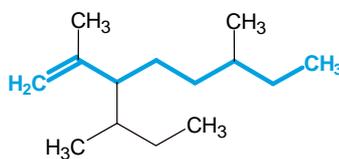


esadiino



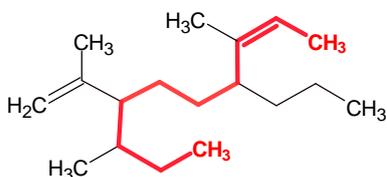
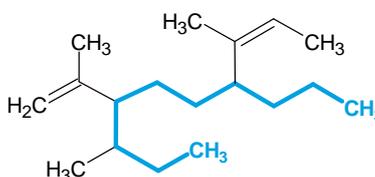
esenino

Se la molecola è un alchene o un alchino e non ci sono altri gruppi funzionali, la catena principale è la catena più lunga anche se non contiene il doppio o il triplo legame.

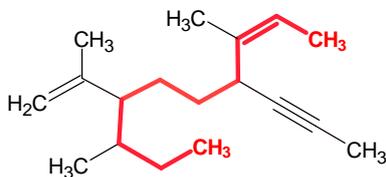
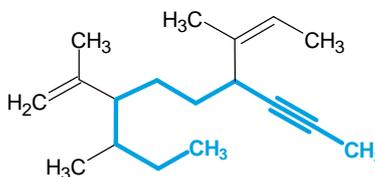
9 carboni - corretta  
nonano8 carboni - errata  
ottene

catena più lunga

Se due catene hanno la stessa lunghezza, la catena principale è quella con più doppi o tripli legami.

10 carboni e 1 doppio legame - corretta  
decene10 carboni e nessun doppio legame - errata  
decanocatena con più doppi  
o tripli legami

Se nelle due catene vi è lo stesso numero di legami multipli, va scelta la catena con più doppi legami perchè hanno la precedenza sui tripli.

10 carboni e 1 doppio legame - corretta  
decene10 carboni e 1 triplo legame - errata  
decino

catena con più doppi legami

Se le due catene hanno anche lo stesso numero di doppi legami va scelta la catena con il primo doppio legame più vicino all'inizio della catena (il 2°, il 3°).

Se la parità tra due catene persiste, si seguono le regole che valgono per gli alcani,

Quindi va scelta in ordine di priorità:

la catena con più ramificazioni,

la catena con la prima ramificazione più vicina all'inizio della catena, (la 2<sup>a</sup>, la 3<sup>a</sup>...),

la catena che ha il nome della prima ramificazione con priorità alfabetica, (la 2<sup>a</sup>, la 1<sup>a</sup>...).

## 2 - Numerare gli atomi della catena principale di alcheni e alchini

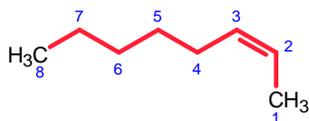
Il numero assegnato ad un legame multiplo è quello del primo dei due carboni del legame e va posto tra la radice del nome e la desinenza -ene o -ino (ad es: ott-2-ene, ott-2-ino).

In una catena di 8 carboni con due legami doppi il nome diventa otta-diene (otta-2,4-diene)

Con due legami tripli il nome diventa otta-diino (otta-2,4-diino)

Con un legame doppio e uno triplo il nome diventa ott-en-ino (ott-6-en-1-ino).

Se nella catena principale mancano altri gruppi funzionali e sono presenti solo doppi o tripli legami, la numerazione deve assegnare il numero più basso al primo legame multiplo (al 2°, al 3°, ...)



ott-2-ene



ott-6-en-1-ino



otta-2,4-diene

In caso di parità di posizione tra un doppio e un triplo legame, si dà la preferenza al doppio legame, ma il nome della catena resta sempre alchenino (ottenino)



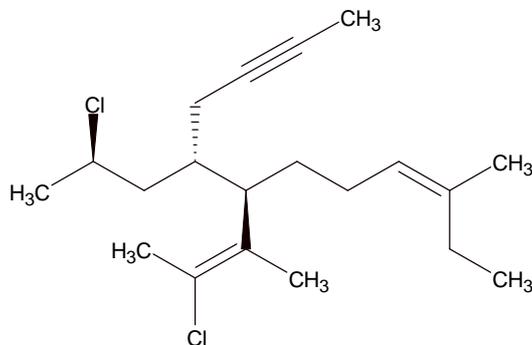
ott-1-en-7-ino

Se la disposizione di doppi e tripli legami è simmetrica allora si valutano i sostituenti usando le regole degli alcani.

Si sceglie la numerazione che dà il numero più basso al primo sostituito (al 2°, al 3°, ...).

Se la parità persiste si sceglie il primo sostituito con priorità alfabetica, (il 2°, il 3°, ...).

### Esercizio



1) catena principale:

2) numerazione:

### 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche (alcheni e alchini)

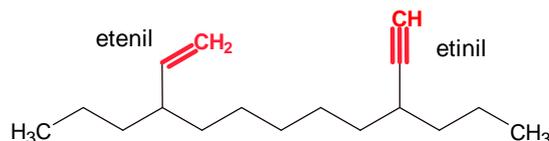
Assegnare la nomenclatura E/Z ai doppi legami ed R/S ai centri stereogenici.

Assegnare un nome ad ogni sostituente facendolo precedere dal numero di posizione.

Il nome dei sostituenti che contengono un legame doppio si ottiene da quello dell'alchene corrispondente sostituendo la desinenza **-ene** con **-enil**. (etene => etenil)

Il nome dei sostituenti con un legame triplo si ottiene sostituendo la desinenza **-ino** con **-inil**. (etino => etinil)

I sostituenti con doppio o triplo legame considerati semplici sono solo quelli con due atomi di carbonio: etenil e etinil, che quindi non vanno posti tra parentesi



Tutti gli altri sostituenti con doppio o triplo legame sono considerati **sostituenti complessi**, il loro nome va posto tra parentesi e va ricavato applicando le 4 regole IUPAC.

1) La catena principale del sostituente complesso è la catena più lunga.

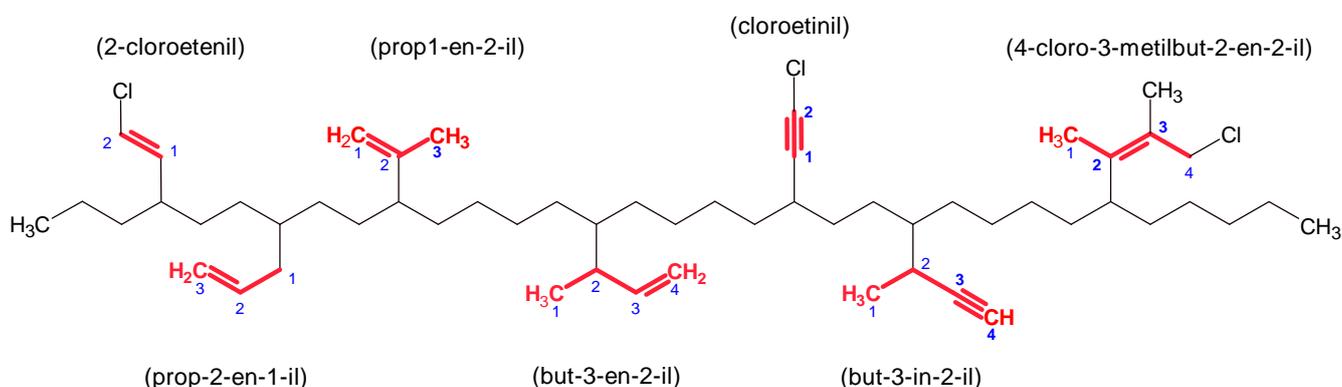
2) La numerazione inizia dal carbonio più vicino al punto di aggancio in modo che questo abbia il numero di posizione più piccolo possibile.

In caso di parità si assegna il numero più basso al legame multiplo.

In caso di ulteriore parità, si assegna il numero più basso al primo sostituente.

3) Nel sostituente complesso, i gruppi funzionali sono tutti secondari e vanno nominati con dei prefissi (a parte i doppi e tripli legami che si nominano sempre con suffissi o desinenze).

4) Prima della desinenza finale "-il" va messo il numero di posizione del punto di aggancio, a meno che questo non sia sul C1 di una catenella di due soli carboni.



## 4 - Comporre il nome finale di alcheni e alchini

Il nome IUPAC della molecola va scritto in un unico blocco, le varie parti devono essere unite da trattini.

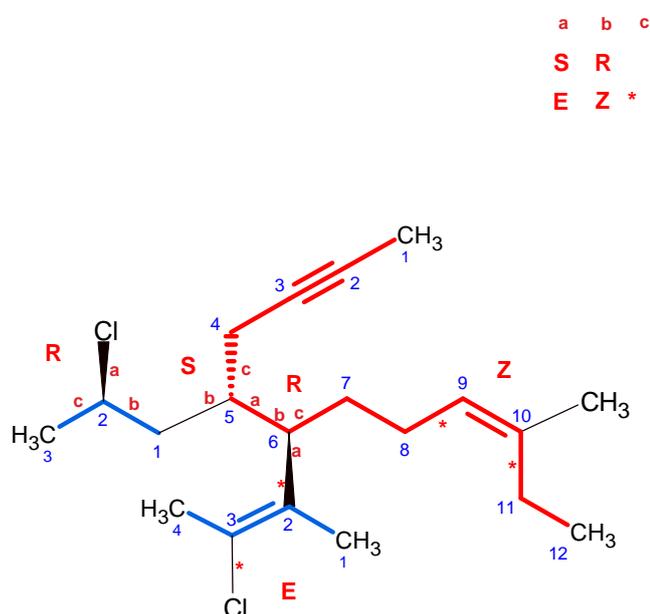
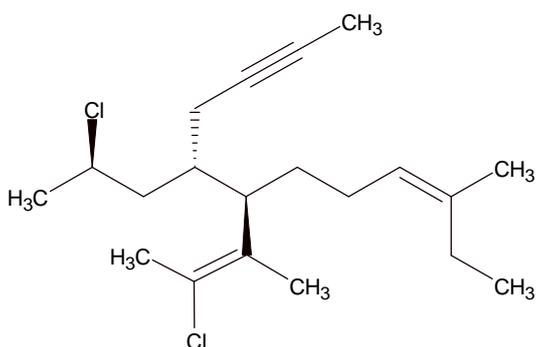
Le configurazioni E/Z e R/S si pongono tra parentesi prima del nome, precedute dal numero di posizione e separate da virgole.

Il nome della catena principale va scritto per ultimo preceduto dal nome dei sostituenti elencati in ordine alfabetico, preceduti dal loro numero di posizione.

In caso di sostituenti uguali, questi vanno raggruppati e nominati insieme facendoli precedere da tutti i loro numeri di posizione separati da virgole e da un prefisso di quantità greco (di, tri, tetra, penta...). Esempio: 2,4,4-trimetil.

Se ci sono sostituenti complessi uguali, vanno raggruppati, preceduti dai numeri di posizione separati da virgole, ma si devono usare prefissi di quantità greci diversi: (bis, tris, tetrakis, pentakis, ecc.). Esempio: 4,6,8-tris-(2,2-dicloroetil).

### Esercizio



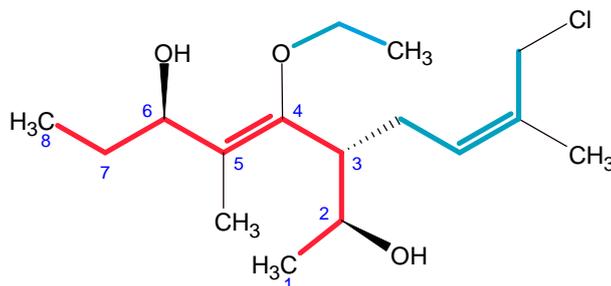
1) catena principale: dodecano  
dodec-9-en-2-ino

2) numerazione: dall'alto

3) sostituenti: (5S,6R,9Z)  
5-((2R)-2-cloropropil) cp  
6-((2E)-3-clorobut-2-en-2-il) cb  
10-metil m

4) nome finale: (5S,6R,9Z)-6-((2E)-3-clorobut-2-en-2-il)-5-((2R)-2-cloropropil)-10-metildodec-9-en-2-ino

## Nomenclatura IUPAC di alcoli ed eteri



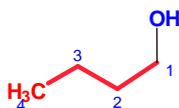
(2S,3R,6R,4Z)-3-((Z)-4-cloro-3-metilbut-2-en-1-il)-4-(etossi)-5-metilott-4-ene-2,6-diolo

### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

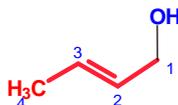
- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale

## 1 - Individuare la catena principale di alcoli ed eteri

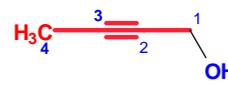
Se l'alcol ha una catena lineare di carboni, il suo nome deriva dal nome della catena (alcano, alchene o alchino) sostituendo la vocale finale con **-olo**.



butano => butan**olo**  
butan-1-olo



butene => buten**olo**  
but-2-en-1-olo

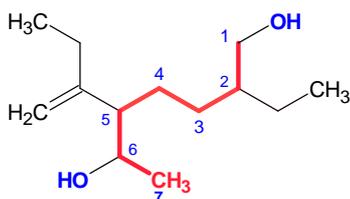


butino => butin**olo**  
but-2-in-1-olo

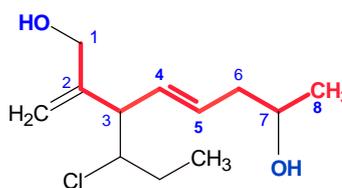
Se l'alcol ha una catena ramificata, la catena principale è quella che contiene il maggior numero di gruppi OH anche se questa non è la catena più lunga.

Questa regola è diversa da quella che valeva per alcani, alcheni e alchini nei quali la catena principale era sempre la catena più lunga.

Se ci sono due gruppi principali OH nelle posizioni 1 e 6 la molecola diventa **alcano-1,6-diolo** (o **alchene-1,6-diolo**).



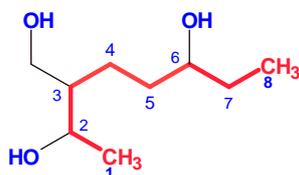
2 gruppi OH  
7 carboni  
eptano => eptano-diolo  
eptano-1,6-diolo



2 gruppi OH  
8 carboni  
ottene => ottene-diolo  
ott-4-ene-1,7-diolo

Se ci sono più catene con lo stesso numero di gruppi OH, va scelta la catena più lunga.

Gli OH non compresi nella catena principale diventano gruppi secondari, non vanno più nominati con la desinenza olo, vanno nominati come **-idrossi** sostituenti



2 gruppi OH nella catena più lunga di 8 carboni  
ottano => ottano-diolo  
ottano-2,6-diolo  
sostituente complesso: -(idrossimetil)  
3-(idrossimetil)ottano-2,6-diolo

Se ci sono due catene con lo stesso numero di gruppi OH e con la stessa lunghezza, per decidere quale delle due è la catena principale, dobbiamo ricorrere alle regole viste per alcani, alcheni e alchini,

Quindi dobbiamo scegliere, in ordine di priorità:

la catena con più doppi o tripli legami

la catena con più doppi legami

la catena con il primo doppio legame più vicino all'inizio della catena, (il 2°, il 3°...)

la catena con più ramificazioni

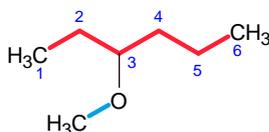
la catena con la prima ramificazione più vicina all'inizio della catena, (la 2^, la 3^...)

la catena che ha la prima ramificazione con priorità alfabetica, (la 2^, la 3^...)

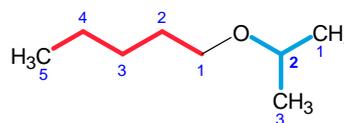
Gli **eteri** non sono inclusi tra i gruppi principali, quindi vanno sempre considerati come **sostituenti**.

Si nominano come **alchil-ossi** sostituenti, abbreviati **alcossi** (metossi, etossi, propossi).

La catena principale è la maggiore delle due catene legate all'ossigeno.



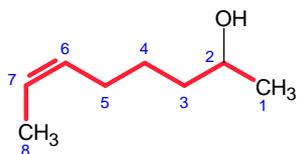
sostituente: metossi  
3-metossiesano



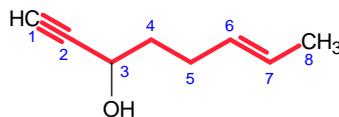
sostituente: isopropossi o (propan-2-il)ossi  
1-[(propan-2-il)ossi]pentano

## 2 - Assegnare la numerazione alla catena principale di alcoli ed eteri

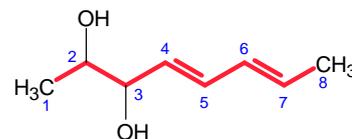
La catena va numerata in modo da assegnare il numero più basso possibile al primo gruppo OH ( al 2°, al 3°, ...)



ottene => ottenolo  
ott-6-en-2-olo



ottenino => otteninolo  
ott-6-en-1-in-3-olo



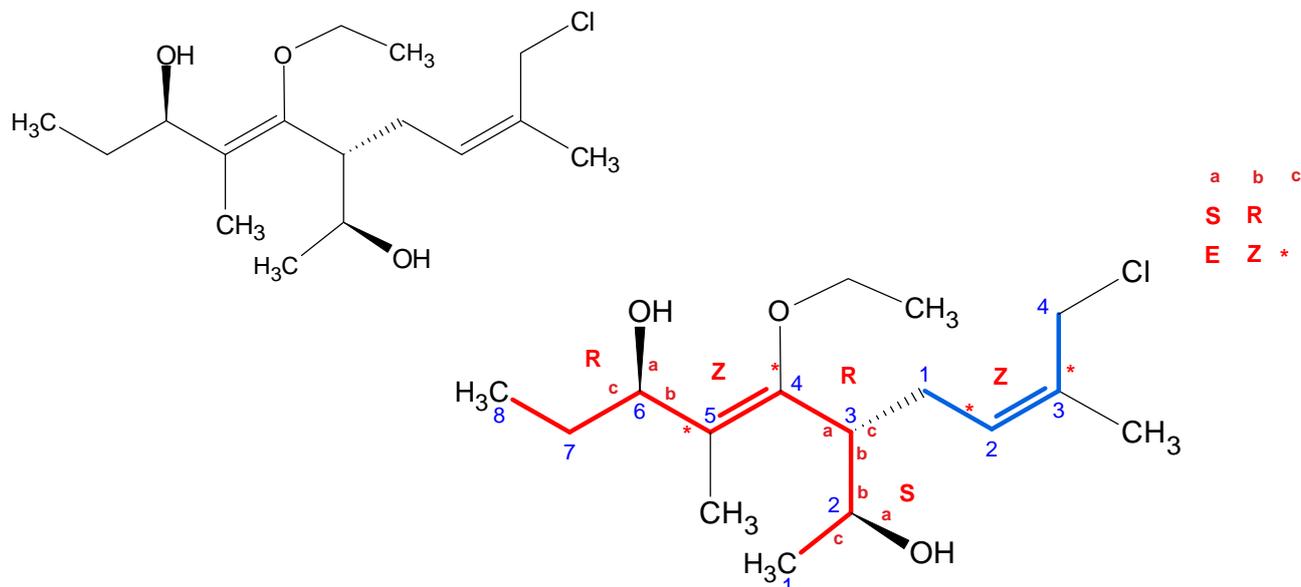
ottadiene => ottadienediolo  
otta-4,6-diene-2,3-diolo

In caso di simmetria nella posizione di tutti i gruppi OH, per decidere la numerazione della catena dobbiamo ricorrere alle regole viste per alcani, alcheni e alchini.

Quindi la catena va numerata in modo da assegnare il numero più basso possibile :

- al primo legame multiplo ( al 2°, al 3°, ...)
- al primo doppio legame ( al 2°, al 3°, ...)
- al primo sostituente (al 2°, al 3°, ...)
- al primo sostituente con priorità alfabetica (del 2°, del 3°, ...).

### Esercizio



1) catena principale: ottano ottene  
ottenediolo  
ott-4-ene-2,6-diolo

2) numerazione: da destra

3) sostituenti: (2S,3R,6R,4Z)  
3-((Z)-3-cloro-3-metilbut-2-en-1-il) c  
4-etossi e  
5-metil m

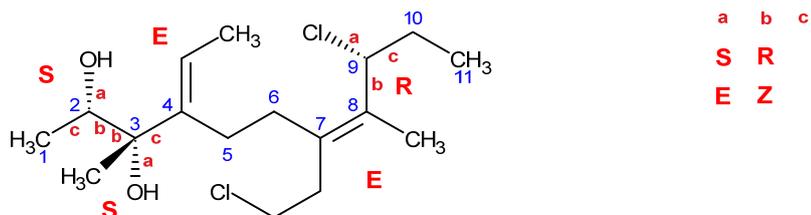
4) nome finale: (2S,3R,6R,4Z)-3-((Z)-3-cloro-3-metilbut-2-en-1-il)-4-etossi-5-metilott-4-ene-2,6-diolo



## Esercizio di nomenclatura IUPAC (2) (alcoli ed eteri)

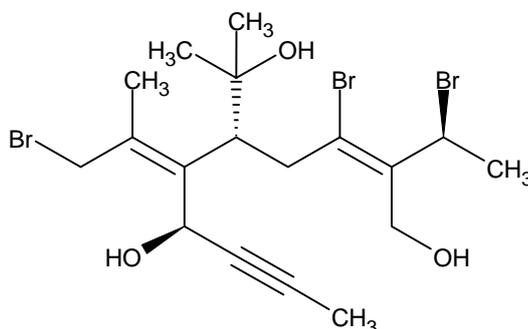
Disegnare le struttura della seguente molecola:

**(2S,3S,4E,7E,9R)-9-cloro-7-(2-cloroetil)-4-etilidene-3,8-dimetilundec-7-ene-2,3-diolo**



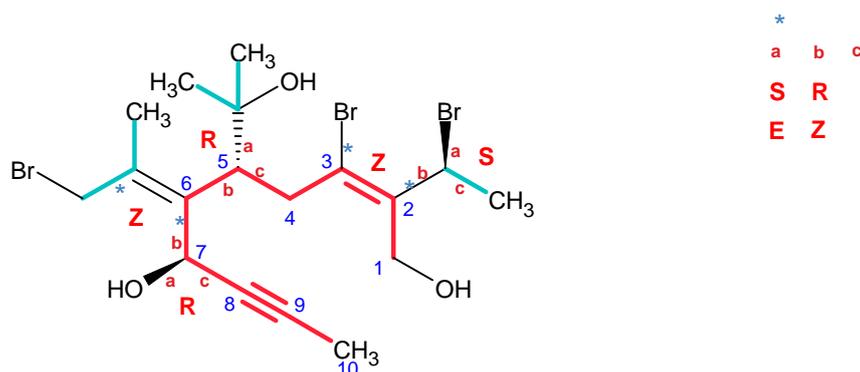
## Esercizio di nomenclatura IUPAC (3) (alcoli ed eteri)

Assegnare il nome IUPAC alla seguente molecola:



### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

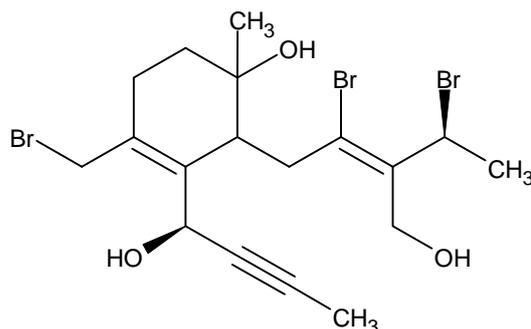
- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale



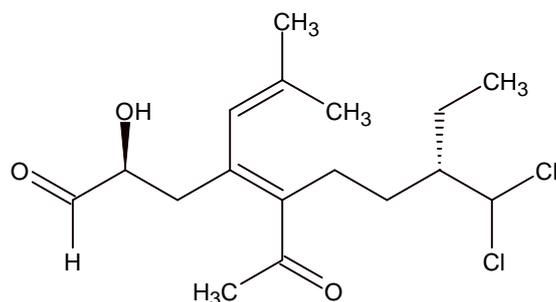
1) catena principale:      decano    decenino    deceninodiolo      2) numerazione: da destra  
 dec-2-en-8-ino-1,7-diolo

3) sostituenti:      (2Z,5R,6Z,7R)  
 2-((S)-1-bromoetil)      be  
 3-bromo      b  
 5-(2-idrossipropan-2-il)      i  
 6-(1-bromopropan-2-ilidene)      bp

4) nome finale:  
 (2Z,5R,6Z,7R)-3-bromo-2-((S)-1-bromoetil)-6-(1-bromopropan-2-ilidene)-5-(2-idrossipropan-2-il)dec-2-en-8-ino-1,7-diolo



## Nomenclatura IUPAC di aldeidi e chetoni



(2S,4E,8S)-5-acetil-8-(diclorometil)-2-idrossi-4-(2-metilprop-1-en-1-il)dec-4-enale

### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale

## 1) Individuare la catena principale

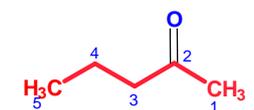
## 2) Assegnare la numerazione (aldeidi e chetoni)

Se il gruppo principale di una molecola è il carbonile, si possono presentare due casi.

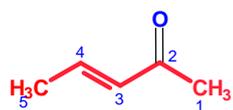
- 1) Se il carbonile è in posizione interna alla catena, la molecola è un chetone.
- 2) Se il carbonile è in posizione terminale, la molecola è un'aldeide.

Il nome dei **chetoni** deriva dal nome della catena alchilica sostituendo la vocale finale con **-one**.

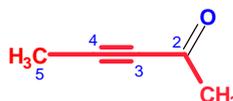
La numerazione della catena inizia dal lato più vicino al carbonile in modo che questo abbia il numero d'ordine più basso.



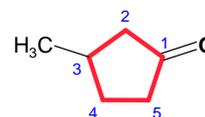
pentano => pentan**one**  
pentan-2-one



pentene => penten**one**  
pent-3-en-2-one



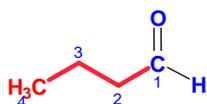
pentino => pentin**one**  
pent-3-in-2-one



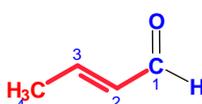
ciclopentano => ciclopentan**one**  
3-metilciclopentan-1-one

Il nome delle **aldeidi** deriva dal nome della catena alchilica sostituendo la vocale finale con **-ale**.

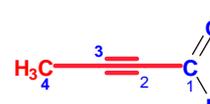
La numerazione della catena inizia dal carbonio aldeidico, ma poiché questo è sempre in posizione terminale, e quindi è sempre il carbonio numero 1 della catena, il suo numero di posizione è superfluo e non va scritto.



butano => butan**ale**

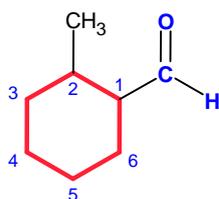


butene => buten**ale**  
but-2-enale

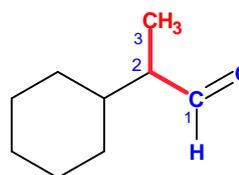


butino => butin**ale**  
but-2-inale

Se il gruppo aldeidico sporge da un anello il suo nome diventa **cicloalcanocarbossialdeide** (o carbaldeide).



2-metilcicloesano-1-**carbossialdeide**



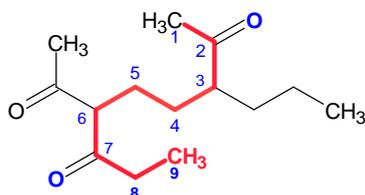
2-cicloesilpropanale

Se la molecola è ramificata, la catena principale è quella **più lunga** che contiene il **gruppo funzionale principale**.

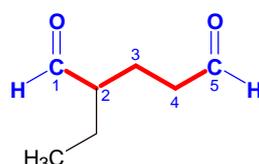
Se vi sono più gruppi funzionali principali (per esempio più carbonili chetonici), la catena principale è quella **più lunga** con il **maggior numero di gruppi principali**.

Se ci sono due gruppi chetonici principali in posizione 2 e 7, la molecola diventa **alcano-2,7-dione** (o **alchene-2,7-dione**).

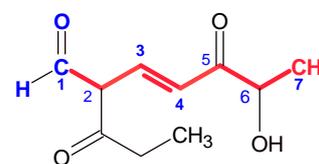
Se ci sono due gruppi aldeidici principali, la molecola diventa **alcanodiale** (o **alchenediale**).



2 carbonili in catena principale  
nonano => nonano-dione  
nonano-2,7-dione  
3-propil  
6-acetil  
6-acetil-3-propilnonano-2,7-dione



2 carbonili aldeidici  
pentano => pentanodiale  
2-etil  
2-etilpentanodiale



1 carbonile principale, aldeidico  
eptene => epten-ale  
ept-3-en-ale  
2-propanoil  
5-oxo  
6-idrossi  
6-idrossi-5-oxo-2-propanoil-ept-3-enale

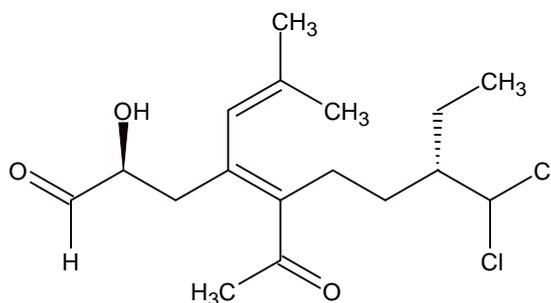
In caso di simmetria nella posizione dei gruppi principali, per decidere la numerazione della catena dobbiamo ricorrere alle regole viste per alcani, alcheni e alchini.

Quindi la catena va numerata in modo da assegnare il numero più basso possibile:

- al primo legame multiplo ( al 2°, al 3°, ...)
- al primo doppio legame ( al 2°, al 3°, ...)
- al primo sostituito (al 2°, al 3°, ...)
- al primo sostituito con priorità alfabetica (del 2°, del 3°, ...).

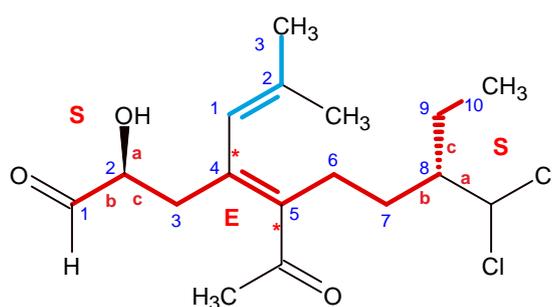
## Esercizio di nomenclatura IUPAC (1) (aldeidi e chetoni)

Assegnare il nome IUPAC alla seguente molecola:



### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale



1) catena principale: decene  
decene  
decenale dec-4-enale

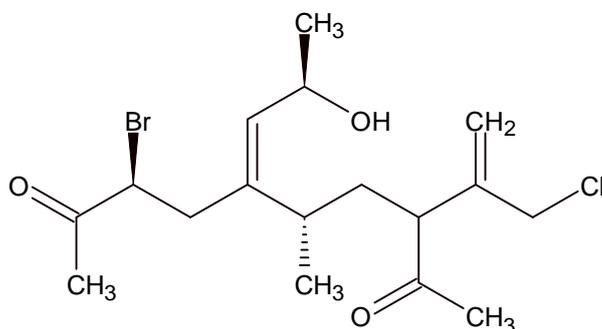
2) numerazione: da sinistra

3) sostituenti: (2S,4E,8S)  
2-idrossi i  
4-(2-metilprop-1-en-1-il) m  
5-acetil a  
8-(diclorometil) d

4) nome finale: (2S,4E,8S)-5-acetil-8-(diclorometil)-2-idrossi-4-(2-metilprop-1-en-1-il)-dec-4-enale

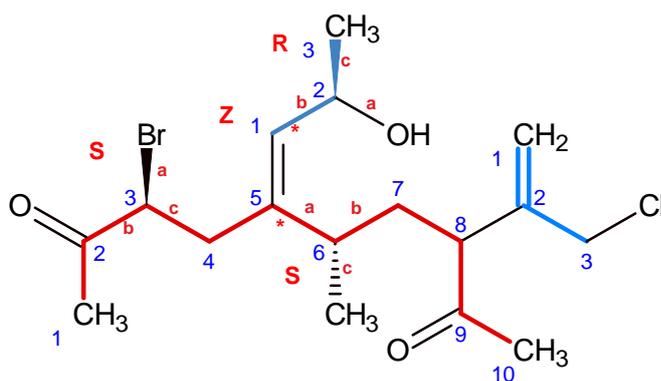
## Esercizio di nomenclatura IUPAC (2) (aldeidi e chetoni)

Assegnare il nome IUPAC alla seguente molecola:



### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale



a	b	c
S	R	
E	Z	*

1) catena principale: decano  
decano-2,9-dione

2) numerazione:

3) sostituenti:

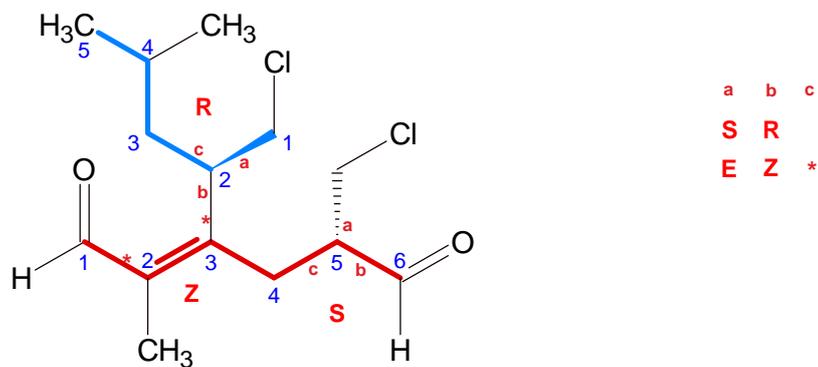
(3S,6S,5Z)	
3-bromo	b
5-((2R)-2-idrossipropilidene)	i
6-metil	m
8-(3-cloroprop-1-en-2-il)	c

4) nome finale: (3S,6S,5Z)-3-bromo-8-(3-cloroprop-1-en-2-il)-5-((2R)-2-idrossipropilidene)-6-metildecano-2,9-dione

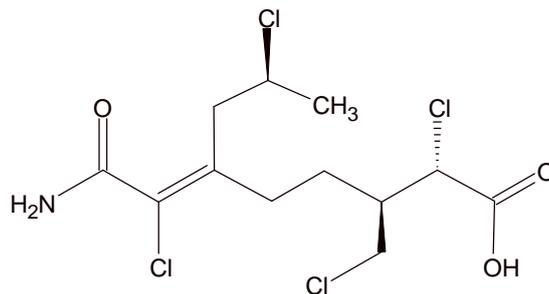
## Esercizio di nomenclatura IUPAC (3) (aldeidi e chetoni)

Disegnare le struttura della seguente molecola:

**(2Z,5S)-5-(clorometil)-3-[(2R)-1-cloro-4-metilpentan-2-il]-2-metiles-2-enediale**



## Nomenclatura IUPAC di acidi e derivati



acido (2S,3R,6E,8S)-6-(2-ammino-1-cloro-2-oxoetilidene)-2,8 -dicloro-3-(clorometil)nonanoico

### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale

## 1 - Individuare la catena principale

## 2 - Assegnare la numerazione alla catena principale

La catena principale è la catena più lunga che contiene il gruppo funzionale principale.

Se la molecola possiede più gruppi funzionali, il gruppo principale è quello con priorità maggiore, tutti gli altri gruppi funzionali diventano semplici sostituenti e vanno nominati con dei prefissi (vedi: Tabella della priorità IUPAC).

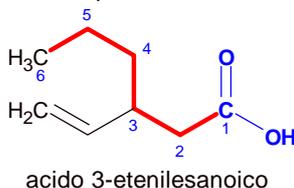
### Acidi carbossilici

Il nome degli acidi carbossilici deriva da quello dell'alcano corrispondente sostituendo il suffisso -o con -oico, quindi il nome generico di un acido carbossilico è **acido alcanico**. La numerazione inizia dal carbonio del carbossile.



gruppo principale: carbossile  
catena principale: esano

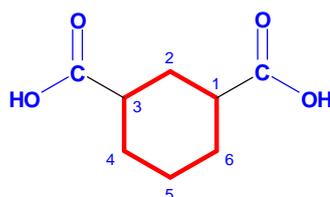
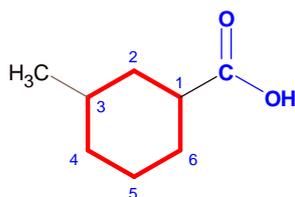
La catena principale è la catena più lunga che contiene il carbossile a prescindere dalla presenza di doppi o tripli legami. Nell'esempio seguente, la catena principale è quella con 6 carboni anche se vi è un doppio legame nella catena in basso che però ha solo 5 carboni. Se vi è parità di lunghezza si preferisce la catena con doppi o tripli legami.



gruppo principale: carbossile  
catena principale: esano  
sostituente: 3-etenil

Se il carbossile è sostituito di un cicloalcano, il nome diventa: **acido cicloalcanocarbossilico**.

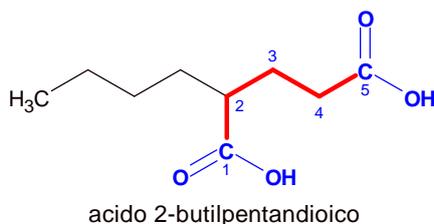
Se ci sono due carbossili, il nome diventa **acido cicloalcandicarbossilico**



gruppo principale: carbossile  
catena principale: cicloesano

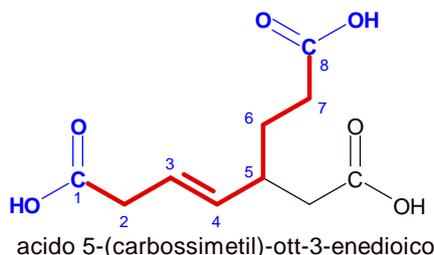
Se nella molecola ci sono due gruppi carbossilici, la catena principale li deve comprendere entrambi.

Il nome diventa **acido alcandioico**. La numerazione della catena inizia dal carbossile più vicino alla prima ramificazione. Non si devono dare le posizioni dei due carbossili perchè questi sono sicuramente in testa e in coda alla catena.



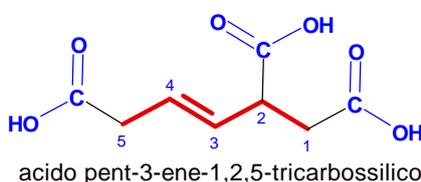
gruppi principali: due carbossili  
catena principale: pentano  
acido pentandioico  
sostituente: 2-butil

Se nella molecola ci sono tre gruppi carbossilici, la catena principale è la più lunga che contiene due carbossili e il nome diventa **acido alcandioico**. Il carbossile in catena laterale diventa un sostituito complesso: **-(carbossialchil)**.



gruppi principali: due carbossili  
catena principale: 3-ottene  
acido ott-3-enedioico  
sostituente: 5-(carbossimetil)

Se i tre gruppi carbossilici si possono considerare sostituenti di una stessa catena, la catena principale è quella a cui sono legati i tre carbossili (come con i cicloalcani) e il nome diventa **acido alcantricarbossilico**.



gruppi principali: tre carbossili  
catena principale: pent-3-ene

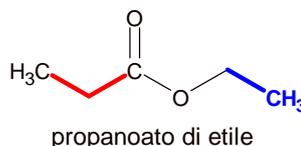
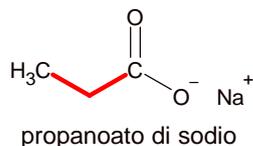
## Esteri

Se il gruppo principale è un estere, il nome della molecola deriva dal **sale dell'acido carbossilico**.

Per esempio, il sale dell'acido acetico con  $\text{Na}^+$  è **acetato di sodio**, quindi il suo estere con etanolo è **acetato di etile**.

Il sale dell'acido propanoico con  $\text{Na}^+$  è **propanoato di sodio**, il suo estere con etanolo è **propanoato di etile**.

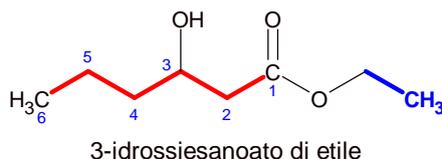
Il nome generico di un estere, quindi, è **alcanoato di alchile** (o alchil alcanoato).



Nella molecola qui sotto la catena principale è di 6 carboni quindi il nome deriva da acido esanoico e diventa **esanoato**.

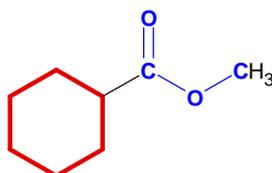
L'alcol in questo estere è etanolo che ha un gruppo alchilico **etile**.

La molecola è **esanoato di etile**. In posizione 3 vi è un sostituito idrossi.



gruppo principale: estere  
acido esanoico => esanoato  
sostituito: 3-idrossi  
gruppo alchilico: etile

Se il gruppo acilico è un sostituito di un cicloalcano, il nome della molecola diventa: **cicloalcanocarbossilato di alchile**.



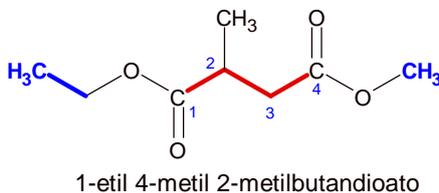
cicloesano-carbossilato di metile

gruppo principale: estere  
cicloesano  
gruppo alchilico: metile

Se la molecola contiene due gruppi estere il nome deriva da quello del sale di un acido dicarbossilico quindi il nome generico diventa: **alchil alchil alcandioato**.

Se la catena è simmetrica, non si devono dare le posizioni dei gruppi alchilici dei due esteri perchè questi sono sicuramente in testa e in coda alla catena. La molecola qui sotto, senza il sostituito sul C-2, sarebbe: etil metil butanoato.

Se però c'è un sostituito che spezza la simmetria, si devono indicare le posizioni del sostituito e dei due gruppi alchilici.

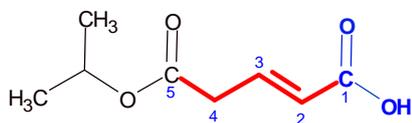


gruppi principali: due esteri  
acido butandioico => butandioato  
sostituito: 2-metil  
gruppi alchilici: 1-etil, 4-metil

Se il gruppo estere si trova in una molecola che possiede anche un carbossile, il gruppo principale è il carbossile e per l'estere ci sono due possibilità.

1) Se l'estere è nella **catena principale**, i suoi costituenti si nominano separatamente:

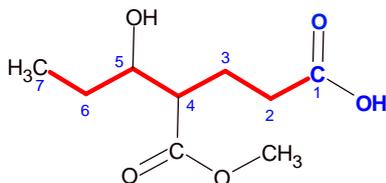
il gruppo alcolico si nomina come **-alcoossi** derivato, mentre l'ossigeno del carbonile si nomina **-oxo**.



acido 5-oxo-5-(isopropilossi)-pent-2-enoico

gruppo principale: carbossile  
pentene sul C-2 => acido pent-2-enoico  
sostituito: 5-oxo  
sostituito: 5-(isopropilossi)

2) Se l'estere è in **catena laterale** va nominato come sostituito complesso **-(alcossicarbonil)**.

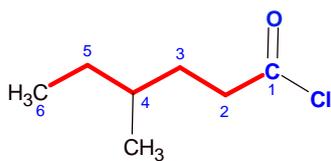


acido 5-idrossi-4-(metossicarbonil)-eptanoico

gruppo principale: carbossile  
eptano => acido eptanoico  
sostituito: 4-(metossicarbonil)  
sostituito: 5-idrossi

## Cloruri acilici

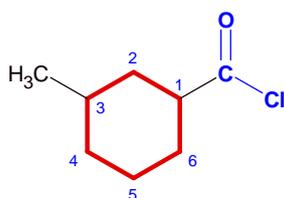
Se il gruppo principale è un cloruro acilico, il nome della molecola sarà **cloruro di alcanoloile**.



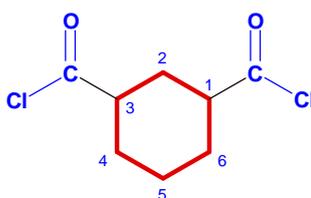
cloruro di 4-metilesanoile

gruppo principale: cloruro acilico  
esano => cloruro di esanoile  
sostituente: 4-metil

Se il gruppo acilico è un sostituente di un cicloalcano, il nome della molecola diventa: **cicloalcanocarbonil cloruro**.



3-metilcicloesano-1-carbonil cloruro



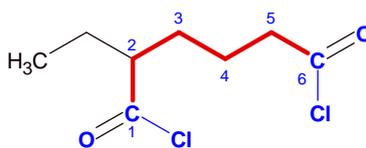
cicloesano-1,3-dicarbonil dicloruro

gruppo principale: cloruro acilico  
catena principale: cicloesano  
sostituente: 3-metil

Se la molecola contiene due cloruri acilici, avremo un doppio cloruro di un acido alcandioile.

Il nome diventa **dicloruro di alcandioile**.

Non si devono dare le posizioni dei due cloruri acilici perchè questi sono sicuramente in testa e in coda alla catena.



dicloruro di 2-etilesandioile

gruppi principali: due cloruri acilici  
esano => dicloruro di esandioile  
sostituente: 2-etil

Se nella molecola è presente un gruppo a maggior priorità come un acido carbossilico, il cloruro acilico è degradato a semplice sostituente. Si possono presentare due casi.

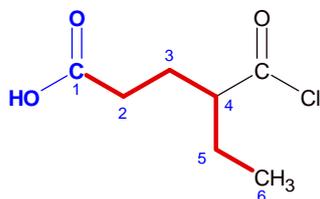
1) Se il gruppo acilico appartiene alla catena principale, il cloro e l'ossigeno del carbonile vengono nominati separatamente come: **-cloro** e **-oxo**



acido 5-cloro-5-oxopentanoico

gruppo principale: carbossile  
pentano => acido pentanoico  
sostituente: 5-cloro  
sostituente: 5-oxo

2) Se il gruppo acilico è un sostituente della catena principale, va nominato come sostituente complesso: **-(clorocarbonil)**.

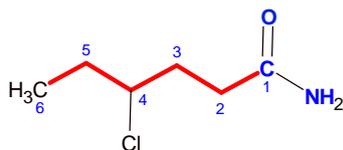


acido 4-(clorocarbonil)-esanoico

gruppo principale: carbossile  
esano => acido esanoico  
sostituente: 4-(clorocarbonil)

## Ammidi

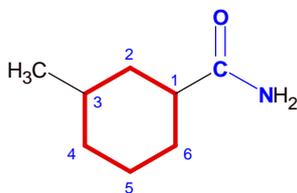
Se il gruppo principale è un'ammido, il nome della molecola sarà **alcanammide**.



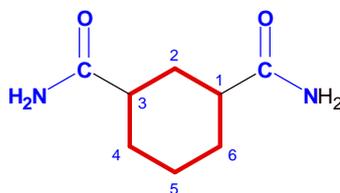
4-cloroesanimide

gruppo principale: ammido  
catena principale: esano  
sostituente: 4-cloro

Se il gruppo ammidico è un sostituente di un cicloalcano, il nome della molecola diventa: **cicloalcanocarbossiammido**.



3-metilcicloesano-1-carbossiammido

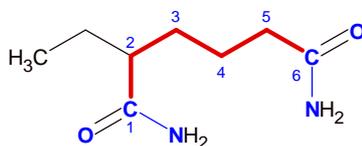


cicloesano-1,3-dicarbossiammido

gruppo principale: ammido  
catena principale: cicloesano  
sostituente: 3-metil

Se la molecola contiene due gruppi ammidici il nome generico diventa **alcandiammido**.

Non si devono dare le posizioni dei due gruppi ammidici perchè questi sono sicuramente in testa e in coda alla catena.



2-etilesandiammido

gruppi principali: due ammido  
catena principale: esano  
sostituente: 2-etil

Se nella molecola è presente un gruppo a maggior priorità come un acido carbossilico, il gruppo ammidico è degradato a semplice sostituente. Si possono presentare due casi.

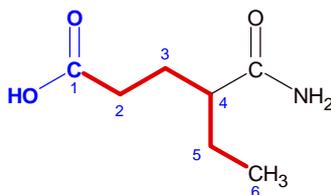
1) Se il gruppo ammidico appartiene alla catena principale, il gruppo amminico e l'ossigeno del carbonile vengono nominati separatamente come: **-ammino** e **-oxo**



acido 5-ammino-5-oxopentanoico

gruppo principale: carbossile  
pentano => acido pentanoico  
sostituente: 5-ammino  
sostituente: 5-oxo

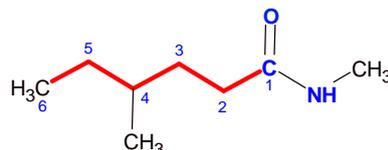
2) Se il gruppo ammidico è un sostituente della catena principale, va nominato come se fosse un residuo dell'acido carbammico: **-carbammilo**.



acido 4-carbammilo-esanoico

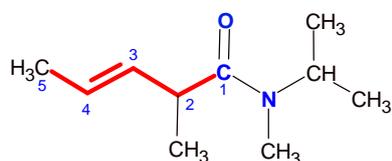
gruppo principale: carbossile  
esano => acido esanoico  
sostituente: 4-carbammilo

Nelle ammidi secondarie e terziarie vi sono sostituenti alchilici sull'azoto. Questi vanno nominati come normali sostituenti della molecola e, per indicarne la posizione, si fanno precedere da N, per indicare che sono legati all'azoto.



N,4-dimetilesanimide

gruppo principale: ammido  
catena principale: esano  
sostituente: 4-metil  
sostituente: N-metil

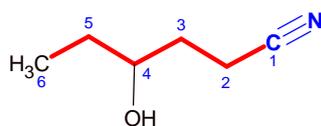


N-isopropil-N,2-dimetilpent-3-enamide

gruppo principale: ammido  
catena principale: pent-3-ene  
sostituente: 2-metil  
sostituente: N-metil  
sostituente: N-isopropil

## Nitrili

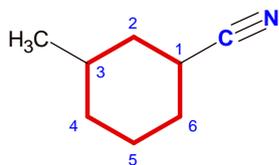
Se il gruppo principale è un nitrile, il nome della molecola diventa **alcanonitrile**.



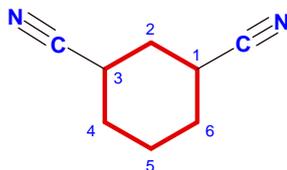
4-idrossiesanonitrile

gruppo principale: nitrile  
catena principale: esano  
sostituente: 4-idrossi

Se il gruppo nitrile è un sostituente di un cicloalcano, il nome della molecola diventa: **cicloalcanocarbonitrile**.



3-metilcicloesano-1-carbonitrile

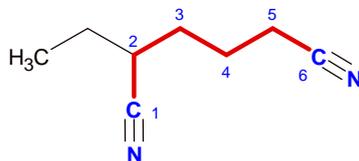


cicloesano-1,3-dicarbonitrile

gruppo principale: nitrile  
catena principale: cicloesano  
sostituente: 3-metil

Se la molecola contiene due gruppi nitrile il nome generico diventa **alcanodinitrile**.

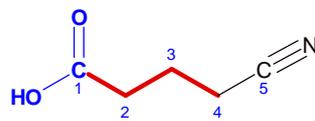
Non si devono dare le posizioni dei due gruppi ammidici perchè questi sono sicuramente in testa e in coda alla catena.



2-etilesanodinitrile

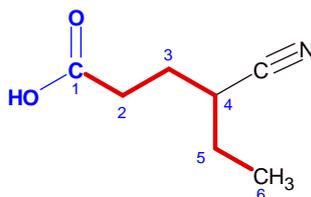
gruppi principali: due nitrili  
catena principale: esano  
sostituente: 2-etil

Se nella molecola è presente un gruppo a maggior priorità come un acido carbossilico, il nitrile è degradato a semplice sostituente e viene chiamato ciano. Il nome ciano resta sia che il nitrile appartenga alla catena principale sia che sia un sostituente lungo la catena. Se si trova nella catena principale, questa si considera più corta di un carbonio perchè il carbonio terminale del nitrile si nomina a parte come ciano gruppo.



acido 4-cianobutanoico

gruppo principale: carbossile  
butano => acido butanoico  
sostituente: 4-ciano

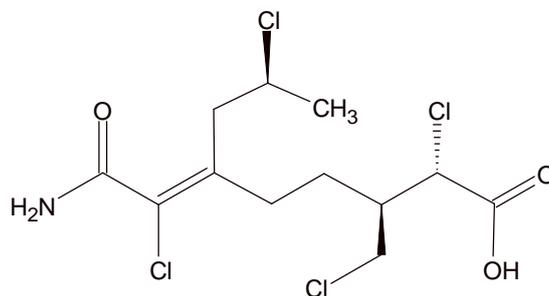


acido 4-cianoesanoico

gruppo principale: carbossile  
esano => acido esanoico  
sostituente: 4-ciano

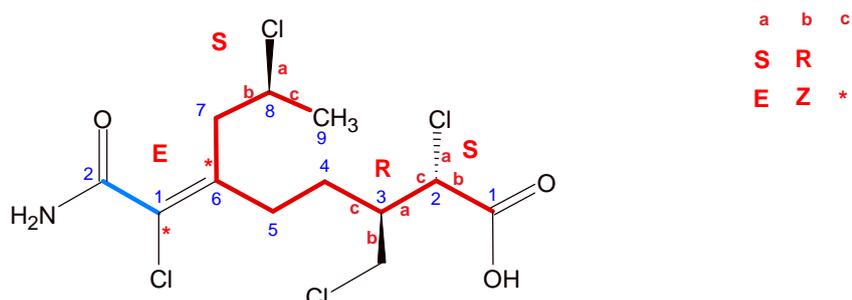
## Esercizio di Nomenclatura IUPAC (1) (acidi e derivati)

Assegnare il nome IUPAC alla seguente molecola:



### Nomenclatura IUPAC sostitutiva

- 1 - Individuare il gruppo funzionale principale e la catena di atomi di carbonio principale
- 2 - Numerare i carboni della catena principale
- 3 - Assegnare il nome e la posizione ai sostituenti e determinare le configurazioni stereochimiche
- 4 - Comporre il nome finale



1) catena principale: nonano  
acido nonanoico

2) numerazione: da destra

3) sostituenti: (2S,3R,6E,8S)  
2-cloro            2,8-dicloro            c  
3-(clorometil)            cm  
6-(2-ammino-1-cloro-2-oxoetilidene)            a  
8-cloro            a

4) nome finale: acido (2S,3R,6E,8S)-6-(2-ammino-1-cloro-2-oxoetilidene)-2,8 -dicloro-3-(clorometil)nonanoico