

NOMENCLATURA IUPAC DEI COMPOSTI ETEROCICLICI

Giacomo Guilizzoni

Come è noto, nelle molecole dei composti eterociclici fanno parte dell'anello, o degli anelli, atomi diversi dall'atomo di carbonio.

I nomi tradizionali dei numerosissimi eterociclici sono spesso diversi tra loro soltanto per poche lettere. Così ad esempio, alcuni derivano dal latino *piper* (pepe): *piperazina*, *piperidina*, *piperina*, *piperolidina*; dal greco *pyrós* (fuoco): *piramidone*, *pirano*, *pirazina*, *pirazolidina*, *pirazolina*, *pirazolo*, *pirazolone*, *piridazina*, *piridina*, *piridossina*, *pirimidina*; dal greco *pyrrós* (rosso): *pirrolidina*, *pirrolidone*, *pirrolina*, *pirrolizina*, *pirrolo*; da *indaco*: *indacano*, *indacene*, *indalone*, *indamina*, *indandione*, *indano*, *indanolo*, *indanone*, *indantrene*, *indantrone*, *indazolo*, *indene*, *indigotina*, *indirubina*, *indolina*, *indolizina*, *indolo*, *indololo*, *indone*, *indossile*

Anche un chimico con la memoria di Pico della Mirandola conte di Concordia si troverebbe in difficoltà se gli chiedessero a bruciapelo le formule corrispondenti a questi nomi, e viceversa.

Come si verifica spesso usando la terminologia tradizionale dei composti chimici, da tali nomi non si può risalire alle formule, e viceversa.

Per gli eterociclici, anche la nomenclatura *IUPAC* (International union of pure and applied chemistry), tuttavia, è ineluttabilmente complessa, in particolare per le molecole contenenti due o più anelli condensati. Alcune regole sono qui riassunte.

1.

Gli eteroatomi si indicano con i prefissi della tab. 1.

Tab. 1. Prefissi relativi agli eteroatomi.

	prefisso		prefisso		prefisso
<i>As</i>	arsa-	<i>N</i>	aza-	<i>Sb</i>	stiba-
<i>B</i>	bora-	<i>Ni</i>	nichela-	<i>Se</i>	selena-
<i>Bi</i>	bisma-	<i>O</i>	ossa-	<i>Si</i>	sil-
<i>Co</i>	cobalta-	<i>P</i>	fosfa-	<i>Sn</i>	stanna-
<i>Fe</i>	ferra-	<i>Pb</i>	plumba-	<i>Te</i>	tellura-
<i>Ge</i>	germana-	<i>Pt</i>	platina-	<i>Ti</i>	titana-
<i>Ir</i>	irida-	<i>S</i>	tia-	<i>V</i>	vanada-

2.

Secondo il numero degli atomi dell'anello si usano i suffissi della tab. 2. Essi distinguono gli eterociclici in cui sono presenti eteroatomi di azoto da quelli contenenti eteroatomi di ossigeno, zolfo e altri elementi.

Tab. 2. Suffissi degli eterociclici.

Anello	azotati insaturi	azotati saturi	non azotati insaturi	non azotati saturi
3	-irina	-iridina	-irene	-irano
4	-ete	-etidina	-ete	-etano
5	-olo	-olidina	-olo	-olano
6	-ina (*)	-inano	-ina (*)	-ano
7	-epina	(**)	-epina	-epano
8	-ocina	(**)	-ocina	-ocano
9	-onina	(**)	-onina	-onano
10	-ecina	(**)	-ecina	-ecano

(*) *Fosfâ-* diventa *fòsfôr-*; *arsa-* diventa *arsen-*; *stiba-* diventa *antimon-*, per non confonderli con fosfina PH₃, arsina AsH₃ e stibina SbH₃.

(**) Al nome del composto insaturo corrispondente si unisce il prefisso *peridro-*.

Esempi.

Anelli triatomici



2H-azirina aziridina ossirene ossirano
(ossido di etilene)

Anelli tetraatomici



azete azetidina 2H-ossete ossetano
(ossido di trimetilene)

Anelli pentatomici



1H-azolo azolidina ossolo ossolano
(pirrolo) (pirrolidina) (furano) (tetraidrofurano)

Anelli esatomici



azina
(piridina)



azinano
(piperidina)



4H-ossina
(γ -pirano)



ossano
(tetraidropirano)

3.

Quando sono presenti più eteroatomi uguali si usano i consueti prefissi *mono-*, *di-*, *tri-* ... , come ad esempio *ditia-*, *triaz-*, *tetraossa-*, ecc.

Quando sono presenti più eteroatomi diversi, nel nome si condensano i prefissi seguendo, per i più comuni eterociclici, l'ordine: *ossigeno*, *zolfo*, *azoto*. Così ad esempio, il prefisso *tiaza-* indica la presenza di un atomo di azoto ed uno di zolfo, il prefisso *ossadiaza-* la presenza di un atomo di ossigeno e due di azoto, ecc.

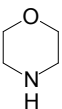
Esempi.



1,3-tiazolo
(tiazolo)



2H-1,4-tiazina



1,4-ossazinano
(morfolina)



1,2-ossatiina

Gli atomi di carbonio uniti ad altri due con legami semplici sono individuati aggiungendo il prefisso H al nome del composto, preceduto dal numero indicante la loro posizione.

Esempi.

*totalmente
insaturo*



2H-tiina

*parzialmente
saturo*



3,4-diidro-2H-tiina

*totalmente
saturo*

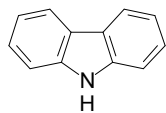


3,4,5,6-tetraidro-2H-tiina (ovvero tiano)

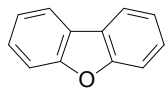
4.

Gli eterociclici costituiti da uno o più anelli condensati si denominano considerandoli come derivanti da un ciclo base, sul quale sono innestati uno o più cicli; questi ultimi, nel nome, costituiscono il prefisso. Si possono considerare cicli base anche anelli policiclici aventi un nome tradizionale consacrato dall'uso (tab. 3).

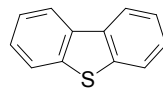
Esempi.



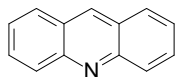
dibenzo-1H-azolo
(dibenzo-pirrolo)
(*carbazolo*)



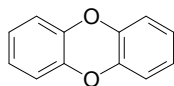
dibenzo-ossolo
(dibenzo-furano)



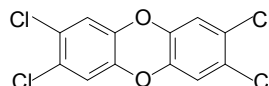
dibenzo-tiolo
(dibenzo-tiofene)



dibenzo-azina
dibenzo-piridina
(*acridina*)



dibenzo-1,4-diossina



TCDD (2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-diossina)
La famigerata «diossina» di Seveso, 1976

Tab. 3.

<i>nome tradiz</i>	<i>nome IUPAC</i>	<i>prefisso</i>
antracene	antracene	<i>antra-</i>
benzene	benzene	<i>benzo-</i>
furano	ossolo	<i>furo-</i>
imidazolina	1,4,5H-1,3-diazolo	<i>imidazolino-</i>
imidazolo	1H-1,3-diazolo	<i>imidazolo-</i>
naftalene	naftaline	<i>nafto-</i>
ossazolo	1,3-ossazolo	<i>ossazolo-</i>
pirano	2H-ossina	<i>pirano-</i>
pirazina	1,4-diazina	<i>pirazino-</i>
pirazolina	1,2H-1,2-diazolo	<i>pirazolino-</i>
piridina	azina	<i>pirido-</i>

5.

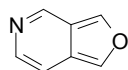
Quando tanto il ciclo base quanto quelli usati come prefissi sono eterociclici, come *ciclo base* si sceglie preferibilmente:

5.1. Il composto contenente, nell'ordine, azoto, ossigeno, zolfo (esempio I).

5.2. Il composto contenente l'anello più grande (esempio II).

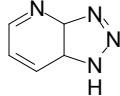
5.3. Il composto contenente il maggior numero di eteroatomi (esempio III).

Esempio I



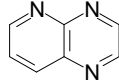
ossolo-azina
furo-piridina

Esempio II



1,2,3-triazolo-azina
1,2,3-triazolo-piridina

Esempio III



pirido-1,4-diazina
pirido-pirazina

(e non pirido-furano) (e non pirido-1,2,3-triazolo) (e non pirazino-piridina)

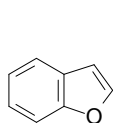
5.4. Il composto contenente il maggior numero di anelli (esempi in 6.2).

6.

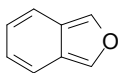
Per indicare i luoghi in cui è avvenuta la condensazione degli anelli, si adottano lettere e numeri.

6.1. I lati del ciclo base si contrassegnano con le lettere *a*, *b*, *c*, ecc. Si inizia dalla posizione 1 leggendo in senso orario o antiorario affinché risulti il minor numero possibile di lettere. In un anello pentatomico i lati sono *a* (lati 1-2 e 1-5), *b* (2-3 e 4-5) e *c* (3-4). In un anello esatomico i lati sono *a* (1-2 e 1-6), *b* (2-3 e 5-6) e *c* (3-4 e 4-5).

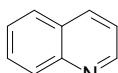
Esempi.



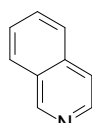
benzo[b]ossolo
(*cumarone*)



benzo[c]ossolo
(*isocumarone*)



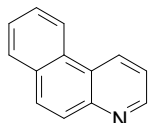
benzo[b]azina
(*chinolina*)



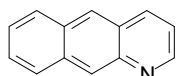
benzo[c]azina
(*isochinolina*)

6.2. Quando il ciclo base è biciclicico vi sono anche i lati *f*(5-6), *g*(6-7) e *h*(7-8).

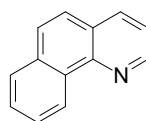
Esempi.



benzo[f]chinolina



benzo[g]chinolina

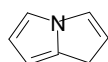


benzo[h]chinolina

6.3. Quando una posizione di condensazione è occupata da un eteroatomo i nomi del ciclo base e del prefisso si scelgono come se entrambi contenessero l'eteroatomo.

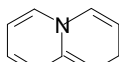
Esempi.

azolo + azolo



H-azolo[1,2a]azolo

azina + azina



2H-azina[1,2a]azina

(*pirrolizina*) (*chinolizina*)

BIBLIOGRAFIA

R.M. Acheson *An introduction to the chemistry of heterocyclic compound* Wiley.

J.A. Joule *Heterocyclic chemistry* Van Nostrand.

A.R. Katritzki, C.W. Reis *Comprehensive heterocyclic chemistry* (8 vol.) Pergamon Press.