

# Macro cicli porfirazinic: Sintesi, caratterizzazione chimico-fisica e potenzialità applicative in campo biomedico

Maria Pia Donzello

La classe più estesamente studiata di macrocicli tetrapirrolici di tipo porfirazinic è costituita dalle ftalocianine (tetrabenzoporfirazine) [1], la cui struttura base sotto forma di legante libero, [PcH<sub>2</sub>], è illustrata in Figura 1A e della quale sono stati preparati innumerevoli derivati metallici. I macrocicli porfirazinic relativamente poco studiati in passato ad eccezione delle ftalocianine, sono divenuti oggetto di maggiore interesse nel corso degli ultimi due o tre decenni ed in questo contesto il gruppo di ricerca ha dato un contributo importante. Una delle possibili modificazioni strutturali del macrociclo porfirazinic è la sostituzione degli anelli benzenici presenti nelle ftalocianine con anelli eterociclici di diverse dimensioni contenenti eteroatomi quali N, S e Se (Figura 1B) [2]. L'effetto è quello di incrementare la distribuzione della densità elettronica verso la periferia del macrociclo conferendo ad esso un generale carattere elettron-deficiente. Questi nuovi macrocicli porfirazinic, dei quali sono stati preparati derivati metallici prevalentemente con metalli di transizione e che per molti aspetti possono essere definiti ftalocianino-simili, presentano specifiche caratteristiche strutturali ed elettroniche che si manifestano soprattutto nel comportamento spettroscopico (UV-visibile) ed elettrochimico [3]. Inoltre, la presenza in alcuni di essi di frammenti periferici contenenti atomi di azoto donatori ha permesso di preparare derivati multicationici caratterizzati da una discreta solubilità in acqua e complessi bi- e multimetallici con proprietà strutturali ed elettroniche molto interessanti dal punto di vista applicativo [3b].

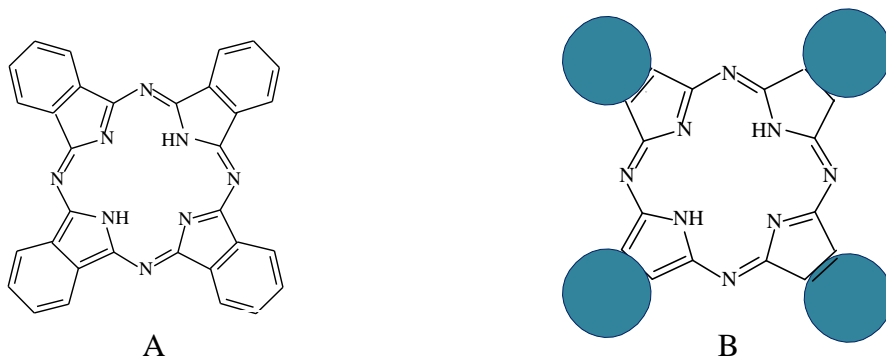


Figura 1

In particolare negli ultimi anni l'attenzione è stata rivolta alla verifica delle potenzialità di alcuni complessi porfirazinic mono- e pentametallici, aventi al centro Zn<sup>II</sup>, Mg<sup>II</sup> o Pd<sup>II</sup> ma anche Al<sup>III</sup> e Ga<sup>III</sup> di agire come fotosensibilizzatori in terapia fotodinamica (PDT), un trattamento antitumorale selettivo ampiamente utilizzato, e come potenziali agenti anticancro ad azione bi-multimodale, sfruttando l'azione sinergica di differenti modalità di trattamento per la cura dei tumori. La potenziale bimodalità PDT/chemioterapia è stata realizzata in specie nelle quali è stata introdotta perifericamente una funzionalità di tipo *cis*-platino. Ulteriori risultati sono stati ottenuti anche coniugando PDT e possibili forme di interazione con sequenze telomeriche di tipo G-quadruplex (G4), mentre studi recenti sono stati orientati alla possibilità di associare la PDT alla BNCT (Boron Neutron Capture Therapy), una terapia antitumorale di tipo radiativo, basata sull'uso di specie ad alto contenuto di boro [4].

## Riferimenti bibliografici

- [1] *The Porphyrin Handbook*, Kadish, K. M., Smith, K. M., Guillard, R., Eds.; Academic Press: New York, **2003**; Vols. 15-20.
- [2] a) Stuzhin, P. A.; Ercolani, C. *The Porphyrin Handbook*; Kadish, K. M., Smith, K. M., Guillard, R., Eds.; Academic Press: New York, **2003**; Vol. 15, Chapter 101, pp 263-364. b) Donzello, M. P.; Ercolani, C.; Stuzhin, P. A. *Coord. Chem. Rev.*, **2006**, *250*, 1530-1561.
- [3] a) Donzello, M.P.; Ercolani, C.; Novakova, V.; Zimcik, P.; Stuzhin, P.A. *Coord. Chem. Rev.*, **2016**, *309*, 107-179. b) Novakova, V.; Donzello, M.P.; Ercolani, C.; Zimcik, P.; Stuzhin, P.A. *Coord. Chem. Rev.*, **2018**, *361*, 1-73.
- [4] Viola, E.; Donzello, M.P.; Testani, S.; Luccisano, G.; Astolfi, M.L.; Rizzoli, C.; Cong, L.; Mannina, L.; Ercolani, C.; Kadish, K.M. *Inorg. Chem.*, **2019**, *58*, 1120.