



XIX CONVEGNO NAZIONALE SULLE REAZIONI PERICICLICHE E SINTESI DI ETERO E CARBOCICLI



REGGIO CALABRIA, 29-30 GIUGNO 2023



Università
degli Studi di
Messina



Società Chimica Italiana

Comitato Scientifico

Paola M. Bonaccorsi (Università di Messina)
Gianluigi Brogginì (Università dell'Insubria)
Marina Della Greca (Università Federico II di Napoli)
Maria Funicello (Università della Basilicata)
Andrea Goti (Università di Firenze)
Sara Pellegrino (Università di Milano)
Venerando Pistarà (Università di Catania)
Paolo Quadrelli (Università di Pavia)
Luigi Vaccaro (Università di Perugia)

Comitato organizzatore

Paola M. Bonaccorsi (Presidente)
Anna Barattucci, Massimiliano Cordaro, Chiara M. A. Gangemi, Salvatore V. Giofrè,
Daniela Iannazzo, Giulia Neri, Ilenia Pisagatti.

Con il patrocinio di:



Università
degli Studi di
Messina



Società Chimica Italiana



Consiglio regionale della Calabria



Città metropolitana di Reggio Calabria

Con il contributo di:



Università
degli Studi di
Messina



Consiglio regionale della Calabria



Città metropolitana di Reggio Calabria



OMNIASCIENTIFIC srl 

TEL. 338-7901720 / 347-1344896
STRUMENTAZIONI SCIENTIFICHE - ARREDI TECNICI DA LABORATORIO
PRODOTTI MONOUSO - VETRERIA - REAGENTI/REATTIVI - ASS. TECNICA
OMNIASCIENTIFIC@PEC.ENYA.IT

JOYLAB SERVICE s.r.l.s. 

VIA Catania, n°162 Palazzo Ainis 98124 MESSINA TEL. 3387901720 / 3471344896
STRUMENTAZIONI SCIENTIFICHE - ARREDI TECNICI DA LABORATORIO
PRODOTTI MONOUSO - VETRERIA - REAGENTI/REATTIVI - ASS. TECNICA
JOYLABSERVCSRLS@pec.it



Il Centro interuniversitario “Reazioni pericicliche e sintesi di sistemi etero e carbociclici” organizza questo incontro scientifico con cadenza biennale nell’intento, di riunire gli afferenti al Centro e coinvolgere colleghi interessati ad analoghi tipi di ricerche, per comunicare i risultati dei loro studi e promuovere le attività nel settore. Afferiscono al Centro, istituito nel 1992, gruppi di ricerca delle Università di Catania, Firenze, Insubria, Messina, Milano, Napoli Federico II, Pavia, Perugia e Basilicata. L’attività del Centro è principalmente quella di favorire il collegamento scientifico di ricercatori accomunati dall’interesse per le reazioni pericicliche nei loro diversi aspetti sintetici, meccanicistici ed applicativi, e più in generale coinvolti nella sintesi di composti etero e carbociclici. I lavori sono organizzati, come da tradizione, in due mezze giornate di conferenze in cui si inseriscono le consuete pause che consentono di approfondire gli intensi rapporti culturali e di amicizia nell’ambito della nostra comunità.

Il programma del convegno prevede tre conferenze plenarie tenute da prestigiosi ricercatori, il cui lavoro si colloca all’interno delle tematiche del Centro. Sono previste quattordici comunicazioni orali presentate prevalentemente da giovani ricercatori.

Quest’anno, per la prima volta, saranno consegnati due premi, ad un ricercatore Senior e ad uno Junior, che si sono distinti per la loro intensa e proficua ricerca nel campo delle reazioni pericicliche e che presenteranno il frutto dei loro studi durante due “Conferenze dedicate”.

Come nelle edizioni precedenti, il convegno ha ricevuto il patrocinio della Società Chimica Italiana, ed inoltre quello dell’Università degli Studi di Messina, della Regione Calabria e della Città metropolitana di Reggio Calabria.

Il comitato scientifico ringrazia l’Ateneo peloritano, la Regione Calabria e la Città metropolitana di Reggio Calabria per il supporto morale ed economico al congresso e gli sponsor che hanno reso possibile questo evento con il loro contributo.

Il comitato organizzatore ed il comitato scientifico augurano a tutti i partecipanti un’intensa e piacevole attività congressuale, che possa arricchire sia da un punto di vista culturale che personale.

Benvenuti a Reggio Calabria!

Paola Maria Bonaccorsi

I Convegni sulle pericicliche

I congressi Nazionali sulle Reazioni pericicliche hanno origine nel 1978, quando il prof. Speroni organizzò a Firenze, insieme ai colleghi Fusco di Milano e Grünanger di Pavia, un convegno su “Cicloaddizioni e reazioni collegate”, seguito poi da una serie ininterrotta che dura ancora oggi, con cadenza biennale. Questi convegni sul tema delle reazioni pericicliche sono di regola organizzati a livello nazionale ma alcune volte il Convegno viene esteso anche in ambito europeo, sotto forma di EUCHEM Conference come nel 1982 a Ferrara, nel 1995 a Vulcano e nel 2007 a Siracusa.

Nel 1992 viene istituito il “Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Sistemi Etero- e Carbo-ciclici” con lo scopo di collegare gli studiosi interessati a questo tema attraverso gli incontri periodici di tramandare la tradizione scientifica da una generazione all'altra. Al centro aderiscono 9 università, con la partecipazione di oltre 80 ricercatori.

Prima di questa diciannovesima edizione, l'Università di Messina ha ospitato nel 1995 a Vulcano la “2nd EUCHEM Conference” e nel 2005 a Messina la XII edizione del convegno.



XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli

Programma

29 Giugno 2023

13:00 - 14:30 Registrazione

14:30 - 15:00 Apertura del convegno con saluti istituzionali

Prima sessione

Chair Person: Prof. P. Quadrelli

15:00-15:30 **PL01** Prof. D'AURIA Maurizio Università degli Studi della Basilicata
"La reazione di cicloaddizione [2+2] fotochimica di nitroindoni"

Chair Person: Prof.ssa S. Pellegrino

15:30-15:45 **OC01** FLORESTA Giuseppe Università degli Studi di Catania
"Supramolecular control of heterocycles synthesis in water"

15:45-16:00 **OC02** PAPIS Marta Università degli Studi dell'Insubria
"Differenti metodologie sintetiche per derivati morfolinici quali precursori di analoghi nucleosidici"

16:00-16:15 **OC03** MILONE Marco Università degli Studi di Messina
"Ottimizzazione della sintesi di un agente antitumorale a base macrociclica"

16:15-16:30 **OC04** PRATESI Debora Università degli Studi di Firenze
"Trasposizioni [3,3]-sigmatropiche allil cianato/isocianato per la sintesi stereodefinita di amminozuccheri"

16:30-17:00 **Pausa Caffè**

Seconda Sessione

Chair Person: Prof. V. Pistarà

17:00-17:15 **OC05** CAPPUCCINI David Università degli Studi di Firenze
"Condensazione di nitrocomposti primari con alchini terminali in acqua deuterata"

17:15-17:30 **OC06** LEUSCIATTI Marco Università degli Studi di Pavia
"Nitrosocarbonili: design e sintesi di derivati antivirali"



- 17:30-17:45 **OC07** SANTARSIERE Alessandro Università degli Studi della Basilicata
“L’ influenza del grado di insaturazione sulle macrociclizzazioni: sintesi di diarileptanoidi ciclici”
- 17:45-18:00 **OC08** MANCUSO Francesca Università degli Studi di Messina
“Tetrammino-diidrossi-tetraossacalix[4]areni: nuovi recettori per il paraquat dicloruro”
- 18:10** **Visita guidata Museo Nazionale della Magna Grecia (Biglietto e guida turistica offerti dal comitato organizzatore)**
- 21:00** **Cena Sociale**

30 Giugno 2023

Terza sessione

Chair Person *Prof. A. Goti*

09:00-09:30 **Premiazione**, consegnano i premi: *Prof. P. Quadrelli “Premio CIRP”;*
Prof.ssa M.C. Aversa “Premio Giovanni Romeo”

09:30-10:10 **IL01** Comunicazione Premio Giovanni Romeo Dott.ssa BUCCI Raffaella
“Sintesi di amminoacidi non naturali o scaffold non amminoacidici dal nucleo isossazolinico per la preparazione di peptidomimetici”

IL02 Comunicazione Premio CIRP Prof.ssa BARATTUCCI Anna
“Sulfoxides and disulfides from sulfenic acids: past, present and future”

Chair Person: *Prof.ssa M. Della Greca*

10:10- 10:40 **PL02** Prof.ssa MANINI Paola Università degli Studi di Napoli
“La chimica dei pigmenti melanici: dal design di materiali polifunzionali alla sintesi di sistemi eterociclici elettroluminescenti”

10:40-10:55 **OC09** BRUFANI Giulia Università degli Studi di Perugia
“Sintesi di eterocicli attraverso valorizzazione di fenoli”

10:55-11:10 **OC10** ANASTASI Francesco Università degli Studi di Milano
“Peptidomimetici a catena corta contenenti uno scaffold pirrolico-pirazolico utili per la produzione di nanomateriali”

11:10-11:20 **OS01** GARIANO Graziella ALFATEST
“I vantaggi della sintesi chimica in flusso”

11:20-11:50 **Pausa Caffè**



Quarta Sessione

Chair Person: Prof. G. Brogginì

11:50-12:20 **PL03** Prof. PACE Vittorio Università degli Studi di Torino
“Disegno di nuovi concetti sintetici per la preparazione di molecole organiche di elevata complessità mediante C1-omologazioni”

Chair Person: Prof.ssa M. Funicello

12:20-12:35 **OC11** PATANÈ Giuseppe Tancredi Università degli Studi di Messina
“Evaluation of biological potentials of new bodipy-based dyes focusing on their interaction with proteins and their different conformations”

12:35-12:50 **OC12** LORO Camilla Università degli Studi dell’Insubria
“Sintesi diretta di derivati indanici tramite difunzionalizzazione a cascata di areni”

12:50-13:05 **OC13** PEQINI Kaliroi Università degli Studi di Milano
“The cycloaddition of sulfonilazides with enamines: an evergreen click reaction on the route of flexible β amyloid mimic”

13:05-13:20 **OC14** MAZZAFERRO Martina Università degli Studi di Messina
“Self-assembly di polimeri supramolecolari fotoattivi da bis-pillar[5]areni e derivati della perilene bisimmide”

13:20-13:30 **Chiusura Convegno**

13:30-14:00 **Assemblea CIRP/CD CIRP**

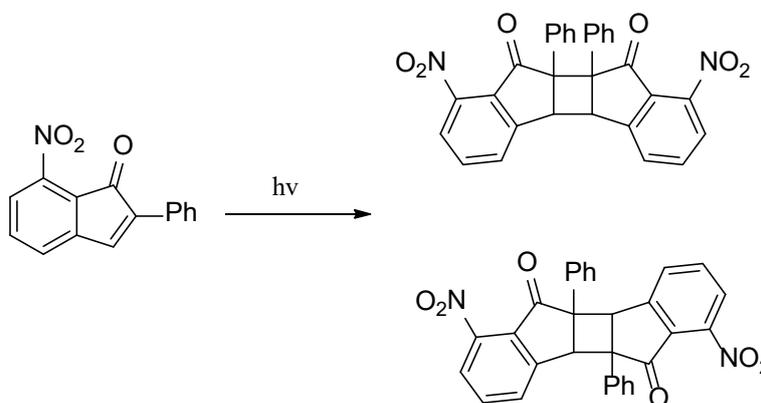
Riassunti delle comunicazioni

LA REAZIONE DI CICLOADDIZIONE [2+2] FOTOCHIMICA DI NITROINDONI

Maurizio D'Auria

Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata, Potenza
maurizio.dauria@unibas.it

Nel 1911 la professoressa Maria Bakunin a Napoli riportò un risultato sinteticamente significativo. L'irradiazione di 5-nitro-2-fenilindone in fase solida portava alla formazione di un singolo prodotto, mentre, quando la reazione veniva effettuata in soluzione, si otteneva una miscela di tre prodotti in cui, però, uno era il doppio degli altri due (Schema 1).¹ I composti ottenuti risultavano essere dimeri del substrato e la Bakunin ipotizzò che si trattasse dei prodotti di cicloaddizione [2+2]. Tuttavia, non fu in grado di assegnare una struttura ai prodotti ottenuti.



Schema 1

La reazione effettuata dalla Bakunin non è mai stata rifatta (se si esclude una reazione sul 2-fenilindone riportata nel 1974)² e quindi, allo stato attuale, non è possibile assegnare la struttura dei prodotti della reazione.

Nel corso del nostro studio sulla stereoselettività delle reazioni di cicloaddizione [2+2] indotte per via fotochimica, abbiamo condotto uno studio DFT della reazione del 5-nitro-2-fenilindone. Mentre non è possibile stabilire la stereochimica del prodotto ottenuto in fase solida, dato che la sua natura dipende dal reticolo cristallino in cui la molecola si trova, è possibile studiare il decorso della reazione in soluzione-

La comunicazione descriverà la natura possibile dei prodotti ottenuti dalla professoressa Bakunin.

Riferimenti

1. M. Bakunin, E. Lanis, *Gazz. Chim. Ital.* **1911**, 41(II), 155-184.
2. P. H. Lacy, D. C. C. Smith, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, **1974**, 2617-2619

LA CHIMICA DEI PIGMENTI MELANICI: DAL DESIGN DI MATERIALI POLIFUNZIONALI ALLA SINTESI DI SISTEMI ETEROCICLICI ELETTROLUMINESCENTI

Paola Manini

Dipartimento di Scienze Chimiche, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Cintia 4, I-80126 Napoli
paola.manini@unina.it

Le melanine sono una classe molto varia di pigmenti naturali che si rinvencono non solo nell'uomo e più in generale nei mammiferi, ma anche in alcune tipologie di piante, batteri e funghi.^{1,2}

In base alla loro struttura e origine, le melanine sono tipicamente classificate in cinque gruppi principali: l'eumelanina, la feomelanina e la neuromelanina che si rinvencono nei mammiferi e si originano a partire dall'amminoacido tirosina, le allomelanine che si rinvencono nelle piante e nei funghi e si originano a partire da derivati catecolici/fenolici e la piomelanina che si rinviene nei batteri e si origina a partire dall'acido omogentisico.

Tradizionalmente oggetto di studio in relazione ai processi associati alla pigmentazione e fotoprotezione,² nell'ultimo decennio le melanine sono state il focus di un nuovo interesse in relazione al loro ruolo quale biomateriale polifunzionale per diverse applicazioni ad esempio nel settore dell'energia, dell'elettronica organica della medicina rigenerativa.³ La versatilità dei polimeri melanici è dovuta ad un peculiare set di proprietà chimico-fisiche che, unitamente alla robustezza e alla biocompatibilità, fanno dei polimeri melanici una classe unica di materiali funzionali.

Sulla base di tali premesse, nell'ultimo decennio abbiamo portato avanti un'attività di ricerca volta al design e sintesi di materiali ispirati ai pigmenti melanici e ai loro precursori per specifiche applicazioni in ambito tecnologico.

In questa comunicazione orale saranno discussi i vari approcci sintetici utilizzati per modificare i precursori monomerici delle melanine e le principali proprietà e applicazioni dei relativi materiali ispirati ai pigmenti naturali.^{4,5}

Riferimenti:

1. G. Prota, *Melanins and Melanogenesis*, Academic Press, San Diego, Calif, USA, **1992**.
2. F. Solano, *New J. Sci.*, **2014**, 2014, 498276.
3. M. d'Ischia, A. Napolitano, A. Pezzella, P. Meredith, T. Sarna, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48, 3914–3921.
4. C. Cavallini, G. Vitiello, B. Adinolfi, B. Silvestri, P. Armanetti, P. Manini, A. Pezzella, M. d'Ischia, G. Luciani, L. Menichetti, *Nanomaterials* **2020**, 10, 1518.
5. V. Lino, P. Manini, *ACS Omega* **2022**, 7, 15308–15314.

DISEGNO DI NUOVI CONCETTI SINTETICI PER LA PREPARAZIONE DI MOLECOLE ORGANICHE DI ELEVATA COMPLESSITA' MEDIANTE C1-OMOLOGAZIONI

Vittorio Pace

Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Chimica

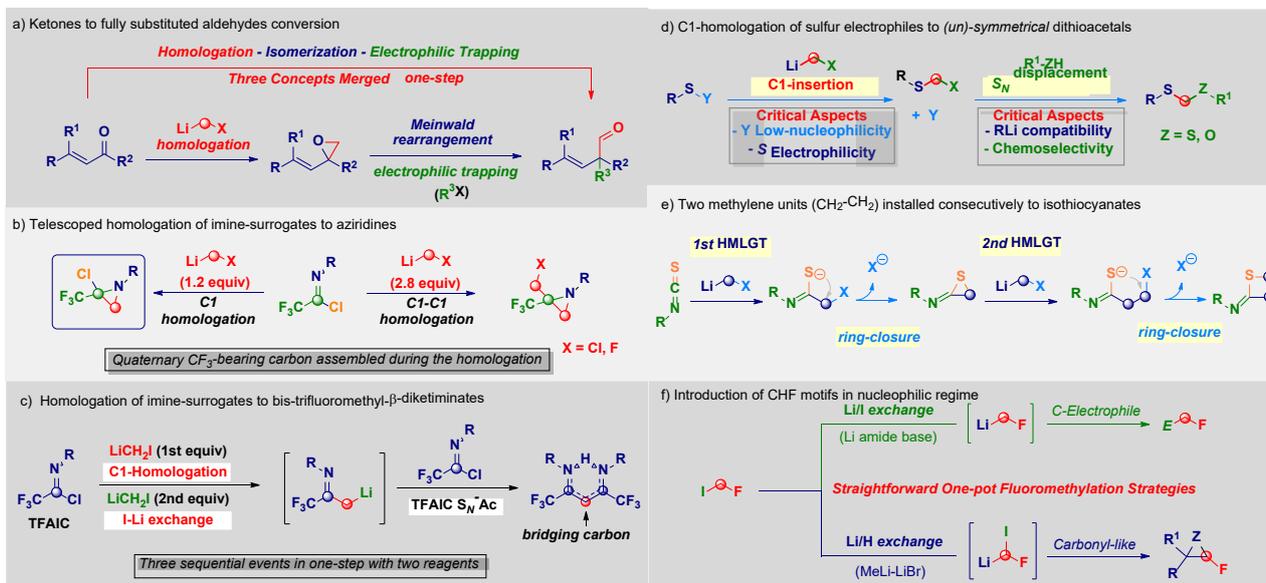
vittorio.pace@unito.it

Figura 1

L'introduzione di un elemento nucleofilo CH_2X in un legame $Y-Z$ – *cd*. omologazione - consente di funzionalizzare lo stesso con alta precisione e, posteriormente di attivare insolite sequenze di riarrangiamento mediante le quali si ha accesso ad architetture (cicliche) complesse nel corso di un'unica operazione sintetica.^{1,2} La conversione diretta – in condizioni di elevato chemocontrollo - di un chetone ad un'aldeide quaternaria omologata (*via a*),³ l'omologazione telescopica di surrogati imminici ad aziridine quaternarie (*via b*)⁴ e bis-trifluorometil- β -dichetiminati (*via c*)⁵ verranno illustrati nei loro aspetti meccanicistici. In aggiunta, si mostreranno reazioni di omologazione su elettrofili di natura eteroatomica (S, Se, Ge, Sn)(*via d*).⁶ Consapevoli delle difficoltà connesse all'uso di reagenti organometallici β -sostituiti, si è sviluppata una strategia formale di doppia omologazione C2 che permette l'inserimento sequenziale di due unità $-CH_2-$ per la costruzione di cicli a quattro termini (*via e*).⁷ Infine, si discuteranno logiche sintetiche di tipo carbanionico per la preparazione di cicli a tre termini fluorurati (*via f*).⁸

Riferimenti:

1. *Homologation Reactions. Reagents, Applications and Mechanisms. Vol. 1 and 2*; Pace, V., Ed.; Wiley-VCH; ISBN 978-3-527-34815-2; Weinheim, 2023.
2. Castoldi, L.; Monticelli, S.; Senatore, R.; Ielo, L.; Pace, V. *Chem. Commun.* **2018**, 54, 6692-6704.
3. Pace, V.; Castoldi, L.; Langer, T.; Holzer, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 12677-12682.
4. Ielo, L.; Touqeer, S.; Holzer, W.; Pace, V. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, 58, 2479-2484.
5. Ielo, L.; Castoldi, L.; Prandi, C.; Holzer, W.; Pace, V. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59, 20852-20857.
6. Pace, V.; Pelosi, A.; Antermite, D.; Holzer, W. *Chem. Commun.* **2016**, 52, 2639-2642.
7. Senatore, R.; Malik, M.; Langer, T.; Holzer, W.; Pace, V. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, 60, 24854-24858.
8. (a) Parisi, G.; Colella, M.; Monticelli, S.; Holzer, W.; Langer, T.; Degennaro, L.; Pace, V.; Luisi, R. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, 139, 13648-13651. (b) Monticelli, S.; Colella, M.; Pillari, V.; Tota, A.; Langer, T.; Holzer, W.; Degennaro, L.; Luisi, R.; Pace, V. *Org. Lett.* **2019**, 21, 584-588.

SINTESI DI AMMINOACIDI NON NATURALI O SCAFFOLD NON AMMINOACIDICI DAL NUCLEO ISOSSAZOLINICO PER LA PREPARAZIONE DI PEPTIDOMIMETICI

Raffaella Bucci, Francesco Anastasi, Sara Pellegrino e Maria Luisa Gelmi

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Milano, Sezione A. Marchesini
raffaella.bucci@unimi.it

In natura esiste un *basic set* di 20 amminoacidi che sono alla base del mondo vivente. L'uso di amminoacidi non naturali per la sintesi di peptidomimetici, molecole che mimano la struttura di proteine ma contenenti uno scheletro non naturale, è diventato negli ultimi anni un *hot topic* nel mondo scientifico. L'inserzione di mattoncini molecolari opportunamente modificati all'interno di sequenze peptidiche dona al sistema nuove caratteristiche quali stabilità conformazionale e proteolitica che vanno a sommarsi alle proprietà uniche dei peptidi, molecole versatili nonostante la loro semplicità strutturale. I peptidomimetici così ottenuti possono essere utilizzati in disparate applicazioni: catalisi, elettrochimica, nanomateriali o in ambito biologico.¹

Recentemente, il nostro gruppo di ricerca ha sviluppato β -amminoacidi e *scaffold* non amminoacidici dal nucleo isossazolinico in grado di indurre, se inseriti in peptidi modello, una particolare struttura secondaria.

In particolare, lo scaffold biciclico non amminoacidico e il β -^{2,2}-amminoacido presenti in Figura 1, entrambi a struttura isossazolinica, sintetizzati tramite una cicloaddizione 1,3-dipolare, hanno mostrato capacità di indurre strutture secondarie definite se inseriti in peptidi modello, rendendoli interessanti *building-block* per la sintesi di peptidomimetici.^{2,3}

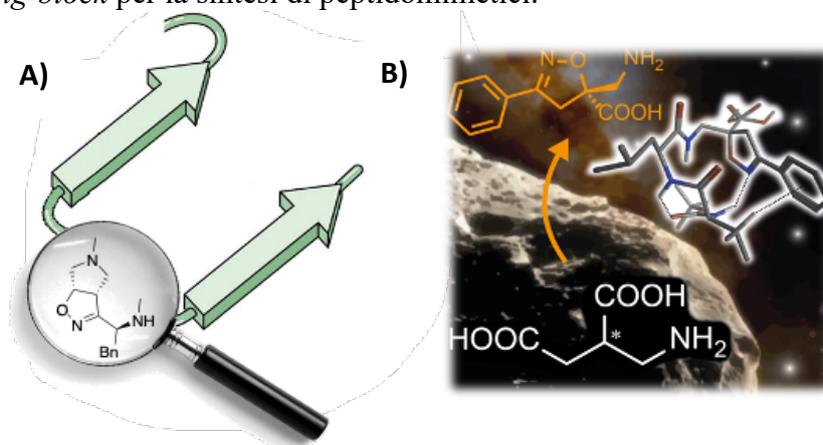


Figura 1: A) Scaffold diamminico per la preparazione di hairpin paralleli. B) β -^{2,2}-Isox aminoacido, induttore di β -turn in peptidi modello

Riferimenti:

1. R. Bucci, F. Foschi, C. Loro, E. Erba, M. L. Gelmi, S. Pellegrino, European J. Org. Chem. 2021, 2021, 2887.
2. R. Bucci, S. Giofrè, F. Clerici, A. Contini, A. Pinto, E. Erba, R. Soave, S. Pellegrino M. L. Gelmi J. Org. Chem. 2018, 83, 19, 11493
3. R. Bucci, F. Vaghi, D. Di Lorenzo, F. Anastasi, G. Broggin, L. Lo Presti, A. Contini, M.L. Gelmi Eur. J. Org. Chem. 2022, e202200

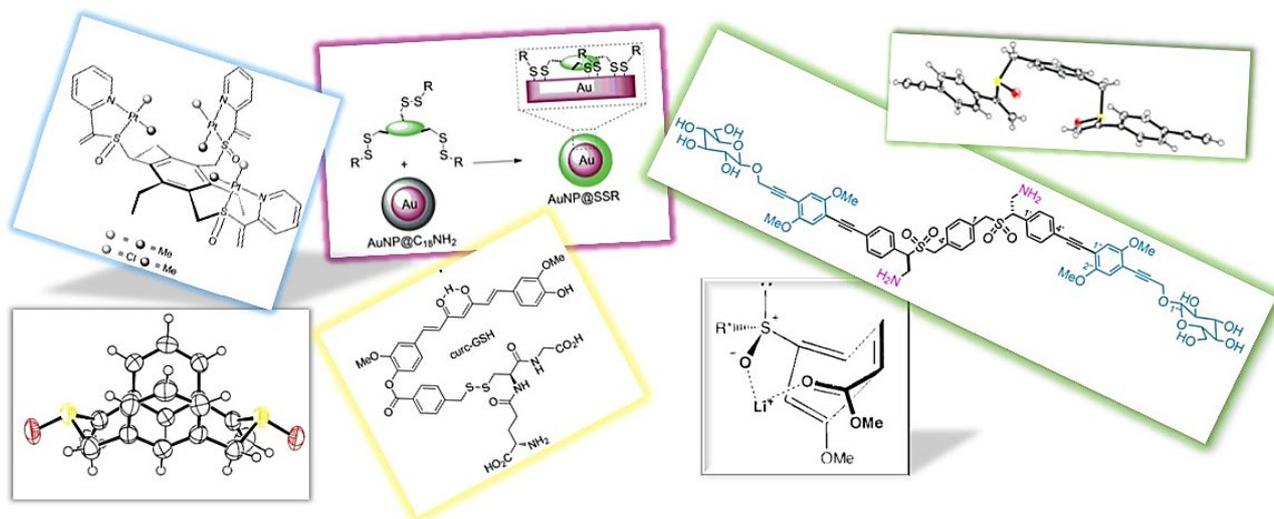
SULFOXIDES AND DISULFIDES FROM SULFENIC ACIDS: PAST, PRESENT AND FUTURE

Anna Barattucci

Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali (ChiBioFarAm), v.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina

anna.barattucci@unime.it

Disulfides, sulfoxides and their oxidation products, sulfones, can be easily synthesized starting from the concerted *in situ* generation of sulfenic acids.¹ The communication will give an overview of this synthetic approach that my research group has developed during last decades and that led to a wide and varied library of sulfurated compounds. From the first works on the stereoselective Diels-Alder cycloaddition of enantiopure sulfinyldienes,² passing through the creation of sulfoxides and disulfides with biologically relevant residues,³ the obtainment of di- and trisulfoxides or disulfides, useful building blocks in materials chemistry, will be outlined too (figure).⁴ A long “concerted” chemical story, not yet ended,⁵ will be told.



Figure

Riferimenti:

1. A. Barattucci, M.C. Aversa, A. Mancuso, T. M. G. Salerno, P. Bonaccorsi, P., *Molecules*, **2018**, *23*, 1030.
2. M.C. Aversa, A. Barattucci, P. Bonaccorsi, P. Giannetto, D.N. Jones, *J. Org. Chem.* **1997**, *62*, 4376–4384
3. G. De Luca, P. Bonaccorsi, V. Trovato, A. Mancuso, T. Papalia, A. Pistone, M. P. Casaletto, A. Mezzi, B. Brunetti, L. Minuti, Andrea Temperini, A. Barattucci, M. R. Plutino, *New J. Chem.*, **2018**, *42*, 16436–16440.
4. A. Barattucci, T. M. G. Salerno, F. H. Kohnke, T. Papalia, F. Puntoriero, P. Bonaccorsi, *New J. Chem.*, **2020**, *44*, 19508–19514; P. Bonaccorsi, F. Marino-Merlo, A. Barattucci, G. Battaglia, E. Papianni, T. Papalia, M. C. Aversa, A. Mastino *Bioorg. Med. Chem.*, **2012**, *20*, 3186–3195.
5. P. Bonaccorsi, C. M. A. Gangemi, V. Greco, G. Gattuso, A. Barattucci *Org. Biomol. Chem.*, **2022**, *20*, 7448–7457

SUPRAMOLECULAR CONTROL OF HETEROCYCLES SYNTHESIS IN WATER

Giuseppe Floresta, Vincenzo Patamia, Chiara Zagni, Rosario Tomarchio,
Giuseppe Quattrocchi, Venerando Pistarà, Antonio Rescifina

Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute,
Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
giuseppe.floresta@unict.it

Recently, our research group has gained interest in studying reactions catalyzed in nanoconfined spaces. The most impressive aspect of this catalysis is that the reactivity of the molecules can be smartly driven to disobey classical behavior. Indeed, the field of supramolecular chemistry has its foundation in mimicking the nature catalysts, in which microenvironments promote reactions with remarkable rate acceleration, substrate specificity, and product selectivity. From cyclodextrins to cucurbiturils and, more recently, to self-assembled M₄L₆ capsules, we exploited the enzyme-like capabilities of these supramolecular capsules to control heterocycles formation in water. These supramolecular catalysts have been used with optimal stereochemical control to yield *N*-phenylaziridines, isoxazolidines, and more. Moreover, catalyst reusability and precluding the use of organic solvents have also always been observed. Finally, the immobilization of these organic nanoreactors has been applied as a valid alternative for the recovery of the catalyst.

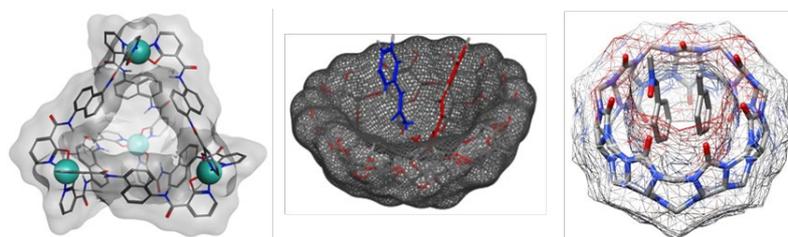


Figure 1. Self-assembled capsule, cyclodextrin, and cucurbituril as supramolecular catalysts.

Riferimenti:

1. G. Floresta, C. Talotta, C. Gaeta, M. De Rosa, U. Chiacchio, P. Neri, A. Rescifina. *J. Org. Chem* **2017** 82, 4631-4639
2. D. Gentile, G. Floresta, V. Patamia, A. Nicosia, P. G. Mineo, A. Rescifina. *Org. Biomol. Chem.*, **2020**, 18, 1194-1203
3. V. Patamia, G. Floresta, V. Pistarà, A. Rescifina. *Int. J. Mol. Sci.*, **2021**, 23, 236.

DIFFERENTI METODOLOGIE SINTETICHE PER DERIVATI MORFOLINICI QUALI PRECURSORI DI ANALOGHI NUCLEOSIDICI

Marta Papis, Sara Colombo, Gianluigi Brogginì

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 9, 22100, Como
mpapis@uninsubria.it

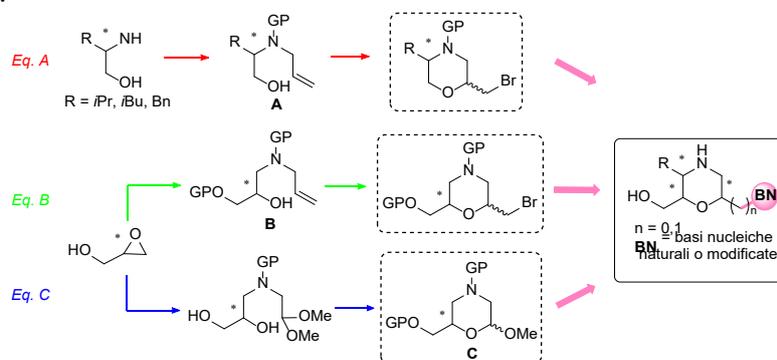
Il nucleo morfolinico è spesso presente nelle strutture di composti biologicamente attivi, molti dei quali trovano applicazione in ambito farmaceutico.¹ Vie sintetiche stereoselettive per la costruzione di questo anello si basano solitamente sull'impiego di amminoacidi o amminoalcoli enantiopuri come *starting materials*. Questo limita la diversità strutturale dei prodotti ottenibili, che solitamente risultano interessanti dal punto di vista applicativo se funzionalizzati nella posizione C-2.²

In questa comunicazione vengono descritte alcune vie sintetiche per accedere a *building blocks* morfolinici che si configurano come utili precursori di analoghi nucleosidici. I diversi approcci messi a punto, riepilogati in Figura, partono da composti enantiopuri facilmente accessibili quali glicidolo e 1,2-amminoalcoli. A partire da questi ultimi, sono state preparate morfoline 2,5-disostituite contenenti un'unità bromometilenica quale aggancio per l'inserimento di basi azotate (Eq. A).

La reazione domino di alcossi-bromurazione effettuata sull'alchenolo **A** per la formazione della bromometil morfolina, è stata impiegata anche per la ciclizzazione dell'intermedio **B** derivante dal glicidolo (Eq. B).

La 2-metossimorfolina **C**, funzionalizzabile a pseudonucleoside nelle condizioni classiche di Vorbrüggen, è stata ottenuta sempre a partire dal glicidolo, sintone fondamentale per l'introduzione di un residuo idrossimetilenico fosforilabile (Eq. C).³

Tutti i prodotti morfolinici ottenuti si sono dimostrati adatti per l'attacco di varie basi puriniche e pirimidiniche, permettendo di accedere a composti che mimano derivati nucleosidici, aventi anche strutture omologhe.



Figura

Riferimenti:

1. A. P. Kourounakis, D. Xanthopoulos, A. Tzara, *Med Res Rev.*, **2020**, *40*, 709 – 752.
2. R. Wijtmans, M. K. S. Vink, H.E. Schoemaker, F. L. van Delft, R. H. Blaauw, F. P. J. T. Rutjes, *Synthesis*, **2004**, *5*, 641 – 662.
3. M. Papis, C. Loro, M. Penso, G. Brogginì, F. Foschi, *Org. Chem. Front.*, **2022**, *9*, 2949 – 2954.

OTTIMIZZAZIONE DELLA SINTESI DI UN AGENTE ANTITUMORALE A BASE MACROCICLICA

Marco Milone^a, Carmine Bellantoni^a, Anna Notti^a, Melchiorre F. Parisi^a, Camillo Rosano^b e Franz H. Kohnke^a

^aDipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali – Polo Papardo, Università degli Studi di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy.

^bProteomics and Mass Spectrometry Unit, IRCCS Policlinico San Martino, Largo Rosanna Benzi, 10, 16132 Genova, Italy.

mmilone@unime.it

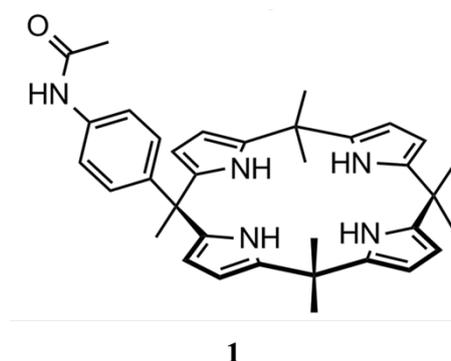


Figura 1

È stato dimostrato che il *meso*-(*p*-acetamidofenil)-calix[4]pirrolo **1** possiede una marcata citotossicità nei confronti delle cellule tumorali del polmone di tipo A549.¹ Questa attività è dovuta alla presenza sinergica della cavità fornita dal nucleo calix[4]pirrolico e del residuo acetamidofenilico, i quali permettono alla molecola di formare addotti covalenti con il DNA, e dunque di causare una alterazione epigenetica a livello di microRNA, con conseguente apoptosi cellulare. Sebbene le potenzialità antitumorali della molecola siano state ampiamente dimostrate e sia già stato concesso un brevetto (<https://uspto.report/patent/grant/10,799,480>), la sintesi per una sua produzione su scala utile ad eseguire la sperimentazione clinica presenta ancora dei margini di miglioramento in termini di abbattimento dei costi di produzione e impiego di procedure potenzialmente più sostenibili.

In vista di tale sperimentazione ed in considerazione di una eventuale commercializzazione di questa molecola quale agente antitumorale, nel corso della comunicazione odierna verranno esposti i risultati di uno studio volto a semplificare la procedura sintetica originale e il protocollo di isolamento del derivato calix[4]pirrolico **1**.

Riferimenti:

1. M. Geretto, M. Ponassi, M. Casale, A. Pulliero, G. Cafeo, F. Malagrecia, A. Profumo, E. Balza, R. Bersimbaev, F. H. Kohnke, C. Rosano, A. Izzotti, *Sci. Rep.*, **2018**, *8*, 11075 – 11090.

TRASPOSIZIONI [3,3]-SIGMATROPICHE ALLIL CIANATO/ISOCIANATO PER LA SINTESI STEREODEFINITA DI AMMINOZUCCHERI

Debora Pratesi, Camilla Matassini, Francesca Cardona, Andrea Goti.

Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze, via della Lastruccia 3-13, Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italia.

debora.pratesi@unifi.it

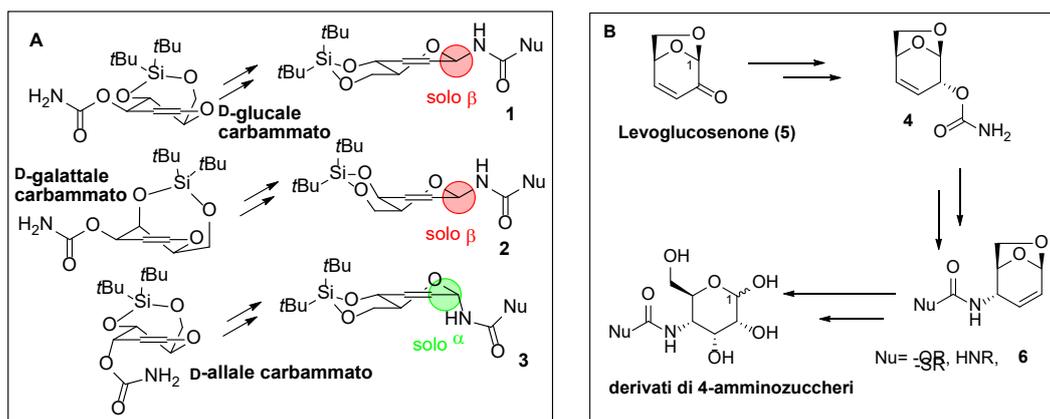


Figura 1- Sintesi di β - e α -*N*-glicosidi (A) e derivati di 4-amminozuccheri da levoglucosenone (B).

Gli *N*-glicosidi sono una classe di composti biologicamente rilevanti diffusi in natura, ma la sintesi di questi derivati è stata poco affrontata e sono presenti in letteratura pochi esempi di sintesi stereoselettive. Un metodo innovativo che permette l'inserimento selettivo della funzionalità azoto in condizioni blande è il riarrangiamento [3,3]-sigmatropico da allil cianato a isocianato¹. Infatti, i glicali sostituiti in C-3 con un gruppo carbammato subiscono, dopo la disidratazione, un rapido riarrangiamento sigmatropico da allil cianato a isocianato, che possono essere convenientemente intrappolati da un'addizione nucleofila one-pot con alcoli o ammine per fornire rispettivamente *N*-glicosilcarbammato e uree. I derivati *N*-glicosidi sono stati ottenuti con una completa selettività anomeric, fornendo dei derivati α - o β - a seconda della configurazione in C-3 del carboidrato. Pertanto, glucale e galattale hanno fornito esclusivamente β -*N*-glicosidi **1** e **2** mentre l'allale ha fornito α -*N*-glicosidi **3** (Figura 1A). La *cis*-diidrossilazione dei risultanti *N*-glicosidi insaturi ha portato alla formazione di diversi 1-amminozuccheri con buona selettività². Il riarrangiamento sigmatropico da cianato a isocianato è stato applicato anche al carbammato **4** derivato dal levoglucosenone (**5**). Il levoglucosenone (**5**) è una piccola molecola altamente funzionalizzata ottenuta dalla pirolisi di materiali contenenti cellulosa tra cui residui urbani e industriali (ad esempio può essere ottenuto dalla carta da macero)³. Il riarrangiamento sigmatropico è stato effettuato tramite procedura one-pot con nucleofili come alcoli, ammine e tioli e ha portato all'inserimento della funzionalità azoto in posizione C-4 come mostrato nei derivati **6** (Figura 1B). E' stato così possibile ottenere, dopo una *cis*-diidrossilazione del doppio legame e l'apertura del ponte 1,6, nuovi precursori di 4-amminozuccheri in modo stereodefinito.

Ringraziamenti: Finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU, PE11 – 3AITALY

Riferimenti:

1. Y. Ichikawa, *Synlett*, **1991**, 4, 238-240.
2. D. Pratesi, S. Mirabella, G. Petrucci, C. Matassini, C. Faggi, F. Cardona, A. Goti, *Eur. J. Org. Chem.*, **2022**, e202200804.
3. A. M. Sarotti, R. A. Spanevello, A. G. Suàrez, *Green Chem.*, **2007**, 9, 1137–1140.

CONDENSAZIONE DI NITROCOMPOSTI PRIMARI CON ALCHINI TERMINALI IN ACQUA DEUTERATA §

David Cappuccini,^a Fabrizio Machetti^{a,b}

^aDipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' dell'Università di Firenze, Via della Lastruccia 13, 50019 Sesto Fiorentino Firenze

^bIstituto di Chimica dei Composti Organo Metallici del Consiglio Nazionale delle Ricerche c/o Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff
david.cappuccini@stud.unifi.it

I nitrocomposti primari attivati condensano in acqua con alchini formando selettivamente i corrispondenti cicloaddotti isossazolici 3,5-disostituiti; il processo è modulato dalla presenza di un sistema catalitico acido-base.[1,2]

In questo lavoro, tale cicloaddizione è stata applicata a vari alchini utilizzando nitroacetato di etile come nitrocomposto, al fine di mettere a punto un'efficace metodologia sintetica per l'incorporazione di deuterio in posizione 4 dell'anello isossazolico. Queste reazioni sono state prima condotte in acqua per sviluppare una procedura sperimentale affidabile, quindi ripetute in acqua deuterata, ottimizzando procedura e condizioni sperimentali in modo da raggiungere un ottimo grado di deuterazione per tutti i substrati utilizzati. Il raggiungimento di un'alta percentuale di deuterazione dipende dal controllo dello scambio con deuterio del protone acetilenico.

§ D. Cappuccini, parte della tesi sperimentale di laurea magistrale in *Advanced Molecular Sciences*, Università degli Studi di Firenze, **2023**.

Riferimenti:

1. A. Baglieri, L. Meschisi, F. De Sarlo, F. Machetti, *Eur. J. Org. Chem.* **2016**, 18, 4643 - 4655.
2. L. Guideri, F. De Sarlo, F. Machetti, *Chem. Eur. J.* **2013**, 19, 665 - 677.

NITROSCARBONILI: DESIGN E SINTESI DI DERIVATI ANTIVIRALI

Marco Leusciatti,^a Giulia Morra,^b Beatrice Macchi,^c Francesca Marino-Merlo,^d Paolo Quadrelli^a

^a) Università di Pavia, Dipartimento di Chimica, Viale Taramelli 12, 27100 – Pavia (Italia)
^b) Biocomputing Lab, SCITEC-Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche CNR, Via Mario Bianco 9, 20131 – Milano; ^c) Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Via Ricerca Scientifica 1, 00133 - Roma (Italy); ^d) Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche e Ambientali, Università di Messina, 98166 - Messina
marco.leusciatti01@universitadipavia.it

Nel 2020 è stato un fatto un salto a ritroso nel tempo, dall'era della medicina moderna alla grande influenza del 1918. La recente pandemia ci ha colti di sprovvisa, con i medesimi strumenti di difesa del secolo scorso. Come un unico gruppo diversi ricercatori da tutto il mondo hanno rivolto la loro attenzione alla scoperta di nuovi antivirali. A Pavia dal 1997 è attiva la linea di ricerca basata sulla chimica dei nitrosocarbonili generati a partire dai nitrilossidi.

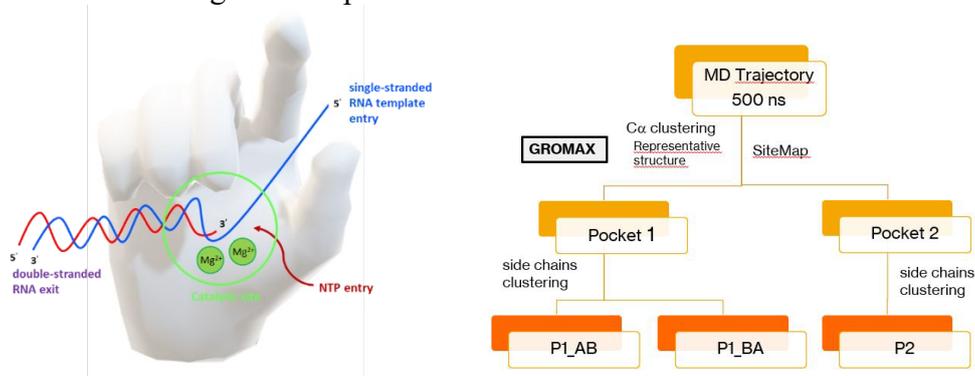


Figura 1.

Tramite l'utilizzo di metodi computazionali si è voluto indagare a quali molecole potenzialmente attive come antivirali si potesse accedere tramite queste due vie sintetiche. Si sono studiati due diversi target enzimatici: RNA polimerasi e proteasi. Sul primo target sono stati condotti esperimenti di docking di derivati nucleotidici, caratterizzati da diverse modifiche dello scaffold e dell'eterobase, ottenuti mediante la cicloadizione 1,3-dipolare di diversi nitrilossidi all'*N*-benzoil-2,3-ossazanoborn-5-ene, nelle strutture cristalline di SARS-CoV-2 RdRp nello stato pre- e post-catalitico. Le pose di docking sono state classificate e confrontate, le migliori sono state sottoposte a simulazioni di dinamica molecolare e le traiettorie analizzate focalizzandosi sui requisiti necessari alla catalisi. Con questi strumenti sono state proposte modifiche strutturali, per migliorare l'affinità dei composti alla tasca catalitica. Per quanto riguarda il secondo target, M^{pro}, in seguito alle analisi eseguite sulle strutture più rappresentative identificate attraverso dinamica molecolare del dimero, si sono individuati due siti allosterici con buone caratteristiche di *druggability*. Caratterizzando le tasche allosteriche così identificate con un approccio di clustering, è stato eseguito sulle strutture rappresentative un *docking screening* di un database contenente composti ottenibili tramite le vie chimiche studiate in questa unità di ricerca. Ciò ha permesso la selezione di *candidate molecules* da sintetizzare. Test di attività antivirale sono in programma per valutare l'accordo tra previsioni computazionali ed i sistemi biologici studiati.

Riferimenti:

- Misal G. M., Lapolla F., Bovio B., Quadrelli P., *Tetrahedron*, **2004**, 60, 3643-3651.
- Misal G. M., Quadrelli P., *Chem. Rev.*, **2017**, 117, 2109-2200.
- Yin W et al *Science*, **2020**, 368, 1499-1504.
- Alzyoud L., Ghattas M.A., Atatreh N., *Drug Des. Devel. Ther.*, **2022**, 16, 2463-2478.

L' INFLUENZA DEL GRADO DI INSATURAZIONE SULLE MACROICLIZZAZIONI: SINTESI DI DIARILEPTANOIDI CICLICI

Alessandro Santarsiere, Paolo Lupattelli, Maria Funicello, Lucia Chiumminto

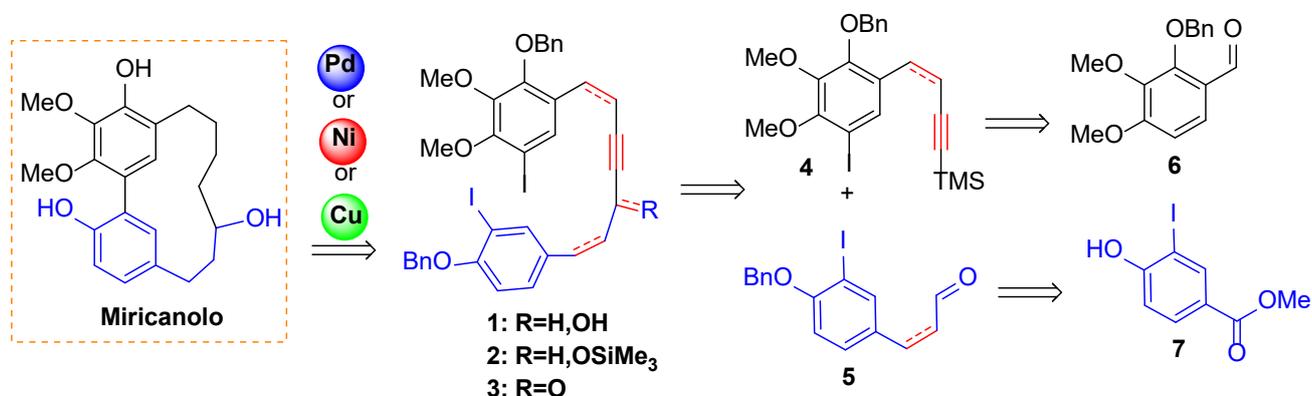
Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi Della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100, Potenza, Italia

alessandro.santarsiere@unibas.it

Il Miricanolo è un importante compostonaturale con interessanti attività anti-Alzheimer ed antitumorali.¹⁻² In letteratura sono riportate tre sintesi totali caratterizzate da rese complessive particolarmente basse, drasticamente condizionate dalla macrociclizzazione.³

Questa ricerca mira principalmente ad indagare le condizioni ottimali per rendere la macrociclizzazione meno sfavorevole utilizzando precursori con diversogrado di insaturazione, direzionati dalla presenza di uno o due doppi legami a stereochimica *cis* (**Schema 1**).

È stato valutato il loro comportamento nei confronti della macrociclizzazione nelle condizioni di Ulmann Ni, Cu o Pd catalizzate o di Suzuki-Miyaura domino Pd catalizzate. Le strutture indagate, con le relative sintesi, sono mostrate nello Schema 1 seguente. I *seco*-precursori **1-3** sono stasisintetizzati mediante un' addizione fluoruro catalizzata del composto **4** sull' aldeide **5**. Il composto **4** deriva da un' olefinazione di Julia-Kocienski del composto **6**, mentre, il composto **5** deriva da un'olefinazione di Stille-Gennari del composto **7**.



Schema 1. Approccio retrosintetico

Riferimenti:

- G. Dai, Y. Tong, X. Chen, Z. Ren, X. Ying, F. Yang and K. Chai, *Int. J. Mol. Sci.*, **2015**, 16, 2717.
- J. R. Jones, M. D. Lebar, U. K. Jinwal, J. F. Abisambra, J. Koren, L. Blair, J. C. O'Leary, Z. Davey, J. Trotter, A. G. Johnson, E. Weeber, C. B. Eckman, B. J. Baker and C. A. Dickey, *J. Nat. Prod.*, **2011**, 74, 38.
- A. Bochicchio, L. Schiavo, L. Chiumminto, P. Lupattelli, M. Funicello, G. Hanquet, S. Choppin, F. Colobert, *Org. Biomol. Chem.* **2018**, 16, 8859 and references cited therein.

TETRAMMINO-DIIDROSSI-TETRAOSSACALIX[4]ARENI: NUOVI RECETTORI PER IL PARAQUAT DICLORURO

Francesca Mancuso, Daniele Crisafulli, Marco Milone, Anna Irto, Rosalia Maria Cigala, Gabriele Lando, Ilenia Pisagatti, Anna Notti and Giuseppe Gattuso
 Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
francesca.mancuso@unime.it

Gli ossacalix[*n*]areni sono una classe di derivati macrociclici costituiti da unità aromatiche connesse tra loro mediante ponti ad ossigeno. In letteratura è riportata un'ampia gamma di derivati, i quali si differenziano per la presenza di unità aromatiche o etero-aromatiche o per la disposizione degli atomi di ossigeno a ponte (*orto*, *meta* o *para*). Tra questi, i derivati tetranitro-ossacalix[4]areni hanno attratto un maggior interesse per via del loro potenziale per lo sviluppo di sensori molecolari. In uno studio precedente, abbiamo dimostrato come la riduzione di questi derivati conduca a derivati tetraammino-tetraossacalix[4]arenicici in grado di formare complessi 1:1 con il paraquat (*N,N'*-dimetil-4,4'-bipiridinio, PQT²⁺) in soluzione acquosa nell'intervallo di pH 1–2.¹ In questo nuovo studio, riportiamo due nuovi tetraammino-calix[4]areni, rispettivamente denominati **1**·H₂ e **2**·H₂ che, grazie alla presenza di due gruppi ossidrilici orientati verso l'interno o l'esterno della cavità macrociclica, sono in grado di operare in un intervallo di pH più ampio.²

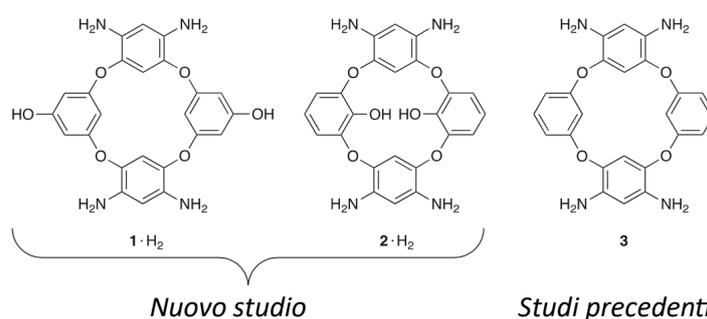


Figura 1: Derivati macrociclici investigati nel nuovo e nel precedente studio

Questi nuovi derivati, sono stati sintetizzati mediante S_NAr, a partire da 1,3-dinitro-4,6-diclorobenzene e floroglucinolo (**1**·H₂) o pirogallolo (**2**·H₂). Le titolazioni UV-Vis con soluzione acquosa di NaOH hanno fornito sei costanti di protonazione ed i relativi diagrammi di distribuzione per ciascuno degli ossacalixareni. Titolazioni ¹H NMR con NaOD, combinati con calcoli DFT(B3LYP/6-311++G(d,p)), hanno permesso di mettere in luce le conformazioni preferenzialmente assunte dai macrocicli studiati nei diversi stati di protonazione. Infine, studi di complessazione con *N,N'*-dimetil-4,4'-bipiridinio dicloruro (paraquat) mediante ¹H NMR, sono stati effettuati a diversi valori di pH, ed hanno fornito costanti di associazioni apparenti (K_{app}) per la formazione dei diversi complessi *host-guest*. Tali costanti, combinate con quelle di protonazione, hanno permesso di risalire alle costanti di stabilità per i singoli complessi tra paraquat ed il derivato **1**·H₂ nei diversi stati di protonazione, consentendo di identificare la specie in grado di complessare più efficacemente il paraquat.

Riferimenti:

1. N. Manganaro, G. Lando, et al., *Chemical Communications*, 2015, 51, 12657–12660.
2. F. Mancuso, D. Crisafulli, et al., *Journal of Molecular Liquids*, 2022, 368, 120670

SINTESI DI ETROCICLI ATTRAVERSO VALORIZZAZIONE DI FENOLI

Giulia Brufani, Benedetta Di Erasmo, Edoardo Bazzica, Federica Valentini, Luigi Vaccaro

Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.

giulia.brufani@studenti.unipg.it

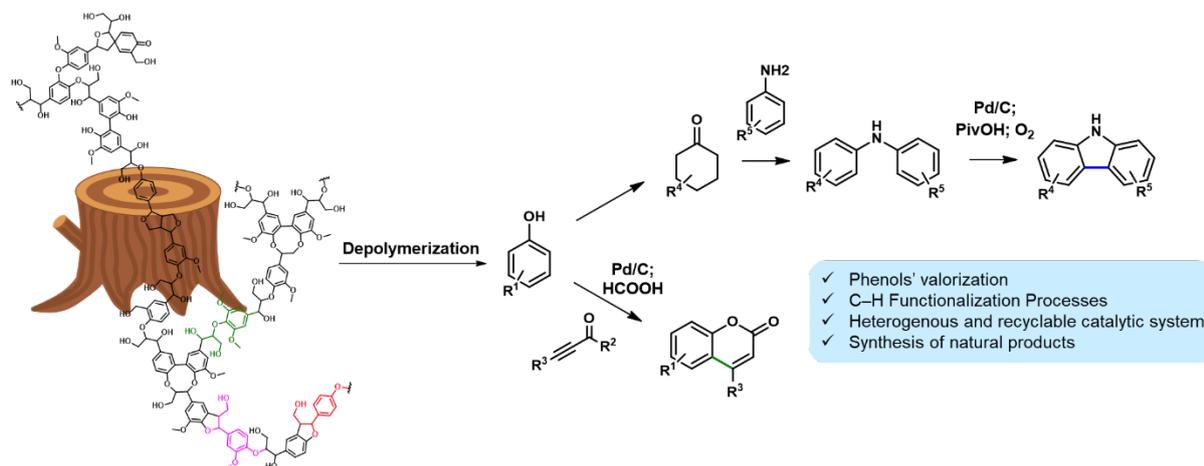


Figura 1. Valorizzazione di fenoli attraverso processi di C–H funzionalizzazione per la sintesi di cumarine e carbazoli

I fenoli sono ampiamente applicati in chimica sintetica per l'ottenimento di resine, prodotti naturali e composti farmaceutici. La loro rimarcabile versatilità come *building-blocks* rende di grande interesse lo sviluppo di nuove metodologie sintetiche per la loro funzionalizzazione a prodotti ad elevato valore aggiunto.¹ Attualmente, i fenoli sono ottenuti mediante processo di Hock a partire dal cumene e successivamente funzionalizzati via Friedel-Craft.² Tuttavia, è possibile ottenere fenoli variamente funzionalizzati anche da fonte rinnovabile: la lignina.³ Questo rende la valorizzazione dei fenoli di grande interesse per lo sviluppo di metodologie sostenibili. Tra i vari processi sintetici per l'ottenimento di fenoli funzionalizzati, quello di C–H funzionalizzazione diretta è un interessante strumento per la costruzione di nuovi legami C–C e C–X (X = N, O, S) e per la costruzione di composti eterociclici.⁴ Qui riportiamo la sintesi di cumarine e carbazoli, il cui scheletro è ampiamente presente in prodotti naturali e composti di interesse farmaceutico, mediante processi di C–H funzionalizzazione rispettivamente intermolecolare e intramolecolare ricorrendo all'utilizzo di Pd/C come sistema catalitico eterogeneo, commercialmente disponibile e riciclabile. Le cumarine sono state ottenute a partire da fenolo e alchinoati variamente funzionalizzati mediante un processo in cui l'acido formico è applicato come solvente e agente riducente.⁵ Nel processo intramolecolare di sintesi dei carbazoli, acido pivalico viene utilizzato come solvente e additivo acido e il processo è performato ricorrendo all'utilizzo di ossigeno come agente ossidante.

Riferimenti:

1. N. A. McGrath, M. Brichacek, J. T. Njardarson, *J. Chem. Educ.* **2010**, 87, 1348–1349.
2. M. Weber, M. Weber, M. Kleine-Boymann, Phenol in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry; Wiley-VCH: Weinheim, **2004**, 26, 513–519
3. C. Zhang, Shen, X. Y. Jin, J. Cheng, C. Cai, F. Wang, *Chem. Rev.* **2023**, 123 (8), 4510-4601
4. Z. Huang, J.-P. Lumb, *ACS Catal.* **2019**, 9, 521–555
5. G. Brufani, F. Valentini, F. Sabatelli, B. Di Erasmo, A. M. Afanasenko, C.-J. Li, L. Vaccaro, *Green Chem.*, **2022**, 24, 9094-9100

PEPTIDOMIMETICI A CATENA CORTA CONTENENTI UNO SCAFFOLD PIRROLICO-PIRAZOLICO UTILI PER LA PRODUZIONE DI NANOMATERIALI

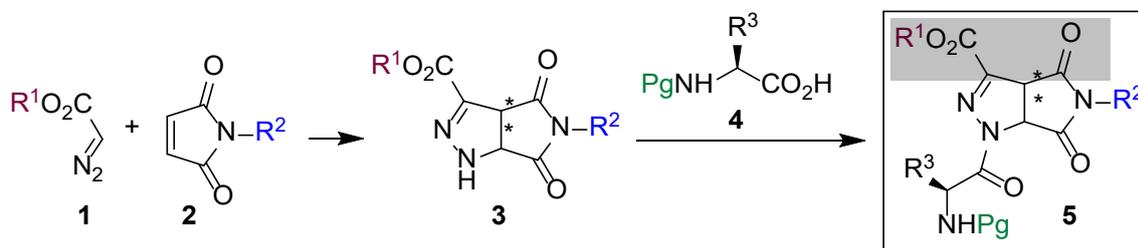
Francesco Anastasi, Raffaella Bucci, Maria Luisa Gelmi

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche DISFARM, Università degli Studi di Milano
francesco.anastasi@unimi.it

Negli ultimi anni l'utilizzo di peptidomimetici contenenti un numero limitato di amminoacidi, di cui almeno uno non naturale, sta diventando un argomento di ricerca sempre più perseguito nell'ambito delle nanoscienze. In particolare, l'utilizzo di *scaffold* non naturali all'interno di piccole sequenze peptidiche dona al sistema maggiore stabilità conformazionale e proteolitica, e, in funzione della struttura dello *scaffold*, spesso migliora le caratteristiche interessanti proprie dei peptidi, quali diversità chimico-strutturale, biocompatibilità, conduttività elettrica. In particolare, sempre più spesso essi vengono progettati ai fini di ottenere nanomateriali essendo nota la loro capacità di dare *strutture* sopramolecolari ordinate quando inserite anche in piccoli peptidi (1).

Il *self-assembly* è un processo orchestrato da interazioni non-covalenti che permettono l'aggregazione di piccole molecole a formare strutture complesse ordinate, quali nanomateriali *soft*, interessanti per diverse applicazioni.

Nel nostro gruppo di ricerca abbiamo sintetizzato una libreria di peptidomimetici **5** (Schema 1) contenenti un amminoacido non-codificato, caratterizzato dal nucleo pirrolico-pirazolico **3**, ottenuto attraverso una reazione di cicloaddizione 1,3-dipolare. La sintesi dei peptidomimetici **5** è molto robusta, avviene in soli due passaggi, con alte rese e nel rispetto della *atom economy*, rendendo disponibile il substrato in larga scala ai fini di produzione di nanomateriali.



Schema 1

Modulando sia lo schema di sostituzione sullo *scaffold* che l'amminoacido, è possibile modulare la capacità dei suddetti dipeptidi di formare nanomateriali, ovvero fibre attraverso un processo di *electrospinning* o gel. Infatti, questi peptidomimetici a catena corta si dimostrano una valida alternativa a polimeri già largamente utilizzati per la produzione di nanofibre per la tecnica dell'*electrospinning*.

Nonostante questi piccoli peptidi posseggano un basso peso molecolare, la capacità di formare questi nanomateriali è data dalla loro conformazione stabile in soluzione e dalla presenza di interazioni π - π (2). Inoltre, sono stati identificati anche come validi candidati per la gelificazione fase-specifica, ovvero la capacità di inglobare alcuni solventi organici a partire da una miscela bifasica acqua-solvente. Questa particolare caratteristica permette il loro possibile utilizzo nell'eliminazione di inquinanti organici (3).

Riferimenti:

1. R. Bucci, F. Foschi, C. Loro, E. Erba, M. L. Gelmi, S. Pellegrino, *European J. Org. Chem.* **2021**, 2021, 2887.
2. R. Bucci, E. Georgilis, A. M. Bittner, M. L. Gelmi, F. Clerici, *Nanomaterials*, **2021**, *11*, 1262.
3. A. M. Vibhute, K. M. Sureshan, *ChemSusChem*, **2020**, *13*, 20, 5343-5360.

EVALUATION OF BIOLOGICAL POTENTIALS OF NEW BODIPY-BASED DYES FOCUSING ON THEIR INTERACTION WITH PROTEINS AND THEIR DIFFERENT CONFORMATIONS

Giuseppe Tancredi Patanè, Giuseppina Laganà, Maura Monforte, Antonella Calderaro, Davide Barreca, Anna Barattucci, Paola Bonaccorsi

Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina
Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
giuseppe.patanè@studenti.unime.it

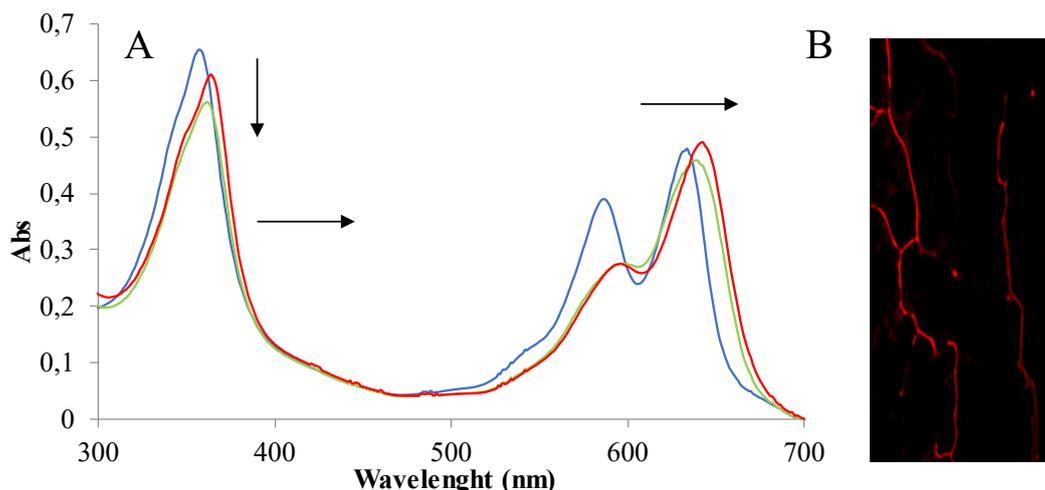


Figure 1. Interaction of the bodipy derivative with most promising properties with native and aggregate protein (A) and representative image of the fibrill-like structure obtained after coloration with the fluorescent dye (B).

"Some Bodipy (4,4-difluoro-4-bora-3a,4a-diaza-s-indacene) derivatives have been conceived and synthesized as selective turn-off sensors with high potential roles in the interaction with biological materials and biometals. Although we have synthesized different derivatives, the one starting from L-aspartic acid is the most promising. The experimental results show its capacity to permeate the cellular plasmatic membrane and to make fluorescent the cellular environment in the range of concentration between 0.1 and 10 μ M, with the absence of cytotoxic effects. Moreover, it is able to act selectively as a turn-off sensor for Cu^{2+} in the biological samples. The turn-off chemosensor is also able to interact with protein and to analyze their different conformational states, monitoring changes in both UV-visible and fluorescent microscopy. Finally, it is able to interact with amyloid-like fibrils, in the μ M range of concentration and to selectively identify them."

SINTESI DIRETTA DI DERIVATI INDANICI TRAMITE DIFUNZIONALIZZAZIONE A CASCATA DI ARENI

Camilla Loro, Gianluigi Broggini

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 11, 22100 Como, Italia

camilla.loro@uninsubria.it

Gli indani sono versatili *building blocks* nell'ambito della sintesi organica, presenti in principi attivi farmaceutici e aventi un ruolo di rilievo anche nella chimica dei materiali.¹ Tutto ciò giustifica lo sviluppo di nuovi metodi per accedere a questi composti in maniera efficiente. Tipicamente la sintesi prevede processi di ciclizzazione intramolecolari dove lo scheletro indanico viene generato su un arene funzionalizzato attraverso la formazione di un legame carbonio-carbonio (Figura 1, Eq. 1).² Visto il nostro interesse in processi a cascata per la formazione di più legami in un unico step sintetico,³ abbiamo sviluppato un nuovo approccio per accedere a derivati indanici che coinvolge l'assemblaggio a cascata di intermedi carbocationici facilmente accessibili (Figura 1, Eq. 2). Precursori ideali della formale specie dicationica **I** sono gli *O*-allil derivati trattati in ambiente acido. A seconda della stabilità della specie carbocationica generata nell'ambiente di reazione e alla nucleofilicità dell'arene coinvolto nel processo si possono ottenere indani con un diverso grado di sostituenti.

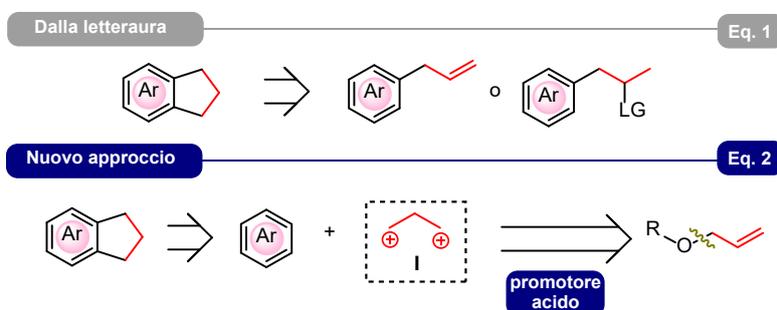


Figura 1

Riferimenti:

1. a) C.-W. Meng, H.-Y. Zhao, H. Zhu, C. Peng, Q.-M. Zhou, L. Xiong, *Molecules*, **2023**, 28, 1493. b) O. R. P. David, *Chem. Eur. J.*, **2020**, 26, 7537-7555.
2. a) M. Sai, *Eur. J. Org. Chem.*, **2019**, 1102-1106. b) Y. Li, L. Zhang, Z. Zhang, J. Xu, Y. Pan, C. Xu, L. Liu, Z. Li, Z. Yu, H. Li, L. Xu, *Adv. Synth. Catal.*, **2016**, 358, 2148-2155. c) B. Gabriele, R. Mancuso, L. Veltri, *Chem. Eur. J.*, **2016**, 22, 5056-5094.
3. a) F. Foschi, C. Loro, R. Sala, J. Oble, L. Lo Presti, E. M. Beccalli, G. Poli, G. Broggini, *Org. Lett.*, **2020**, 22, 1402-1406. b) C. Loro, L. Molteni, M. Papis, E. M. Beccalli, D. Nava, L. Lo Presti, S. Brenna, G. Colombo, F. Foschi, G. Broggini, *J. Org. Chem.*, **2022**, 87, 1032-1042.

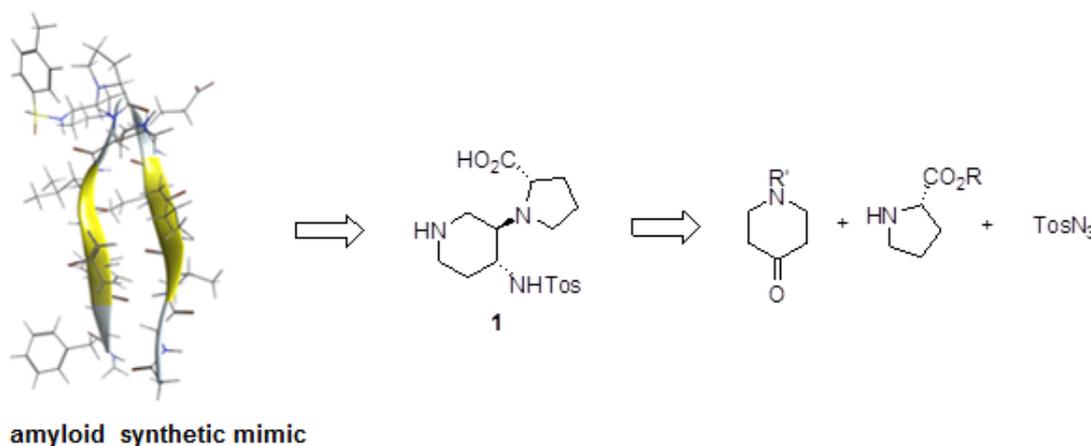
The cycloaddition of sulfonylazides with enamines: an evergreen click reaction on the route of flexible β amyloid mimic

Sara Pellegrino¹, Kaliroi Pegini^{1,2}, Nicolo Tonali², Julia Kaffy², Alessandro Contini¹, Maria-Luisa Gelmi¹, Sandrine Onger², Emanuela Erba¹

1)DISFARM Sezione di Chimica Generale e Organica "A. Marchesini", Università degli Studi, Milano Italy

2)Molécules Fluorées et Chimie Médicinale, BioCIS UMR-CNRS 8076, Université Paris Sud, Châtenay-Malabry, France

kaliroi.pegini@unimi.it



Almost fifty years ago the cycloaddition of sulfonyl azides with enamines was firstly proposed.¹ This click reaction yields an unstable dihydrotriazole cycloadduct that undergoes a spontaneous rearrangement to 2-alkyl-sulfonylamidine and to sulfonylformamidine depending on the nature of the starting carbonyl reactant. In particular, when cyclic ketones are employed the main obtained products are azacycloalkene monosulfonyl diamines that are interesting syntons for heterocycle synthesis.² Here we present the preparation of flexible β -amyloid synthetic mimics built on the piperidine-pyrrolidine semi-rigid scaffold **1** obtained through the above mentioned cycloaddition reaction. Starting from commercially available and unexpensive reagents, *i. e.* *N*-benzyl piperidone, tosyl azide and proline methyl ester, the dipeptide mimetic **1** was prepared in multigram scale and in enantiopure form.³ This compound was found really effective in stabilizing β -turn conformation in model peptides and it was used in the design of supramolecular inhibitors of amyloid aggregation. These constructs, containing sequences from neurotoxic $A\beta_{1-42}$ peptide, are able to greatly delay the kinetic of aggregation process and represent promising compounds for future investigation on Alzheimer's disease.

Riferimenti:

1.R. Fusco, G. Bianchetti, D. Pocar Gazz. Chim. Ital., **1961**, 91, 933–957.

2 A. Contini, E. Erba, RSC Advances, **2012**, 2, 10652–10660.

3 S. Pellegrino, A. Contini, M. L. Gelmi, L. Lo Presti, R. Soave, E. Erba, J. Org. Chem., **2014**, 79, 3094-3102

SELF-ASSEMBLY DI POLIMERI SUPRAMOLECOLARI FOTOATTIVI DA BIS-PILLAR[5]ARENI E DERIVATI DELLA PERILENE BISIMMIDE

Martina Mazzaferro,^{1,2} Daniele Crisafulli,¹ Francesca Mancuso,¹ Ilenia Pisagatti,¹ Anna Notti,¹ Melchiorre F. Parisi,¹ Giuseppe Gattuso¹

¹Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italy. ²Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, via Elce di Sotto 8, 06123 Perugia, Italy
martina.mazzaferro1@studenti.unipg.it

I polimeri supramolecolari [1] stanno riscuotendo sempre più successo grazie al loro possibile utilizzo nella progettazione di materiali reattivi, adattivi, autorigeneranti e rispettosi dell'ambiente. Tali proprietà si realizzano grazie alla dinamicità delle interazioni, di tipo non covalente e reversibile, che si instaurano tra le unità monomeriche; tra cui ad esempio l'interazione *host/guest*, in cui uno specifico substrato viene riconosciuto da un recettore complementare. I pillarareni sono recettori macrociclici di ultima generazione in grado di sfruttare la loro cavità, altamente simmetrica e elettronica, per includere determinati substrati [2]. Esistono molti esempi in letteratura di pillarareni usati come *building blocks* per la crescita di polimeri supramolecolari.

Nella presente comunicazione, verrà descritta la sintesi del bis-pillar[5]arene diacido **H**, quale potenziale unità *host* di polimeri supramolecolari [3] e sarà discussa la sua predisposizione a polimerizzare in presenza del solo *guest* bis-imidazolo **G1** e in presenza contemporanea di **G1** e di un suo derivato fluorescente, il perilene bis-immide bis-imidazolo **G2**. Una serie di analisi ¹H, TOCSY e DOSY NMR hanno provato l'affinità tra le specie e hanno consentito di chiarire il modello di aggregazione del sistema supramolecolare ottenuto. La *figura 1* riporta le strutture dei tre componenti e dell'aggregato.

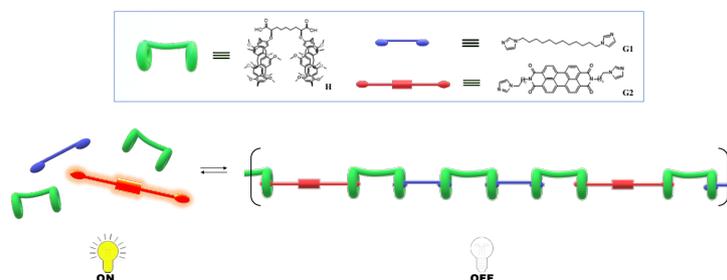


Figura 1 Modello di complessazione dell'aggregato costituito da **H**, **G1** e **G2**.

Studi fotochimici hanno dimostrato inoltre come le proprietà fluorescenti di **G2** vengano modificate in seguito al riconoscimento *host/guest*, con conseguente spegnimento della fluorescenza [4]. Questo meccanismo d'azione consente di servirsi della conversione ON/OFF del segnale luminoso come indice immediato dell'aggregazione/disaggregazione del polimero. Con l'obiettivo di applicare il sistema in ambito biomedico abbiamo saggiato la capacità della spermina, noto *marker* tumorale, di agire da *guest* competitivo in grado di indurre la disaggregazione del polimero/oligomero già preformato. I risultati ottenuti, seppure ancora in fase embrionale, sono molto promettenti.

Riferimenti:

1. L. Brunsveld, B. J. B. Folmer, E. W. Meijer, R. P. Sijbesma, *Chem. Rev.*, **2001**, *101*, 4071–4097.
2. T. Ogoshi, S. Kanai, S. Fujinami, T. Yamagishi, Y. Nakamoto, *J. Am. Chem. Soc.*, **2008**, *130*, 5022.
3. A. Notti, I. Pisagatti, F. Nastasi, S. Patané, M. F. Parisi, G. Gattuso, *J. Org. Chem.*, **2021**, *86*, 1676–1684.
4. I. Pisagatti, D. Crisafulli, A. Pappalardo, G. Trusso Sfrassetto, A. Notti, F. Nastasi, M. F. Parisi, N. Micali, G. Gattuso, V. Villari, *Mater. Today Chem.*, **2022**, *14*, 100841.

I VANTAGGI DELLA SINTESI CHIMICA IN FLUSSO

Graziella Gariano

Alfatest Srl

graziella.gariano@alfatest.it



Figura 1 Sistema Asia di Syrris per sintesi chimica in flusso (in alto) e spettrometro NMR da banco X-Pulse di Oxford Instruments (in basso).

In questo contributo saranno illustrati i benefici e i vantaggi della sintesi chimica in flusso, tra i quali la possibilità di progettare e ottimizzare reazioni in modo rapido e sicuro, raggiungendo condizioni non accessibili con un sistema batch, assicurando maggiore selettività nei prodotti di reazione oltre che un facile scale up.

Sarà presentato il sistema Asia di Syrris, modulare e flessibile, grazie al quale i protocolli di reazione possono essere eseguiti in modo efficiente, riproducibile ed automatizzato.

Inoltre, come ulteriore vantaggio della sintesi in flusso, sarà illustrata la possibilità di monitorare la dinamica delle reazioni direttamente in linea, ad esempio tramite la spettroscopia NMR con lo spettrometro da banco X-Pulse di Oxford Instruments.

Elenco alfabetico degli autori

ANASTASI FRANCESCO	Dipartimento di Scienze Farmaceutiche DISFARM, Università degli Studi di Milano
BARATTUCCI ANNA	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
BARRECA DAVIDE	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
BAZZICA EDOARDO	Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.
BELLANTONI CARMINE	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali – Polo Papardo, Università degli Studi di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
BONACCORSI PAOLA	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
BROGGINI GIANLUIGI	Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 11, 22100 Como, Italia
BRUFANI GIULIA	Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.
BUCCI RAFFAELLA	Dipartimento di Scienze Farmaceutiche DISFARM, Università degli Studi di Milano
CALDERARO ANTONELLA	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
CAPPUCCINI DAVID	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' dell'Università di Firenze, Via della Lastruccia 13, 50019 Sesto Fiorentino Firenze
CARDONA FRANCESCA	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze, via della Lastruccia 3-13, Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italia
CHIUMMIENTO LUCIA	Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi Della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100, Potenza, Italia
CIGALA ROSALIA MARIA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy

COLOMBO SARA	Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 9, 22100, Como
CONTINI ALESSANDRO	DISFARM Sezione di Chimica Generale e Organica "A. Marchesini", Università degli Studi, Milano Italy
CRISAFULLI DANIELE	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
D'AURIA MAURIZIO	Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata, Potenza
DI ERASMO, BENEDETTA	Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.
ERBA EMANUELA	DISFARM Sezione di Chimica Generale e Organica "A. Marchesini", Università degli Studi, Milano Italy
FLORESTA GIUSEPPE	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
FUNICELLO MARIA	Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi Della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100, Potenza, Italia
GARIANO GRAZIELLA	Alfatest Srl
GATTUSO GIUSEPPE	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
GELMI MARIA LUISA	Dipartimento di Scienze Farmaceutiche DISFARM, Università degli Studi di Milano
GOTI ANDREA	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze, via della Lastruccia 3-13, Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italia
IRTO ANNA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
KAFFY JULIA	Molécules Fluorées et Chimie Médicinale, BioCIS UMR-CNRS 8076, Université Paris Sud, Châtenay-Malabry, France
KOHNKE FRANZ H.	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali – Polo Papardo, Università degli Studi di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
LAGANÀ GIUSEPPINA	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;

LANDO GABRIELE	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
LEUSCIATTI MARCO	Università di Pavia, Dipartimento di Chimica, Viale Taramelli 12, 27100 – Pavia (Italia)
LORO CAMILLA	Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 11, 22100 Como, Italia
LUPATELLI PAOLO	Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi Della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100, Potenza, Italia
MACCHI BEATRICE	Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Via Ricerca Scientifica 1, 00133 - Roma (Italy);
MACHETTI FABRIZIO	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' dell'Università di Firenze, Via della Lastruccia 13, 50019 Sesto Fiorentino Firenze Istituto di Chimica dei Composti Organo Metallici del Consiglio Nazionale delle Ricerche c/o Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff
MANCUSO FRANCESCA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
MANINI PAOLA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Cintia 4, I-80126 Napoli
MARINO-MERLO FRANCESCA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche e Ambientali, Università di Messina, 98166 - Messina
MATASSINI CAMILLA	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze, via della Lastruccia 3-13, Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italia
MAZZAFERRO MARTINA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italy. Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, via Elce di Sotto 8, 06123 Perugia, Italy
MILONE MARCO	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
MONFORTE MAURA	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;

MORRA GIULIA	Biocomputing Lab, SCITEC-Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche CNR, Via Mario Bianco 9, 20131 – Milano;
NOTTI ANNA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
ONGERI SANDRINE	Molécules Fluorées et Chimie Médicinale, BioCIS UMR-CNRS 8076, Université Paris Sud, Châtenay-Malabry, France
PACE VITTORIO	Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Chimica
PAPIS MARTA	Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, via Valleggio 9, 22100, Como
PARISI MELCHIORRE F.	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali – Polo Papardo, Università degli Studi di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
PATAMIA VINCENZO	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
PATANÈ GIUSEPPE TANCREDI	Dipartimento di Scienze Chimiche, biologiche, farmaceutiche ed ambientali, Università degli studi di Messina Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina – Italy;
PELLEGRINO SARA	Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Milano, Sezione A. Marchesin
PEQINI KALIROI	DISFARM Sezione di Chimica Generale e Organica "A. Marchesini", Università degli Studi, Milano Italy. Molécules Fluorées et Chimie Médicinale, BioCIS UMR-CNRS 8076, Université Paris Sud, Châtenay-Malabry, France
PISAGATTI ILENIA	Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, 98166 Messina, Italy
PISTARÀ VENERANDO	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
PRATESI DEBORA	Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff', Università degli Studi di Firenze, via della Lastruccia 3-13, Sesto Fiorentino (FI), 50019, Italia
QUADRELLI PAOLO	Università di Pavia, Dipartimento di Chimica, Viale Taramelli 12, 27100 – Pavia (Italia)
QUATTROCCHI GIUSEPPE	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.

XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli

RESCIFINA ANTONIO	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
ROSANO CAMILLO	Proteomics and Mass Spectrometry Unit, IRCCS Policlinico San Martino, Largo Rosanna Benzi, 10, 16132 Genova, Italy
SANTARSIERE ALESSANDRO	Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi Della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100, Potenza, Italia
TOMARCHIO ROSARIO	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.
TONALI NICOLO	Molécules Fluorées et Chimie Médicinale, BioCIS UMR-CNRS 8076, Université Paris Sud, Châtenay-Malabry, France
VACCARO LUIGI	Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.
VALENTINI FEDERICA	Laboratory of Green S.O.C. – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia, Via Elce di Sotto 8, 06123, Perugia, Italy.
ZAGNI CHIARA	Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, Università di Catania, Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy.

Elenco alfabetico dei partecipanti

XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli

ANASTASI Francesco	Università degli Studi di Milano	francesco.anastasi@unimi.it
AVERSA Maria Chiara	Università degli Studi di Messina	mariachiara.aversa@unime.it
BARATTUCCI Anna	Università degli Studi di Messina	abarattucci@unime.it
BARRECA Davide	Università degli Studi di Messina	davide.barreca@unime.it
BELLANTONI Carmine	Università degli Studi di Messina	carmine.bellantoni@studenti.unime.it
BECCALLI Egle Maria	Università degli Studi di Milano	egle.beccalli@unimi.it
BONACCORSI Paola M.	Università degli Studi di Messina	pbonaccorsi@unime.it
BRANDI Alberto	Università degli Studi di Firenze	alberto.brandi@unifi.it
BROGGINI Gianluigi	Università degli Studi dell'Insubria	gianluigi.broggini@uninsubria.it
BRUFANI Giulia	Università degli Studi di Perugia	giulia.brufani@gmail.com
BUCCI Raffaella	Università degli Studi di Milano	raffaella.bucci@unimi.it
CAPPUCCINI David	Università degli Studi di Firenze	david.cappuccini@stud.unifi.it
CASTOLDI Laura	Università degli Studi di Milano	laura.castoldi@unimi.it
CELESTI Consuelo	Università degli Studi di Messina	ccelesti@unime.it
CICCHI Stefano	Università degli Studi di Firenze	stefano.cicchi@unifi.it
CORDARO Massimiliano	Università degli Studi di Messina	mcordaro@unime.it
CORDERO Franca M.	Università degli Studi di Firenze	franca.cordero@unifi.it
CRISAFULLI Daniele	Università degli Studi di Messina	dani.crisa.95.6@gmail.com
D'AURIA Maurizio	Università degli Studi della Basilicata	maurizio.dauria@unibas.it
DE LUCA Laura	Università degli Studi di Messina	ldeluca@unime.it
DE SARLO Francesco	Università degli Studi di Firenze	fdesarlo1038@gmail.com
DELLA GRECA Marina	Università degli Studi di Napoli	dellagre@unina.it
ESPRO Claudia	Università degli Studi di Messina	espro@unime.it
FLORESTA Giuseppe	Università degli Studi di Catania	giuseppe.floresta@unict.it
FUNICELLO Maria	Università degli Studi della Basilicata	maria.funicello@unibas.it
GALGANO Pierantonio	Università degli Studi della Basilicata	pierantonio.galgano@unibas.it

XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli

GANGEMI Chiara M. A.	Università degli Studi di Messina	chigangemi@unime.it
GATTUSO Giuseppe	Università degli Studi di Messina	ggattuso@unime.it
GELMI Maria Luisa	Università degli Studi di Milano	marialuisa.gelmi@unimi.it
GIOFRE' Salvatore	Università degli Studi di Messina	sgiofre@unime.it
GIOMI Donatella	Università degli Studi di Firenze	donatella.giomi@unifi.it
GITTO Rosaria	Università degli Studi di Messina	rgitto@unime.it
GOTI Andrea	Università degli Studi di Firenze	andrea.goti@unifi.it
IANNAZZO Daniela	Università degli Studi di Messina	diannazzo@unime.it
IRACI Nunzio	Università degli Studi di Messina	nunzio.iraci@unime.it
LAGANA' Giuseppina	Università degli Studi di Messina	laganag@unime.it
LEUSCIATTI Marco	Università degli Studi di Pavia	marco.leusciatti01@universitadipavia.it
LORO Camilla	Università degli Studi dell'Insubria	camilla.loro@uninsubria.it
MACHETTI Fabrizio	Università degli Studi di Firenze	fabrizio.machetti@unifi.it
MAFFEI Carlo	Università degli Studi di Messina	carlo.maffei87@libero.it
MANCUSO Francesca	Università degli Studi di Messina	framancuso@unime.it
MANINI Paola	Università degli Studi di Napoli	pmanini@unina.it
MAZZAFERRO Martina	Università degli Studi di Perugia	martina.mazzaferro1@studenti.unipg.it
MENICHETTI Stefano	Università degli Studi di Firenze	stefano.menichetti@unifi.it
MILONE Marco	Università degli Studi di Messina	mmilone@unime.it
MONFORTE Maura	Università degli Studi di Messina	monfortemaura@gmail.com
NERI Giulia	Università degli Studi di Messina	giulia.neri@unime.it
NOTTIAnna	Università degli Studi di Messina	anotti@unime.it
OLIVA Roberto	Università degli Studi di Messina	roberto.oliva@studenti.unime.it
PACE Vittorio	Università degli Studi di Torino	vittorio.pace@unito.it
PAPIS Marta	Università degli Studi dell'Insubria	mpapis@uninsubria.it
PARISI Melchiorre	Università degli Studi di Messina	mparisi@unime.it
PATAMIA Vincenzo	Università degli Studi di Catania	vincenzo.patamia@unict.it

XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli

PELLEGRINO Sara	Università degli Studi di Milano	sara.pellegrino@unimi.it
PEQINI Kaliroi	Università degli Studi di Milano	kaliroi.pegini@unimi.it
PIPERNO Anna	Università degli Studi di Messina	anna.piperno@unime.it
PISAGATTI Ilenia	Università degli Studi di Messina	ipisagatti@unime.it
PISTARA' Venerando	Università degli Studi di Catania	vpistara@unict.it
PITASI Giovanna	Università degli Studi di Messina	giovanna.pitasi@studenti.unime.it
POCAR Donato	Università degli Studi di Milano	donato.pocar@unimi.it
POETA Francesco E.	Università degli Studi di Messina	cicciopoeta@virgilio.it
PRATESI Debora	Università degli Studi di Firenze	debora.pratesi@unifi.it
PUTAGGIO Stefano	Università degli Studi di Messina	stefano.putaggio@studenti.unime.it
QUADRELLI Paolo	Università degli Studi di Pavia	paolo.quadrelli@unipv.it
RESCIFINA Antonio	Università degli Studi di Catania	arescifina@unict.it
ROMEO Roberto	Università degli Studi di Messina	robromeo@unime.it
SANTARSIERE Alessandro	Università degli Studi della Basilicata	alessandro.santarsiere@unibas.it
SAVOCA Giulia	Università degli Studi di Messina	giulia.savoca@studenti.unime.it
SCALA Angela	Università degli Studi di Messina	angela.scala@unime.it
SCILIPOTI Paola	Università degli Studi di Messina	paolascilipoti99@gmail.com
TANCREDI Giuseppe	Università degli Studi di Messina	giuseppe.patane@studenti.unime.it
TEMPERINI Andrea	Università degli Studi di Perugia	andrea.temperini@unipg.it
VIOLANTE Mariachiara	Università degli Studi di Messina	vlnmch98141f112j@studenti.unime.it