

ANNA TROIANI

Curriculum Vitae

Ruolo Accademico

2020 ad oggi: professore associato, settore scientifico disciplinare CHIM 07 – Fondamenti Chimici delle Tecnologie, presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Chimica e Tecnologia del Farmaco.

2002 – 2020: ricercatore universitario, settore scientifico disciplinare CHIM 03 – Chimica Generale ed Inorganica, presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Chimica e Tecnologia del Farmaco.

Studi Universitari e formazione post-laurea

1992 Laurea in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (110/110 e lode).

1994-1997 Dottorato di Ricerca in Scienze Farmaceutiche, titolo conseguito il 12 settembre 1997;

1997 e 1998 vincitrice di due borse di studio CNR per l'Italia del Comitato Nazionale per le Scienze Chimiche;

1998 Laurea in Farmacia presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (110/110 e lode).

2000-02 Assegno di ricerca presso il Dipartimento di Studi di Chimica e Tecnologia delle Sostanze Biologicamente Attive, Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

2004 Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) a Professore di II fascia, Settore Concorsuale 03/B2 – Fondamenti Chimici delle Tecnologie, SSD CHIM/07 (D.D. n. 222/2012)

Attività didattica

2013/14 – oggi: Chimica, Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale, canale A-K, 9 CFU, CHIM/07 Sapienza Università di Roma, Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale;

2019/20 – oggi: Chimica Generale ed Inorganica, canale E-O, Corso di Laurea triennale in Scienze Farmaceutiche Applicate, 9 CFU, CHIM/03 Sapienza Università di Roma, Facoltà di Farmacia e Medicina;

2016/17: oggi Chimica Generale ed Inorganica, lezioni a piccoli gruppi, - Corso di Laurea in Farmacia, 3 CFU, CHIM/03 Sapienza Università di Roma, Facoltà di Farmacia e Medicina;

dal 2006/07 al 2013/14: Chimica Analitica e Complementi di Chimica Generale ed Inorganica (canale A-L) - Corso di Laurea in Farmacia, 10 CFU, CHIM/01/03 Sapienza Università di Roma, Facoltà di Farmacia e Medicina;

dal 2003/04 al 2005/06: Chimica Analitica II - Corso di Laurea triennale in Tossicologia dell'ambiente, 5 CFU, CHIM/01 Sapienza Università di Roma, Facoltà di Farmacia;

Breve descrizione dell'attività scientifica

L'attività scientifica si inquadra nell'ambito della chimica in fase gassosa, ionica e neutra, studiata mediante l'utilizzo di tecniche spettrometriche di massa avanzate, con particolare riferimento a reazioni di rilevanza catalitica, ambientale e fondamentale. La fase gassosa consente di studiare le proprietà intrinseche di specie reattive o intermedi di reazione, spesso specie elusive a vita breve, in assenza di quegli effetti mascheranti che tipicamente operano negli stati condensati. La possibilità di

generare allo stato isolato clusters di composizione e carica ben definite, di controllare in modo fine dettagli molecolari e condizioni sperimentali, consente di “scindere” nei singoli stadi elementari reazioni complesse ed indirizzare quindi l’indagine sperimentale alla determinazione delle caratteristiche reattive intrinseche di una specie. Scopo ultimo di questo approccio è trovare una chiave interpretativa a livello molecolare per processi complessi, utile nella definizione di modelli meccanicistici generali che costituiscono il quadro di riferimento per analoghi processi in soluzione o in fase eterogenea di interesse fondamentale e multidisciplinare. Un esempio è lo studio della reattività di cluster ionici modello, anche multicarica, che mimano specifici centri reattivi presenti sulle superfici di catalizzatori. È infatti ormai accettata la nozione che proprio i difetti presenti sulle superfici, dovuti ad esempio a un eccesso o difetto di cariche, siano responsabili dell’attività catalitica che si manifesta quindi come un evento chimico locale. Tuttavia, l’individuazione e la riproduzione di questi difetti in un catalizzatore reale è molto difficile, mentre è possibile preparare clusters ionici definiti strutturalmente a livello molecolare, le cui dimensioni possano essere modificate passando da pochi a diversi atomi fino ad avvicinarsi a quelle di una superficie.

Temi specifici dell’attività di ricerca sono:

1-Reazioni modello per processi di trasformazione di biossido di zolfo ad acido solforico, di monosaccaridi a composti platform. e di idrocarburi in composti a più alto valore aggiunto.

Queste reazioni sono state studiate per fornire un utile modello alla descrizione a livello molecolare di processi complessi di interesse industriale: **a-** reazioni intraccluster e di ossidazione di SO₂, **b-** trasformazione di monosaccaridi in composti platform, **c-** attivazione e funzionalizzazione di idrocarburi inerti (CH₄, etano, alometani) in composti a più alto contenuto energetico. È noto infatti che la trasformazione di materie prime in prodotti a maggior contenuto energetico o valore aggiunto occupa un ruolo centrale nella ricerca e nella tecnologia, a causa dell’aumento consistente della domanda energetica globale che rende urgente la ricerca di fonti energetiche sostenibili.

2-Rivelazione e caratterizzazione di specie neutre

questa linea di ricerca, che ha portato alla pubblicazione di due articoli sulla rivista Science, riguarda la scoperta di nuove molecole, fino ad allora previste esclusivamente da studi teorici, che sono state rivelate per tempi di vita brevi e solo dopo molti anni sono state isolate in laboratorio in fase condensata. La preparazione e caratterizzazione di nuove molecole è un obiettivo importante in molti settori di ricerca tra cui la ricerca di materiali ad alta densità di energia (HEDM), di potenziale utilizzo come propellenti di nuova generazione, la chimica atmosferica e la chimica biologica. In quanto specie transienti, esse svolgono ruoli fondamentali come carriers di processi atmosferici o biologici, oltre ad essere uno dei target principali delle più recenti missioni spaziali.

3- Chimica dell’ozono in gas atmosferici ionizzati

Lo studio della chimica dell’ozono in miscele ionizzate in gas atmosferici (N₂, O₂) e contenenti microinquinanti diversi ha avuto lo scopo di identificare nuove sorgenti e processi distruttivi dell’ozono, le cui trasformazioni sono legate in modo molto complesso a quelle di altre specie che prendono parte ai suoi processi di formazione e distruzione. I risultati ottenuti hanno messo in luce il comportamento generale dell’O₃ come donatore di atomo di ossigeno in presenza di microinquinanti con basso potenziale di ionizzazione. Sono state studiate le reazioni in miscele ionizzate di ozono con clorofluorocarburi (freon) CHXY₂ (X=H, Cl, F; Y=Cl, F), con solfuro di carbonile SCO, con CS₂,

con ossidi di azoto NO e NO₂, con H₂O.

4- Studio delle interazioni ioni-superficie solida

Scopo di questa ricerca è di funzionalizzare una superficie solida attraverso la deposizione di ioni a bassa energia traslazionale (soft landing), effettuata grazie a spettrometri di massa opportunamente modificati. Inoltre, mediante reactive landing si funzionalizzano elettrodi con proteine redox, la cui deposizione ed il mantenimento dell'attività biologica sono verificate mediante voltammetria ciclica, utili nella produzione di biochips, biosensori e biofuel cells.

L'intera produzione scientifica è caratterizzata da 70 pubblicazioni con un Impact Factor totale di 336. Di seguito sono riportate le pubblicazioni più significative

Finanziamenti ricevuti (principal investigator)

2018 - Reazioni ione-molecola in fase gassosa in condizioni di collisione singola come modello degli stadi elementari di processi complessi, studiate mediante tecniche spettrometriche di massa avanzate (Sapienza Università di Roma - Ateneo, progetti medi RM11816428291DFF € 12500 + € 23800 Assegno ricerca)

2017 - Specie ioniche reattive in fase gassosa come modelli di processi utili nella conversione in commodity chemicals (Sapienza Università di Roma - Ateneo, progetti medi, RM11715C81A54060 € 10000)

2014 - Studio di reazioni ione-molecola in fase gassosa come modello di processi catalitici in fase eterogenea

2012 - Studio di specie reattive per l'attivazione di legami C-H e C-C in fase gassosa e all'interfaccia gas-solido mediante tecniche spettrometriche di massa avanzate (Progetti di Ricerca Universitari - Ateneo, progetti medi, C26A14EH44 € 7000)

2002 - Formazione di ioni O₃⁺ per ionizzazione di Ossigeno (Finanziamento MIUR "Progetto Giovani Ricercatori" G1235737 € 8500)

2000 - Indagine sull'esistenza di specie neutre instabili ossidi dello Xenon (Finanziamento MURST "Progetto Giovani Ricercatori" G113777 € 10329)

1996 - finanziamento CNR: Programma di scambi internazionali per la mobilità di breve durata di studiosi/ricercatori di Istituzioni di ricerca italiane e studiosi stranieri" per collaborazione con l'Istituto Centrale di Ricerca per la Chimica dell'Accademia delle Scienze Ungheresi di Budapest.

Collaborazioni con Università ed Enti di ricerca

Prof. Marzio Rosi, Università di Perugia; Prof.ssa Andreina Ricci, Università della Campania Vanvitelli; Prof. Helmut Schwarz, Berlin Technische Universitat; Prof. Karl Kirchner, Vienna University of Technology

Riconoscimenti per l'attività scientifica

2021 "Charge-Tagged N-Heterocyclic Carbenes (NHCs): Revealing the Hidden Side of NHC-Catalysed Reactions through Electrospray Ionization Mass Spectrometry", Chiara Salvitti, Isabella Chiarotto, Federico Pepi, Anna Troiani; ChemPlusChem 2021, 86, 209-223 - Cover Feature

2018 "Sulphur dioxide cooperation in hydrolysis reactions of vanadium oxide and hydroxide cluster dianions", A. Troiani, M. Rosi, S. Garzoli, C. Salvitti, G. de Petris; New J. Chem., 2018, 42, 4008-

4016 - Back Cover Article

2017 “Vanadium Hydroxide Cluster Ions in the Gas Phase: Bond-Forming Reactions of Doubly-Charged Negative Ions by SO₂-Promoted V-O Activation” A. Troiani, M. Rosi, S. Garzoli, C. Salvitti, G. de Petris; Chem. Eur. J. 2017, 23, 11752 – 11756 - Inside Cover Article

2014 “All the 2p-block elements in a molecule: experimental and theoretical studies of FBNCO and FBNCO⁺”, A. Troiani, S. Garzoli, F. Pepi, A. Ricci, M. Rosi, C. Salvitti, G. de Petris; Chem. Commun., 2014, 50, 13900-13903 - Hot paper e due Highlights: 1- Chemistry World Royal Society of Chemistry (7 October 2014); 2- Chemical & Engineering News 2014, 92, 30

2012 “Linking Ion and Neutral Chemistry in C-H Bond Electrophilic Activation: Generation and Detection of HO₂. Reactive Radicals in the Gas Phase”, de Petris, G.; Angelini, G.; Ursini, O.; Rosi, M.; Troiani, A.; Angew. Chem. Int. Ed., 2012, 51, 1455-1458 - Hot paper

2011 “The proton Affinity and Gas-Phase Basicity of Sulfur Dioxide”, G. de Petris, A. Cartoni, M. Rosi, V. Barone, C. Puzzarini, A. Troiani., ChemPhysChem, 2011, 12, 112-115 – Inside Cover Article

2009 “Methane Activation by Metal-Free Radical Cations: Experimental Insight into the Reaction Intermediate”, G. de Petris, A. Troiani, M. Rosi, G. Angelini, O. Ursini, Chem. Eur. J., 2009, 15, 4248-4252 - Highlight in “News and Views”, Nature Chemistry: “C–H bond activation: A radical non-metal solution”, Robert H. Crabtree, 1, 348, 2009

2003 “Experimental Detection of the H₂NO₃ Radical”, F. Cacace, G. de Petris, A. Troiani, ChemPhysChem, 2003, 4, 1128-1131 - Cover Article

2002 “Experimental Detection of Tetranitrogen”, F. Cacace, G. de Petris, A. Troiani, Science, 2002, 295, 480-481 - Chemistry Highlights 2002 in Chemical & Engineering News V. 80, No. 50, 42-43. La scoperta del tetrazoto è stata considerata dalla American Chemical Society tra i più importanti risultati nella chimica inorganica nel 2002

2001 “Experimental Detection of Tetraoxygen”, F. Cacace, G. de Petris, A. Troiani, Angew. Chem. Int. Ed., 2001, 40, 4062-4065 - Due Highlights in: 1- “News about Oxygen” in Angew. Chem. Int. Ed. 2002, 41, 573; 2- “New form of oxygen found”, Nature News, Published online 16 November 2001, DOI:10.1038/news011122-3

2001 “Ionization of O₃ in Excess N₂. A New Route to N₂O via Intermediate [N₂O₃]⁺ Complexes”, F. Cacace, G. de Petris, M. Rosi, A. Troiani, Angew. Chem. Int. Ed., 2001, 40, 1938-1941 - Press Release in Angewandte Chemie Int. Ed. (n. 10/2001)