

CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome e cognome: Anna Irto

Luogo e data di nascita: Reggio Calabria (RC), 05/03/1989

Indirizzo: Via Giuseppe Verduci n. 6, 89062, Lazzaro di Motta S. Giovanni (RC)

Codice fiscale: RTINNA89C45H224W

Telefono: +39 3482414527

Indirizzo email: airto@unime.it

Nazionalità: Italiana

FORMAZIONE E CARRIERA ACCADEMICA

29 marzo 2011: conseguimento della **Laurea Triennale in Chimica** (Classe 21) presso l'Università degli Studi di Messina, con votazione 106/110.

24 ottobre 2013: conseguimento della **Laurea Magistrale in Chimica** (Classe LM-54) presso l'Università degli Studi di Messina, con votazione 107/110.

12 marzo 2014: conseguimento dell'**Abilitazione alla professione di Chimico** presso l'Università degli Studi di Messina, con votazione 141/150.

15 febbraio 2017: conseguimento del titolo di **Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche** con menzione di **"Doctor Europaeus"** (XXIX Ciclo, triennio 2014-2016) presso l'Università degli Studi di Messina, discutendo in lingua inglese la tesi dal titolo: *"Binding Ability of Some Commercially Available and Synthesized Ligands Towards Metal Cations of Environmental and Biological Interest"*.

4 settembre 2017 - 3 settembre 2018: **titolare di n. 1 assegno di ricerca di tipo B** (12 mesi, Area CUN 03, S.S.D. CHIM/01, rinnovabile) **ai sensi dell'art. 22 della legge n. 240 del 30/12/2010**, fondi del progetto PRIN_2015MP34H3_003 dal titolo "Equilibri multipli nei fluidi naturali e biologici: dalla speciazione alla sequestrazione selettiva", responsabile scientifico Prof.ssa C. De Stefano.

25 luglio 2018: **acquisizione dei 24 CFU** per l'accesso al FIT ai sensi del D.Lgs. 59/2017 e del D.M. 616/2017, giudizio IDONEO, presso l'Università di Messina.

1 ottobre 2018 - 30 settembre 2019, 10 ottobre 2019 - 9 ottobre 2020, 5 novembre 2020 - 4 novembre 2021: **titolare di n. 3 assegno di ricerca di tipo B** (12 mesi ciascuno, totale 36 mesi, Area CUN 03, S.S.D. CHIM/01, rinnovabile) **ai sensi dell'art. 22 della legge n. 240 del 30/12/2010**, sui fondi del progetto CT_2015_Destefano-I - De Stefano_CT-2015 dal titolo "Analisi di classi di leganti polifunzionali per la speciazione e la sequestrazione selettiva di cationi metallici ed organometallici in sistemi naturali e biologici", responsabile scientifico Prof.ssa C. De Stefano;

31 dicembre 2021 - 30 dicembre 2024: **Ricercatrice a Tempo Determinato di tipo A (RTD-A)** presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali (CHIBIOFARAM) dell'Università degli Studi di Messina, nell'ambito del PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020, SC 03/A1 - SSD CHIM/12 (Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali), tematica GREEN, con il progetto triennale:

"Recupero, riutilizzo e valorizzazione degli scarti di lavorazione degli agrumi".

12 luglio 2024 - oggi: **Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN)** alle funzioni di **Professore Associato** (II fascia) nel Settore Concorsuale 03/A1 - Chimica Analitica.

31 dicembre 2024 - 30 settembre 2026: **proroga biennale** del contratto di **Ricercatrice a Tempo Determinato (RTD-A)** nel SC 03/CHEM-01 e SSD CHEM-01/B (già SSD CHIM/12, Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali), presso il Dipartimento CHIBIOFARAM dell'Università degli Studi di Messina.

Dallo 01 ottobre 2026 (contratto sessennale già firmato, Prot. 2026-UNMECLE-0097198 del 17 luglio 2026): **Ricercatrice in Tenure Track (RTT)** nel SC 03/CHEM-01 e SSD CHEM-01/B (già SSD CHIM/12, Chimica

dell'Ambiente e dei Beni Culturali) presso il Dipartimento CHIBIOFARAM dell'Università degli Studi di Messina.

CONGEDO DI MATERNITÀ

29 aprile 2025 - 28 settembre 2025: **congedo obbligatorio di maternità post-partum della durata di cinque mesi**, ai sensi del Decreto Rettorale n. 1314/2025 (Prot. n. 0072040 del 20 maggio 2025), a seguito della nascita del figlio Alessandro Assumma il 29 aprile 2025 (Prot. n. 62812/2025).

TIROCINI, ATTIVITÀ FORMATIVE E ESPERIENZE PRESSO ENTI E AZIENDE

A. A. 2009/2010: **attività di laboratorio** (3 CFU, 40.5 ore) presso il Dipartimento di Chimica Inorganica, Chimica Analitica e Chimica Fisica, nell'ambito della tematica di ricerca: "Determinazione di parametri termodinamici di formazione di complessi metallo-legante, mediante tecniche elettrochimiche", tutor: Prof. F. Crea.

1 aprile 2010 - 31 dicembre 2010: **tirocinio formativo** (8 CFU, 108 ore) presso l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACal), sede di Reggio Calabria. Le attività svolte hanno riguardato: campionamento di acque destinate al consumo umano nella Piana di Gioia Tauro; analisi chimico-fisiche delle acque; determinazione di metalli mediante spettroscopia ICP-OES; analisi di pesticidi organoclorurati mediante gascromatografia, tutor aziendale: Dott.ssa Giuseppa Marino.

23 gennaio 2023 - 23 luglio 2023: **attività di ricerca** presso Capua 1880 S.r.l. nell'ambito del progetto triennale: "*Recupero, Riutilizzo e Valorizzazione dei Sottoprodotti della Lavorazione degli Agrumi*", finanziato dal PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020, SC 03/A1, S.S.D. CHIM/12, Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali, tematica GREEN.

PERIODI DI RICERCA ALL'ESTERO

10 aprile - 30 settembre 2015: **attività di ricerca** presso l'Universidade de Lisboa (Portogallo), sotto la supervisione della Prof.ssa M. A. Santos. Attività svolte: sintesi, purificazione e caratterizzazione di 3-idrossi-4-piridinoni, composti potenzialmente utilizzabili per la rimozione di cationi metallici tossici da matrici ambientali e biologiche.

30 aprile - 22 maggio 2018: attività di ricerca presso la **Friedrich-Schiller-Universität Jena** (Germania), sotto la supervisione del Prof. W. Plass. Progetto italo-tedesco MIUR-DAAD Joint Mobility Program: "*Metal uptake by Azotobacter vinelandii metallophores: a thermodynamic approach*" (2018-2020). Attività svolte: sintesi, purificazione e caratterizzazione di metallofori, potenzialmente impiegabili per la rimozione di metalli da matrici ambientali e biologiche.

PREMI E RICONOSCIMENTI

Premio NJC (New Journal of Chemistry) per il miglior poster scientifico, con il contributo: "*Bis-3-hydroxy-4-pyridinones: From the synthesis to the complexation with Al^{3+} and Fe^{3+} and the biological assays*", assegnato durante l'International Symposium on Metal Complexes 2017 (ISMEC 2017) tenutosi a Digione (Francia).

Premio Fernando Pulidori, destinato a giovani ricercatori distintisi negli studi termodinamici e/o cinetici sugli equilibri in soluzione, conferito durante l'International Symposium on Metal Complexes 2019 (ISMEC 2019) tenutosi a Debrecen (Ungheria).

BORSE DI STUDIO PER LA PARTECIPAZIONE A SCUOLE E CONVEGNI

28 agosto - 1 settembre 2017: **borsa di studio** per la partecipazione alla 3rd Summer School of Bioinorganic Medicinal Chemistry.

16 - 20 settembre 2018: **borsa di studio** per la partecipazione al XXVII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica.

11 - 14 giugno 2019: **borsa di studio** per la partecipazione all'International Symposium on Metal Complexes 2019 (ISMEC 2019).

22 - 26 settembre 2019: **borsa di studio** per la partecipazione al XXIX Congresso della Divisione di Chimica Analitica.

14 - 23 settembre 2021: **borsa di studio** per la partecipazione al XVII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana.

1 - 2 dicembre 2022: **borsa di studio** per la partecipazione al convegno congiunto delle sezioni Calabria e Sicilia della SCI (SCICaSi 2022).

26 - 30 agosto 2024: **borsa di studio** "1000BORSE - SCI Junior Member" per la partecipazione al XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana.

ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI

9 - 10 febbraio 2017: **componente del Comitato Organizzatore** del Workshop delle Sezioni Calabria e Sicilia della Società Chimica Italiana.

3 dicembre 2020: **componente del Comitato Organizzatore** del Workshop della Sezione Sicilia della Società Chimica Italiana.

11 - 15 settembre 2022: **componente del Comitato Organizzatore** del XXIX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della SCI.

25 - 26 febbraio 2024: **componente del Comitato Organizzatore** della 4th European NECTAR Conference and Final Action Meeting.

PARTECIPAZIONE A SCUOLE DI FORMAZIONE

25 - 30 settembre 2016: X Scuola Nazionale di Chimica Analitica per Dottorandi.

28 agosto - 2 settembre 2017: 3rd Summer School of Bioinorganic Medicinal Chemistry.

30 novembre - 3 dicembre 2020: VII Scuola Nazionale di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali.

24 - 26 novembre 2021: VI Scuola Nazionale di Monitoraggio Ambientale: Siti Contaminati.

9 - 11 settembre 2024: 3rd International School on Water Reuse (ISWR).

PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI

20 giugno 2016 - 5 febbraio 2020: partecipante al progetto **PRIN 2015** *"Multiple Equilibria in Natural and Biological Fluids: From Speciation to Selective Sequestering"*. Coordinatore scientifico: Prof. C. Sgarlata. Principal Investigator: Prof. C. De Stefano.

01 ottobre 2018 - 30 settembre 2020: componente del gruppo di ricerca del progetto **ARCADIA** (*smARt materials for landfill leachate remediation*).

22 giugno 2020 - 30 aprile 2024: membro della **COST Action CA18202 - NECTAR** (*Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research*), partecipando ai Working Group: WG2: ligandi forti e/o multifunzionali, macromolecole e polielettroliti; WG3: soluzioni multicomponente e matrici complesse. Coordinatore: Prof. D. Milea.

PARTECIPAZIONE AD ACCORDI DI RICERCA

Dallo 01 ottobre 2018: **corresponsabile dell'accordo di ricerca**: *"Speciation Studies on: Determination of the Stability Constants of the Simple and Mixed Systems"*, stipulato tra il Dipartimento CHIBIOFARAM dell'Università degli Studi di Messina e The Procter & Gamble Company.

AFFILIAZIONI PROFESSIONALI

Dal 26 aprile 2014: iscritta all'Ordine dei Chimici della Calabria, oggi **Ordine dei Chimici e dei Fisici della Calabria**, Sezione A, n. iscrizione 651.

Dal 18 aprile 2014: socia della **Divisione di Chimica Analitica** della Società Chimica Italiana, Sezione Sicilia (n. iscrizione SCI 19665).

Dal 24 gennaio 2022: socia della **Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali** della Società Chimica Italiana.

PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI

Componente di Commissioni d'Esame presso l'Università degli Studi di Messina

A.A. 2019/2020-2023/2024 e 2025/2026: componente delle commissioni d'esame degli insegnamenti di Chimica dell'Ambiente (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) e Chimica dei Beni Culturali (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) del Corso di Laurea in Chimica.

A.A. 2022/2023 - oggi: Presidente della Commissione d'Esame dell'insegnamento Caratterizzazione e Gestione delle Acque Reflue e dei Rifiuti (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica.

A.A. 2022/2023-2023/2024 e 2025/2026: componente delle commissioni d'esame degli insegnamenti Monitoraggio Ambientale (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12; componente supplente nella seduta del 27 novembre 2024) e Bonifica e Caratterizzazione dei Siti Contaminati (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica.

A.A. 2022/2023 e 2023/2024: componente della commissione d'esame dell'insegnamento Fondamenti di Chimica dell'Ambiente (S.S.D. CHIM/12) del Corso di Laurea in Sostenibilità e Innovazione Ambientale.

A.A. 2022/2023 - oggi: componente della commissione d'esame dell'insegnamento Chimica dei Sistemi Acquatici (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) del Corso di Laurea in Scienze dell'Ambiente Marino e Terrestre (SMarT).

A.A. 2023/2024: Presidente della Commissione d'Esame dell'insegnamento Scienze Ambientali (Ecologia e Chimica dell'Ambiente, BIO/07 e CHIM/12) del Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (TPALL).

A.A. 2024/2025 - oggi: componente della commissione d'esame dell'insegnamento Metodologie Analitiche per l'Analisi delle Acque Marine (S.S.D. CHEM-01/A, già CHIM/01) del Corso di Laurea in Marine Biology and Blue Biotechnologies.

A.A. 2026/2027 - oggi: componente della commissione d'esame dell'insegnamento Chimica Analitica Clinica (S.S.D. CHEM-01/A, già CHIM/01) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica.

ATTIVITÀ DIDATTICA UNIVERSITARIA

Incarichi di Insegnamento presso l'Università degli Studi di Messina

A.A. 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025 e 2025/2026: titolare dell'insegnamento **Caratterizzazione e Gestione delle Acque Reflue e dei Rifiuti** (6 CFU; 36 ore di didattica frontale per anno accademico; S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) nell'ambito del curriculum analitico-ambientale del Corso di Laurea Magistrale in Chimica.

A.A. 2023/2024: titolare del modulo di **Chimica dell'Ambiente** (3 CFU; 18 ore di didattica frontale; S.S.D. CHIM/12) all'interno dell'insegnamento **Scienze Ambientali (Ecologia e Chimica dell'Ambiente)** del Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (TPALL).

A.A. 2024/2025: titolare del **Laboratorio di Metodologie Didattiche per la Chimica dell'Ambiente** (1 CFU; 12 ore di didattica frontale; S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) nell'ambito dei percorsi universitari di formazione iniziale e abilitazione dei docenti della scuola secondaria (Classe B012 - Laboratori di Scienze e

Tecnologie Chimiche e Microbiologiche), istituiti ai sensi del D.P.C.M. 4 agosto 2023 (percorsi da 60 e 30 CFU).

Attività Didattica Integrativa

Culture della Materia

1 ottobre 2019 - 30 settembre 2022: **Culture della Materia** per l'insegnamento di **Chimica dell'Ambiente** (S.S.D. CHIM/12) presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali.

1 ottobre 2021 - 30 settembre 2024: **Culture della Materia** per l'insegnamento di **Chimica Analitica** (S.S.D. CHIM/01) presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali.

Attività di Tutorato e Orientamento

A.A. 2015/2016: tutor nelle attività di laboratorio organizzate nell'ambito del **Progetto Lauree Scientifiche (PLS) - Chimica**.

20 maggio 2016 - 31 ottobre 2016: 120 ore di **tutorato specialistico** nell'ambito del progetto "*Valorizzazione delle conoscenze per l'accesso ai corsi di studio a numero programmato*" della Facoltà di Scienze e Tecnologie.

18 e 22 luglio 2016: attività di **supporto alla didattica** nell'ambito dell'**UniMe Summer Orientation Campus**, organizzato dal Centro Orientamento e Placement dell'Università degli Studi di Messina.

3 - 25 novembre 2016: 54 ore di **tutorato informativo** presso la Facoltà di Scienze e Tecnologie.

A.A. 2018/2019, 2020/2021, 2021/2022: svolgimento di complessive **180 ore di tutorato specialistico di Chimica** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Infrastrutture ed Energia Sostenibile.

24 marzo 2022 e 10 febbraio 2023: 2 ore di **tutorato rivolto a studenti delle scuole secondarie superiori della Sicilia** nell'ambito del programma di preparazione alle **Olimpiadi della Chimica**, organizzato dalla Sezione Sicilia della Società Chimica Italiana.

21 febbraio e 6 marzo 2024: 8 ore di attività laboratoriali nell'ambito del programma **PCTO Interdipartimentale UniMe** rivolto agli studenti di un Istituto Tecnico Industriale di Acireale.

9 luglio 2024: 9 ore di attività laboratoriali nell'ambito del progetto "**Consapevolmente**" rivolto agli studenti di un Istituto Tecnico Industriale di Acireale.

Attività Seminariale

Relatore di Seminari presso l'Università degli Studi di Messina

A.A. 2021/2022: svolgimento di attività seminariale nell'ambito degli insegnamenti di **Chimica dell'Ambiente** (2 ore, S.S.D. CHIM/12, docente titolare Prof. P. Cardiano) e **Chimica dei Beni Culturali** (2 ore, S.S.D. CHIM/12, docente titolare Prof. P. Cardiano) del Corso di Laurea in Chimica.

19 ottobre 2022: seminario di 1 ora dal titolo "Acqua pulita per tutti: la seconda vita dell'oro blu", nell'ambito dell'UniMe Sustainability Day 2022 e del Festival dello Sviluppo Sostenibile 2022.

13 gennaio 2023: seminario su invito di 2 ore dal titolo "HypNMR: How to Calculate Equilibrium Constants Using NMR Data" nell'ambito dell'insegnamento Laboratorio di Chimica dei Materiali Organici del Corso di Laurea Magistrale in Chimica (Docente: Prof. G. Gattuso).

13 dicembre 2023: replica del seminario "HypNMR: How to Calculate Equilibrium Constants Using NMR Data" nell'ambito del medesimo insegnamento.

5 febbraio 2024: seminario di 1 ora dal titolo "Acqua pulita per tutti: la seconda vita dell'oro blu" nell'ambito del programma PCTO Interdipartimentale UniMe presso il Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" di Reggio Calabria.

11 dicembre 2024: seminario su invito di 2 ore dal titolo "HypNMR: How to Calculate Equilibrium Constants Using NMR Data" nell'ambito dell'insegnamento Laboratorio di Chimica dei Materiali Organici.

11 e 13 dicembre 2024: 4 ore di attività seminariali nell'ambito dell'insegnamento Bonifica e Caratterizzazione dei Siti Contaminati (S.S.D. CHIM/12) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica (Docente: Prof. C. Bretti).
18 febbraio 2025: seminario di 1 ora dal titolo "Acqua pulita per tutti: la seconda vita dell'oro blu" nell'ambito del progetto PCTO "Scienza per la salute umana e planetaria" presso il Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" di Reggio Calabria.

10 dicembre 2025: seminario su invito di 2 ore dal titolo "HypNMR: How to Calculate Equilibrium Constants Using NMR Data" nell'ambito dell'insegnamento Laboratorio di Chimica dei Materiali Organici.

10 dicembre 2025: 2 ore di attività seminariale nell'ambito dell'insegnamento Bonifica e Caratterizzazione dei Siti Contaminati (S.S.D. CHEM-01/B, già CHIM/12) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica (Docente: Prof. C. Bretti).

21 aprile 2026: n. 2 ore seminario dal titolo "L'ACQUA: UN BENE PREZIOSO DA PRESERVARE" rivolto a studenti di scuole secondarie di secondo grado della città di Messina nell'ambito dei PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E PER L'ORIENTAMENTO (PCTO) 2025-2026.

MEMBRO DI COMMISSIONI

Supporto alla Didattica nei Laboratori Didattici

A.A. 2022/2023: 1 CFU, 12 ore nell'ambito dell'insegnamento **Fondamenti di Chimica dell'Ambiente** (S.S.D. CHIM/12, docente Prof. C. Bretti) del Corso di Laurea in Sostenibilità e Innovazione Ambientale.

A.A. 2022/2023: 1 CFU, 12 ore nell'ambito dell'insegnamento **Tecnologie di Caratterizzazione e Controllo della Qualità** (S.S.D. CHIM/01, docente Prof.ssa Carla De Stefano) del Corso di Laurea Magistrale in Chimica.

A.A. 2023/2024: 1 CFU, 12 ore nell'ambito dell'insegnamento **Fondamenti di Chimica dell'Ambiente** (S.S.D. CHIM/12, docente Prof. C. Bretti) del Corso di Laurea in Sostenibilità e Innovazione Ambientale.

Relatore e Correlatore di Tesi di Laurea

A.A. 2021/2022: correlatrice della tesi sperimentale di Laurea Magistrale in Chimica dal titolo: *"Preparazione di nuovi materiali adsorbenti per il sequestro di Cd(II) da scarti di lavorazione del bergamotto"*. Studente: S.G.M.R., relatore: Prof. G. Lando.

A.A. 2021/2022: correlatrice della tesi sperimentale di Laurea Magistrale in Chimica dal titolo: *"Comportamento idrolitico di metalli in fluidi naturali e biologici"*. Studente: A.C., relatrice: Prof.ssa R.M. Cigala.

A.A. 2021/2022: correlatrice della tesi sperimentale di Laurea Triennale in Chimica dal titolo: *"Proprietà acido-base e capacità sequestrante dell'acido gallico verso Cd^{2+} , CH_3Hg^+ e $(CH_3)_2Sn^{2+}$ "*. Studentessa: S.S., Relatrice: Prof.ssa P. Cardiano.

A.A. 2023/2024: correlatrice della tesi sperimentale di Laurea Magistrale in Chimica dal titolo: *"Studio termodinamico dell'interazione tra acido trans-aconitico e cationi metallici di interesse biologico e ambientale"*. Studentessa: V.A., relatore: Prof. C. Bretti.

A.A. 2024/2025: relatrice della tesi sperimentale di Laurea Magistrale in Chimica dal titolo: *"Acido gallico: un composto polifenolico per il sequestro di cationi metallici contaminanti le acque naturali"*. Studente: E.V., correlatrice: Prof.ssa R.M. Cigala.

A.A. 2025/2026 - oggi: assegnazione di tesi di Laurea Magistrale in Chimica alla studentessa V.B. (Prot. n. 170468 del 12 dicembre 2025).

Supervisione di Dottorandi di Ricerca

01 novembre 2022 - 30 settembre 2025: **co-supervisore** del dottorando S.G.M.R. per il progetto: *"Biobased Materials for the Removal of Water Contaminants"*, sotto la supervisione della Prof.ssa C. De Stefano, Dottorato in Scienze Chimiche, XXXVIII Ciclo.

13 gennaio 2026 - 29 maggio 2026: **supervisore** della dottoranda K.E. nell'ambito del **progetto internazionale di mobilità** TNE23-00049 MARE (Mediterranean Alliance for Research and Education). Titolo dell'attività di ricerca: *"Biochar Production from Olive Mill Waste for Wastewater Treatment and Environmental Application"*. Coordinatore del progetto: Prof. A. Germanà.

FINANZIAMENTI PER LA RICERCA

2 agosto 2022: assegnazione di un **contributo straordinario per la ricerca** (€ 1.000,00) a supporto della pubblicazione della review: *"Lipids in Archaeological Pottery: A Review on Their Sampling and Extraction Techniques"* pubblicata sulla rivista *Molecules*.

28 dicembre 2022: assegnazione dei **Fondi per le Attività Base della Ricerca di Ateneo (FFABR UniMe 2022)** pari a € 1.500,00 a sostegno delle attività di ricerca di base.

25 marzo 2026: assegnazione dei **Fondi per le Attività Base della Ricerca di Ateneo (FFABR UniMe 2025)** pari a € 1.500,00 a sostegno delle attività di ricerca di base.

COMPETENZE LINGUISTICHE

Ottima conoscenza della lingua inglese scritta e parlata, attestata dalle seguenti certificazioni:

26 aprile 2005: Preliminary English Test (PET), livello B1 del QCER.

14 luglio 2018: First Certificate in English (FCE), livello B2 del QCER.

COMPETENZE DIGITALI

Ampia esperienza nell'utilizzo di software dedicati alla determinazione dei parametri termodinamici di formazione di specie complesse e agli studi di speciazione in sistemi multicomponente, tra cui: BSTAC4, STAC04, LIANA, Hyperquad, HypSpec, HypNMR, applicati a tecniche analitiche quali: potenziometria, voltammetria, spettrofotometria UV-Vis, spettrofluorimetria, spettroscopia ^1H NMR.

Competenze avanzate nell'utilizzo di Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Internet Explorer, piattaforme di collaborazione online.

Certificazioni informatiche:

- 12 luglio 2010: European Computer Driving Licence (ECDL Core).
- 23 febbraio 2015: ECDL IT Security - Specialized Level e New ECDL (Base, Standard e Full Standard).
- 18 dicembre 2018: rinnovo della certificazione ECDL Full Standard.

Buona conoscenza di DOS, Microsoft Access, Microsoft Publisher, ChemDraw, MestreNova.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Interessi di Ricerca

Una parte significativa dell'attività scientifica della Dott.ssa Anna Irto è dedicata agli studi di speciazione di cationi metallici e organometallici, nonché di ligandi di diversa natura (organici, inorganici, prodotti commerciali e composti sintetici), caratterizzati da basso, medio o elevato peso molecolare e di interesse ambientale e biologico. L'obiettivo di tali studi è identificare e quantificare le differenti forme chimiche in cui una determinata specie può essere presente in sistemi multicomponente reali, quali acque naturali (acque dolci, marine, ipersaline), acque ad uso industriale e fluidi biologici (plasma sanguigno, urine, saliva). In questo ambito, la Dott.ssa Irto si occupa della determinazione dei parametri termodinamici connessi ai processi di protonazione, idrolisi e formazione di complessi in sistemi acquosi binari e ternari mediante tecniche elettrochimiche (potenziometria e voltammetria), tecniche spettroscopiche e spettrofotometriche (UV-Vis, spettrofluorimetria, ^1H NMR, ESI-MS), tecniche calorimetriche.

La spettroscopia ^1H NMR e i metodi computazionali sono inoltre impiegati per approfondire le modalità di coordinazione metallo-legante, mentre l'analisi termogravimetrica viene utilizzata per ottenere informazioni sulla stechiometria e sulla stabilità termica delle specie formate. Le misure sperimentali vengono frequentemente effettuate a differenti valori di pH e temperatura in mezzi ionici a base di NaCl, principale componente inorganico di molti dei sistemi studiati. Particolare attenzione è rivolta anche alla determinazione dei coefficienti di attività delle specie in soluzione e alla modellazione della loro dipendenza dal mezzo ionico, dalla forza ionica e dalla temperatura mediante diversi approcci teorici, tra cui equazione di Debye-Hückel estesa, teoria SIT, modello di Pitzer, equazione di van't Hoff. Questi studi rivestono grande importanza nelle scienze ambientali poiché consentono di prevedere la tossicità e l'impatto ambientale delle diverse specie chimiche e forniscono informazioni utili per la progettazione e l'ottimizzazione di strategie di bonifica di siti contaminati. Nel settore tecnologico e industriale contribuiscono allo sviluppo di nuovi prodotti e al miglioramento di quelli esistenti. Nelle scienze biologiche e farmaceutiche costituiscono invece la base per processi di rimozione selettiva di specie indesiderate e per applicazioni di rilascio controllato di farmaci. I periodi di ricerca svolti presso l'Universidade de Lisboa (Portogallo) e la Friedrich Schiller Universität Jena (Germania) hanno consentito alla Dott.ssa Irto di acquisire competenze avanzate nella progettazione, sintesi, purificazione e caratterizzazione di nuovi agenti chelanti, tra cui 3-idrossi-4-piridinoni e metallofori quali aminochelina, azotochelina e protochelina mediante spettroscopia ^1H e ^{13}C NMR ed ESI-MS. Tali composti sono stati successivamente impiegati in studi di speciazione acquosa con cationi metallici potenzialmente tossici e nella valutazione della loro efficacia per la rimozione di metalli da matrici ambientali e biologiche. Parallelamente, l'attività di ricerca è rivolta alla sintesi, caratterizzazione e valutazione di materiali ecosostenibili innovativi per la conservazione di materiali lapidei di interesse storico-artistico e per applicazioni ambientali. I materiali sviluppati sono costituiti da resine epossidiche prive di Bisfenolo A (BPA-free), in quanto il BPA è noto per i suoi effetti di interferenza endocrina. Attraverso la tecnologia sol-gel, tali resine possono essere compatibilizzate con matrici inorganiche mediante alchilalcossisilani opportunamente funzionalizzati, generando materiali ibridi con proprietà chimiche, fisiche e termiche modulabili e specifiche funzionalità applicative.

La Dott.ssa Irto ha inoltre svolto attività di ricerca nel settore dell'archeometria, partecipando allo studio delle tessere musive provenienti dal sito archeologico della Villa San Pancrazio di Taormina, comprendente due domus di età romana imperiale. Lo studio ha integrato tecniche non distruttive (XRF e spettroscopia Raman), tecniche microdistruttive (XRD) e analisi statistica multivariata mediante PCA (Principal Component Analysis). L'obiettivo era quello di supportare le indagini archeologiche mediante l'identificazione delle materie prime e delle tecnologie di produzione impiegate nella realizzazione delle tessere.

Ulteriori interessi di ricerca riguardano l'analisi di residui organici lipidici (trigliceridi, digliceridi, acidi grassi e composti volatili) derivanti da alimenti, balsami e profumi conservati in reperti ceramici archeologici quali anfore, olle, brocche e unguentari di età tardo-romana. Le analisi vengono effettuate mediante tecniche cromatografiche HPLC-MS, GC-MS, HS-SPME per l'estrazione dei composti volatili ed ELSD e FID per le determinazioni quantitative. In questo contesto sono stati condotti studi di invecchiamento artificiale su trioleina, trilinoleina, tristearina, campioni reali di olio extravergine di oliva provenienti da differenti cultivar e aree di produzione italiane e spagnole. Attraverso approcci chemometrici multivariati basati sulla PCA, la ricerca è stata finalizzata all'individuazione di possibili biomarker archeologici, ossia prodotti di degradazione ossidativa utili per ottenere informazioni sia sull'origine dei residui organici sia sui contenitori ceramici che li hanno conservati.

Un'altra importante linea di ricerca riguarda la produzione, caratterizzazione e riutilizzo di materiali multifunzionali ecocompatibili ottenuti da biomasse di scarti agro-alimentari, nel quadro della Missione 2 "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica" del PNRR, della Green Chemistry e degli Obiettivi dell'Agenda 2030. Le biomasse investigate includono pastazzo di bergamotto, sansa e noccioli di olive e vinacce. Tali materiali vengono sottoposti a pretrattamenti chimici o termici e studiati per la loro capacità di sequestrare contaminanti metallici e farmaceutici presenti in acque naturali, acque reflue, soluzioni multicomponente e

matrici reali, comprese le acque acide di miniera. La caratterizzazione dei materiali avviene mediante potenziometria, spettroscopia FT-IR ATR, spettroscopia Raman, HPLC, SEM-EDX, TEM, TGA, porosimetria BET, Dynamic Light Scattering (DLS). L'efficienza di rimozione dei metalli viene determinata mediante spettroscopia UV-Vis ICP-OES. Le attività includono inoltre la determinazione sperimentale delle entalpie di adsorbimento mediante calorimetria isoterma di titolazione (ITC) e l'identificazione e quantificazione di molecole ad alto valore aggiunto (polifenoli e cumarine) recuperabili dalle acque di lavaggio generate nel pretrattamento delle biomasse. Attraverso processi di sintesi idrotermale e di pirolisi, effettuati in condizioni ottimizzate, vengono inoltre prodotti: Carbon Quantum Dots (CQDs) e biochar nanomateriali versatili caratterizzati da interessanti proprietà ottiche e fotoluminescenti che ne consentono l'utilizzo nel monitoraggio ambientale di cationi metallici e farmaci.

L'attività scientifica comprende infine lo studio dei percolati di discarica per rifiuti solidi urbani come possibili carrier di metalli nel suolo e nelle falde acquifere. Le indagini sono finalizzate alla caratterizzazione chimico-fisica, analitica e termodinamica dei percolati mediante metodiche ufficiali previste dal D.Lgs. 152/2006 e tecniche quali potenziometria, FT-IR ATR, voltammetria; SEM-EDX, XRD, TGA. Gli studi valutano inoltre il possibile riutilizzo dei percolati, in un'ottica di economia circolare, come agenti sequestranti per cationi metallici potenzialmente tossici presenti nelle acque sotterranee.

Collaborazioni Scientifiche Nazionali e Internazionali

L'attività di collaborazione con ricercatori italiani e stranieri è documentata da pubblicazioni scientifiche e contributi presentati in congressi nazionali e internazionali. Tra le principali collaborazioni si segnalano:

Università e centri di ricerca: Università degli Studi di Messina, Università degli Studi di Palermo, Università degli Studi di Catania, Sapienza Università di Roma, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Università degli Studi di Udine, Università di Bologna, Universidade de Lisboa (Portogallo), University of Debrecen (Ungheria), University of the Basque Country (UPV/EHU, Spagna), University of Mainz (Germania), Justus Liebig University Giessen (Germania), Universitat Politècnica de Catalunya (Spagna), Université Cadi Ayyad di Marrakech (Marocco).

Enti e Aziende: Chromaleont S.r.l., Ambiente Lab. S.r.l., PH3 Engineering S.r.l., Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del CNR (Catania), ENEA, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (Roma), Cetaqua - Water Technology Centre (Spagna).

Pubblicazioni Scientifiche

Nel periodo **2015-2026**, la Dott.ssa Anna Irto è autrice di: **44 articoli** pubblicati su riviste internazionali peer-reviewed; **1 articolo a firma singola** pubblicato sulla rivista della Società Chimica Italiana *La Chimica e l'Industria Online*; **1 articolo in collaborazione** pubblicato sulla rivista divulgativa Shimadzu; **87 contributi scientifici** presentati a congressi nazionali e internazionali. Tra questi figurano 1 relazione su invito di 30 minuti in lingua inglese, conferita nell'ambito del Premio Fernando Pulidori durante ISMEC 2019, 13 comunicazioni orali e 2 flash communications in lingua inglese.

Indicatori Bibliometrici Scopus

Pubblicazioni: 44, H-index: 14, Citazioni: 469.

Scopus Author ID: 56473656000, ORCID: 0000-0002-9023-2897

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

• Tesi di Dottorato in Scienze Chimiche (XXIX ciclo)

A. Irto, BINDING ABILITY OF SOME COMMERCIALLY AVAILABLE AND SYNTHESIZED LIGANDS TOWARDS METAL CATIONS OF ENVIRONMENTAL AND BIOLOGICAL INTEREST. Supervisore:

Prof.ssa C. De Stefano. Coordinatore del Corso di Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche: Prof. S. Campagna.

• **Articoli su riviste a diffusione internazionale**

- [1] R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, D. Milea, S. Sammartano, Thermodynamic Data for the Modeling of Lanthanoid (III) Sequestration by Reduced Glutathione in Aqueous Solution, *J. Chem. Eng. Data*, 2015, 60 (1), 192-201, DOI: 10.1021/je500961u.
- [2] F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, D. Milea, A. Pettignano, S. Sammartano, Modeling the acid-base properties of molybdate(VI) in different ionic media, ionic strengths and temperatures, by EDH, SIT and Pitzer equations, *J. Mol. Liq.* 2017, 229, 15–26, DOI: 10.1016/j.molliq.2016.12.041.
- [3] C. Bretti, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, S. Sammartano, Thermodynamic properties of O-donor polyelectrolytes: determination of the acid-base and complexing parameters in different ionic media and temperatures, *J. Chem. Eng. Data* 2017, 62 (9), 2676–2688. DOI: 10.1021/acs.jced.7b00101.
- [4] P. Cardiano, R. M. Cigala, F. Crea, F. Giacobello, O. Giuffrè, **A. Irto**, G. Lando, S. Sammartano, Sequestration of Aluminium(III) by different natural and synthetic organic and inorganic ligands in aqueous solution, *Chemosphere* 2017, 186, 535-545, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2017.08.015.
- [5] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, L. Gano, S. Sammartano, M. A. Santos, Bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinones as effective aluminium chelators: synthesis, solution equilibrium studies and in vivo evaluation, *J. Inorg. Biochem.* 2018, 186, 116-129, DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2018.05.017 (**primo nome**).
- [6] C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, S. Sammartano, Exploring Various Ligand Classes For The Efficient Sequestration Of Stannous Cations In The Environment, *Sci. Total Environ.* 2018, 643, 704-714, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.241.
- [7] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, L. Gano, G. Gattuso, S. Sammartano, M. A. Santos, New bis-(3-hydroxy-4-pyridinone)-NTA-derivative: Synthesis, binding ability towards Ca^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} and biological assays, *J. Mol. Liq.* 2018, 272, 609-624, DOI: 10.1016/j.molliq.2018.09.107 (**primo nome**).
- [8] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano, Use of Gantrez copolymers as potential chelating agent for the selective sequestration of metal ions. Studies of the interactions in aqueous solution at different ionic strengths and temperatures, *J. Chem. Eng. Data* 2018, 643, 704-714, DOI: 10.1021/acs.jced.8b00655.
- [9] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, L. Gano, G. Gattuso, S. Sammartano, M. A. Santos, A new bis-(3-hydroxy-4-pyridinone)-DTPA-derivative: Synthesis, complexation of di-/tri-valent metal cations and in vivo M^{3+} sequestering ability, *J. Mol. Liq.* 2019, 281, 280-294, DOI: 10.1016/j.molliq.2019.02.042 (**primo nome**).
- [10] **A. Irto**, P. Cardiano, S. Cataldo, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, N. Muratore, A. Pettignano, S. Sammartano, M. A. Santos, Speciation studies of bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinone ligands in the presence of Zn^{2+} at different ionic strengths and temperatures, *Molecules* 2019, 24(22), 4084, DOI: 10.3390/molecules24224084 (**primo nome**).
- [11] F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, S. Materazzi, D. Milea, A. Pettignano, S. Sammartano, Understanding the solution behavior of epinephrine in the presence of toxic cations: Thermodynamic investigation in different experimental conditions, *Molecules* 2020, 25(3), 511, DOI: 10.3390/molecules25030511.

- [12] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, D. Milea, S. Sammartano, Thermodynamic Behavior of Polyalcohols and Speciation Studies in the Presence of Divalent Metal Cations, *J. Chem. Eng. Data* 2020, 65(5), 2805-2812, DOI: 10.1021/acs.jced.0c00120.
- [13] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano, Nature as Resource. Thermodynamic characterization of natural and synthetic polymers and their sequestering ability towards some bivalent metal cations, *J. Chem. Thermodyn.* 2020, 150, 106205, DOI: 10.1016/j.jct.2020.106205.
- [14] C. Bretti, P. Cardiano, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, S. Sammartano, Interaction of N-Acetyl-L-cysteine with Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} and Zn^{2+} . Thermodynamic aspects, chemical speciation and sequestering ability in natural fluids, *J. Mol. Liq.* 2020, 319, 114164, DOI: 10.1016/j.molliq.2020.114164.
- [15] **A. Irto***, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, S. Sammartano, M. A. Santos, Complexation of environmentally and biologically relevant metals with bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinones, *J. Mol. Liq.* 2020, 319, 114349, DOI: 10.1016/j.molliq.2020.114349 (**primo nome, *autore corrispondente**).
- [16] O. Gómez-Laserna, P. Irizar, G. Lando, L. Kortazar, **A. Irto**, L. Ruiz-Rubio, I. Martinez-Arkarazo, P. Cardiano, M. Á. Olazabal, Design of Epoxy-Silica Hybrids Based on Cycloaliphatic Diol of Natural Origin for Conservation of Lithic Materials, *Prog. Org. Coat.* 2021, 151, 106028, DOI: 10.1016/j.porgcoat.2020.106028.
- [17] A. Gigliuto, R. M. Cigala, **A. Irto**, M.R. Felice, A. Pettignano, D. Milea, S. Materazzi, C. De Stefano, F. Crea, The Solution Behavior of Dopamine in the Presence of Mono and Divalent Cations: A Thermodynamic Investigation in Different Experimental Conditions, *Biomolecules* 2021, 11(9), 1312, DOI: 10.3390/biom11091312.
- [18] F. Crea, A. Gigliuto, C. De Stefano; **A. Irto**, Behavior of Ofloxacin antibacterial in aqueous solution: Protonation constants, total and intrinsic solubility in $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ at different temperatures, *J. Sol. Chem.* 2021, 50, 1236–1257, DOI: 10.1007/s10953-021-01114-2 (**ultimo nome**).
- [19] C. Bretti, R. Di Pietro, P. Cardiano, O. Gómez-Laserna, **A. Irto**, G. Lando, C. De Stefano, Thermodynamic solution properties of a biodegradable chelant (L-glutamic-N,N-diacetic acid, L-GLDA) and its sequestering ability towards Cd^{2+} , *Molecules* 2021, 26(23), 7087, DOI: 10.3390/molecules26237087.
- [20] **A. Irto***, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, M. A. Santos*, Bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinones as potential selective iron(III) chelators: solution studies and comparison with other metals of biological and environmental relevance, *Molecules* 2021, 26(23), 7280, DOI: 10.3390/molecules26237280 (**primo nome, *autore corrispondente**).
- [21] O. Gómez-Laserna, **A. Irto**, P. Irizar, G. Lando, C. Bretti, I. Martinez-Arkarazo, L. Campagna, P. Cardiano, Non-invasive approach to investigate the mineralogy and production technology of the mosaic tesserae from the Roman domus of Villa San Pancrazio (Taormina, Italy), *Crystals* 2021, 11(11), 1423, DOI: 10.3390/cryst11111423.
- [22] A. Gigliuto, R. M. Cigala, **A. Irto**, M.R. Felice, A. Pettignano, C. De Stefano, F. Crea, The effect of metal cations on the aqueous behavior of dopamine. Thermodynamic investigation of the binary and ternary interactions with Cd^{2+} , Cu^{2+} and UO_2^{2+} in NaCl at different ionic strengths and temperatures. *Molecules* 2021, 26(24), 7679, DOI: 10.3390/molecules26247679.

- [23] M. A. Santos, **A. Irto**, P. Buglyó, S. Chaves, Hydroxypyridinone-based metal chelators towards ecotoxicity: remediation and biological mechanisms, *Molecules* 2022, 27(6), 1966, DOI: 10.3390/molecules27061966.
- [24] **A. Irto***, G. Micalizzi*, C. Bretti, V. Chiaia, L. Mondello, P. Cardiano, Lipids in Archaeological Pottery: A Review on Their Sampling and Extraction Techniques, *Molecules* 2022, 27(11), 3451, DOI: 10.3390/molecules27113451 (**primo nome, *autore corrispondente**).
- [25] P. Irizar, **A. Irto**, I. Martinez-Arkarazo, M. Á. Olazabal, P. Cardiano, O. Gómez-Laserna, Sugar-derived bio-based resins as platforms for the development of multifunctional hybrids with potential application for stone conservation, *Mater. Today Commun.* 2022, 31, 103662, DOI: 10.1016/j.mtcomm.2022.103662.
- [26] R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, P. Lanzafame, G. Papanikolaou, F. Crea, Environmental behaviour of a pesticide metabolite, the AMPA. Sequestration of Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} and Al^{3+} , *Chemosphere* 2022, 306, 135535, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.135535.
- [27] F. Mancuso, D. Crisafulli, M. Milone, **A. Irto**, R. M. Cigala, G. Lando, I. Pisagatti, A. Notti, G. Gattuso, Tetracationic-to-dianionic tetraamino-dihydroxy-tetraoxacalix[4]arene: A paraquat receptor for all seasons, *J. Mol. Liq.* 2022, 368, 120670. DOI: 10.1016/j.molliq.2022.120670.
- [28] **A. Irto**, R. M. Cigala, C. Alessandrello, C. De Stefano, G. Gattuso, F. Crea, Binary and ternary complexes of epinephrine with alginate and biologically and environmentally relevant metal cations, *Front. Chem.* 2023 (sezione Analytical Chemistry), 11:1189308. DOI: 10.3389/fchem.2023.1189308 (**primo nome**).
- [29] **A. Irto**, F. Crea, C. Alessandrello, G. Gattuso, M. Cordaro, C. De Stefano, R. M. Cigala, Characterization of thermodynamic properties on Al^{3+} /dopamine system, *J. Mol. Liq.* 2023, 386, 122537. DOI: 10.1016/j.molliq.2023.122537 (**primo nome**).
- [30] **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, G. Lando, C. De Stefano, K. Arena, T. M. G. Salerno, A. Pettignano, F. Cacciola, L. Mondello, P. Cardiano, Valorization of citrus waste for circular economy: A case study on bergamot pomace as sorbent for Cd^{2+} removal and source of added value compounds, *Microchem. J.* 2023, 193, 109183. DOI: 10.1016/j.microc.2023.109183 (**primo nome**).
- [31] **A. Irto**, R. M. Cigala, C. De Stefano, F. Crea, Advances in iron(III) hydrolysis studies. Effect of the metal concentration, ionic medium and ionic strength, *J. Mol. Liq.* 2023, 391, Part B, 123361. DOI: 10.1016/j.molliq.2023.123361 (**primo nome**).
- [32] **A. Irto**, F. Crea, C. Alessandrello, C. De Stefano, R. Somma, G. Zaffino, S. Zaccaro, G. Papanikolaou, R. M. Cigala, Landfill leachate from Municipal Solid Waste: multi-technique approach for its fine characterization and determination of the thermodynamic and sequestering properties towards some toxic metals, *Sci. Total Environ.* 2024, 917, 170311, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.170311 (**primo nome**).
- [33] **A. Irto**, F. Crea, M. Milone, G. Gattuso, C. Bretti, C. De Stefano, R. M. Cigala, Deferiprone: new environmental perspectives. Insights into its sequestering ability vs. different metal cations, *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2024, 272, 116027, DOI: 10.1016/j.ecoenv.2024.116027 (**primo nome**).
- [34] S. Previti, R. Ettari, E. Calcaterra, M. Roggia, B. Natale, A.C. Weldert, C. Müller, F. Salisch, **A. Irto**, R. M. Cigala, J. Ziebuhr, T. Schirmeister, S. Cosconati, M. Zappalà, Identification of promising dual inhibitors targeting the main protease (Mpro) and human cathepsin L as potential anti-SARS-CoV-2 agents, *ACS Med. Chem. Lett.* 2024,15(5), 602–609, DOI: 10.1021/acsmchemlett.3c00562.

- [35] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, M. Venuti, G. Lando, L. Mondello, P. Cardiano, Study of oxidation products in aged olive oils by GC and HPLC techniques coupled to mass spectrometry to discriminate olive oil lipid substances in archaeological artifacts from ancient Taormina (Italy), *J. Chromatogr. A* 2024, 173130, 465154, DOI: 10.1016/j.chroma.2024.465154.
- [36] M. Mazzaferro, D. Crisafulli, F. Mancuso, M. Milone, F. Puntoriero, **A. Irto**, S. Patanè, V. Greco, A. Giuffrida, I. Pisagatti, A. Notti, M. F. Parisi, G. Gattuso, A pillar[5]arene-based three-component supramolecular copolymer for the fluorescence detection of spermine, *Org. Chem. Front.* 2024, 11, 6293-6303, DOI: 10.1039/d4qo01470g.
- [37] R. M. Cigala, S. G. M. Raccuia, C. Bretti, P. Cardiano, G. Lando, O. Gómez Laserna*, G. Gattuso, **A. Irto***, F. Crea, C. De Stefano, Gallic Acid as Potential Sequestering Agent for Methylmercury(II) and Dimethyltin(IV) Removal from Aqueous Solutions, *J. Environ. Chem. Eng.* 2024, 12, 114620, DOI: 10.1016/j.jece.2024.114620 (***autore corrispondente**).
- [38] S. G. M. Raccuia, E. Zanda, C. Bretti, M. Formica, E. Macedi, A. Melchior, M. Tolazzi, M. Sanadar, D. Lascari, G. De Luca, **A. Irto***, C. De Stefano, P. Cardiano*, G. Lando, Multianalytical approach for the acid-base, thermal and surface properties assessment of waste biomasses, *Molecules* 2024, 29, 5735, DOI: 10.3390/molecules29235735 (***autore corrispondente**).
- [39] R. M. Cigala, G. Savoca, C. Bretti, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, **A. Irto**, Binary and ternary interactions of Gantrez™ AN-169 with epinephrine and copper(II) in NaCl aqueous solution: Thermodynamic approach and simulations in real conditions, *J. Mol. Liq.* 2025, 4171, 126680, DOI: 10.1016/j.molliq.2024.126680 (**ultimo nome**).
- [40] G. Lando, C. Bretti, P. Cardiano, **A. Irto**, D. Milea, C. De Stefano, A comprehensive equilibrium analysis of Tartronate with proton and major cations in natural fluids, *Molecules* 2025, 30(7), 1497, DOI: 10.3390/molecules30071497.
- [41] **A. Irto**, I. Ielo, C. Bretti, F. Crea, C. De Stefano, R. M. Cigala, Ligands of Biological and Environmental Interest as Sequestering Agents for Fe³⁺ in Aqueous Solution: A Speciation Study of Natural Fluids, *Molecules* 2025, 30(14), 2991, DOI: 10.3390/molecules30142991 (**primo nome**).
- [42] E. Zanda, **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, C. Bretti, G. De Luca, I. Ielo, M. Zoccali, A. Arena, G. Paladini, F. Caridi, M. Formica, E. Macedi, V. Venuti, C. De Stefano, L. Mondello, P. Cardiano, G. Lando, Optimisation of the quantum yield of carbon quantum dots prepared from bergamot pomace by means of a full factorial experimental design, *J. Environ. Chem. Eng.* 2025, 13(5), 118472, DOI: 10.1016/j.jece.2025.118472.
- [43] S. G. M. Raccuia, E. Zanda, C. Bretti, M. Formica, E. Macedi, A. Melchior, M. Tolazzi, A. Pettignano, N. Muratore, D. Lascari, E. Teresi, C. Chiavetta, G. De Luca, **A. Irto**, C. De Stefano, P. Cardiano, G. Lando, Sustainable Recovery of Rare Earth Elements from Aqueous Media Using Fruit Pomaces: Adsorption Performance, Thermodynamics, and Environmental Assessment, *J. Ind. Engin. Chem.* 2026, 156, 623-638, DOI: 10.1016/j.jiec.2025.09.008.
- [44] **A. Irto**, R. Cappai, A. Amadeo, M. Peana, G. Cassone, C. De Stefano, C. Bretti, Exploring the Speciation of trans-Aconitic Acid in Aqueous Solution: Interactions with Divalent Metal Cations of Environmental Relevance, *ACS Omega* 2026, 11, 19, 28737-28749, DOI: 10.1021/acsomega.6c01283 (**primo nome**).
- [45] **A. Irto**, V. Nava, C. De Stefano, C. Bretti, G. Di Bella, F. Crea, G. Veccari, S. Giacobbe, R. M. Cigala, Linking Sediment Geochemistry, Metal Speciation and Environmental Risk in

Mediterranean Coastal Lagoons Type Research, *Environ. Monit. Assess.* 2026 (submitted), **primo nome**.

- [46] I. Ielo, **A. Irto**, R. M. Cigala, C. De Stefano, F. Crea, Mapping Dimethyltin(IV)-AMPA Complexation from Seawater to Physiological Conditions, *Anal. Sci. Adv.* 2026 (submitted), **primo nome** insieme a I. Ielo.

- **Articolo su rivista della Società Chimica Italiana**

- [I] **A. Irto**, NEW M-CHELATING AGENTS WANTED! La Chimica e l'Industria online, January/February 2020, year IV, 1, 54-57. ISSN 2283-544X, DOI: 10.17374/CI.2020.102.1.54.

- **Pubblicazione su Rivista Divulgativa Shimadzu**

- [A] V. Chiaia, D. Donnarumma, G. Micalizzi, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, L. Mondello, Using HPLC-MS and GC-MS approaches in archaeology to reveal ancient lipid species, *Secrets of Science Magazine* 2022, 3, 30-35.

- **Comunicazioni orali a congressi di rilevanza internazionale in qualità di relatore su invito**

- [C1] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, S. Sammartano, M. A. Santos, Thermodynamic parameters for the M^{2+} /bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinones complex formation at different experimental conditions. *International Symposium on Metal Complexes 2019 (ISMEC 2019)*. (Pulidori lecture 1). Debrecen (Ungheria), 11-14/06/2019.

- **Comunicazioni orali a congressi di rilevanza nazionale e internazionale in qualità di relatore**

- [C2] C. Bretti, R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, S. Sammartano: Parametri termodinamici di formazione di complessi dell' Al^{3+} con leganti O-donatori. *Convegno Congiunto Sezioni Calabria e Sicilia della Società Chimica Italiana*. Contributo O16. Catanzaro (CZ), 03-04/12/2015.
- [C3] K. Chand, R. M. Cigala, **A. Irto**, F. Crea, C. De Stefano, S. Sammartano, M. A. Santos: 3-hydroxy-4-pyridinone derivatives: synthesis, acid - base properties and interactions with Al^{3+} . *XXVI Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Contributo EQUI-4. Giardini Naxos (ME), 18-22/09/2016.
- [C4] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, S. Sammartano, M. A. Santos: Studio di speciazione di un legante 3-idrossi-4-piridinonico in presenza di un catione metallico di interesse biologico. *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria della Società Chimica Italiana 2019*. Contributo OC13. Palermo (PA), 01-02/03/2019.
- [C5] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, S. Sammartano, M. A. Santos, Acid-base properties and binding ability of an aspartic acid derivative of 3-hydroxy-4-pyridinone towards biological relevant metal cations. *XXVIII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Contributo O3 SES1. Bari (BA), 22-26/09/2019.
- [C6] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, M. A. Santos, Thermodynamic parameters on the interaction of divalent and trivalent metal cations with 3-hydroxy-4-pyridinones, *XXVII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Contributo ANAOR091. Piattaforma Ibrida.io, 14-23/09/2021.
- [C7] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, M. A. Santos, 3-Hydroxy-4-Pyridinone as Potential Chelating Agent for the Remediation of Ecotoxic Metals from Environmental Matrices, *21st European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC21)*. Novi Sad (Serbia), 30/11-03/12/2021.
- [C8] **A. Irto**, V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, C. Bretti, C. De Stefano, P. Cardiano, L. Mondello, COMPREHENSIVE CHARACTERIZATION OF AGED LIPIDS BY USING CHROMATOGRAPHIC ANALYTICAL TECHNIQUES COUPLED TO MASS SPECTROMETRY

DETECTION, *XIX National Congress of the Environmental and Cultural Heritage Division of the Italian Chemical Society*. Contributo OP13, Torino (Italia), 20-23/06/2022.

- [C9] **A. Irto**, O. Gómez-Laserna, G. Lando, C. De Stefano, P. Cardiano, BERGAMOT PASTAZZO AS SUSTAINABLE PLATFORM FOR Cd^{2+} REMOVAL FROM AQUEOUS SOLUTION, *XXIX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Contributo AMB-OR13. Milazzo (ME), 11-15/09/2022.
- [C10] **A. Irto**, G. Lando, C. De Stefano, P. Cardiano, Bergamot Pastazzo as Suitable Platform for Cd^{2+} Removal and Sensing in Multicomponent Aqueous Solutions, *22nd European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC22)*. Lubiana (Slovenia), 05-08/12/2022.
- [C11] **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, R. M. Cigala, C. Bretti, O. Gómez-Laserna, P. Cardiano, C. De Stefano, F. Crea, GALLIC ACID FOR THE SEQUESTRATION OF ORGANOMETALS IN AQUEOUS SOLUTIONS, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Contributo O8-Eq. Vasto (CH), 17-21/09/2023.
- [C12] **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, R. M. Cigala, C. Bretti, O. Gómez-Laserna, P. Cardiano, F. Crea, C. De Stefano, Gallic acid for the sequestration of Cd^{2+} and Pb^{2+} in aqueous solutions, *XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Contributo ANA-OR-036, Milano, 26-30/08/2024.
- [C13] **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, F. Crea, G. Lando, S. G. M. Raccuia, C. De Stefano, A natural polyphenol as a green M^{2+} chelating agent in environmental and industrial matrices, *XXXII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Contributo O-ABC-11, Venezia, 6-10/09/2026.

- **Flash communications a congressi di rilevanza nazionale e internazionale in qualità di relatore**

- [C14] P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, **A. Irto**, S. Sammartano, M. A. Santos: Speciation study of a bis-(3-hydroxy-4-pyridinone) towards M^{2+} . *XXVII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Flash Communication in lingua inglese + Presentazione Poster (F2-EQ). Bologna (BO), 16-20/09/2018.
- [C15] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, M. A. Santos, Speciation studies of bifunctional alkyl-(amino-carboxylic)-3- hydroxy-4-pyridinones in the presence of Fe^{3+} , *International Symposium on Metal Complexes 2021 (ISMEC 2021)*. Flash Communication in lingua inglese + Presentazione Poster (P28). Microsoft Teams, 16-18/06/2021.

- **Presentazioni poster a congressi di rilevanza nazionale e internazionale in qualità di autore corrispondente**

- [C16] P. Cardiano, C. Foti, O. Giuffrè, **A. Irto**, D. Milea: Sequestering ability of Diethylenetriamine-N,N,N',N'',N'''-pentakis-(methylene phosphonic acid) towards alkyltin(IV) compounds. *XXVI Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Contributo P95. Giardini Naxos (ME), 18-22/09/2016.
- [C17] K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano, M. A. Santos: Speciazione di bis-3-idrossi-4-piridinoni in presenza di cationi metallici bivalenti e trivalenti. *Workshop delle Sezioni Sicilia e Calabria della Società Chimica Italiana 2016-2017*. Contributo P-16. Messina (ME), 09-10/02/2017.
- [C18] **A. Irto**, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, L. Gano, C. De Stefano, S. Sammartano, M. A. Santos: Bis-3-hydroxy-4-pyridinones: From the synthesis to the complexation with Al^{3+} and Fe^{3+} and the biological assays. *International Symposium on Metal Complexes 2017 (ISMEC 2017)*. Contributo P 40. Dijon (Francia), 11-15/06/2017.

- [C19] F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano. Speciation of Al^{3+} in the presence of ligands of industrial, biological and environmental interest. *XXVI Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana 2017*. Contributo ANA-PO32. Paestum (SA), 10-14/09/2017.
- [C20] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, S. Sammartano, M. A. Santos: Binding ability of bifunctional 3-hydroxy-4-pyridinone ligands towards divalent metal cations of biological interest. *International Symposium on Metal Complexes 2018 (ISMEC 2018)*. Contributo P 23. Firenze (FI), 03-07/06/2018.
- [C21] P. Irizar, O. Gómez-Laserna, **A. Irto**, G. Lando, C. Bretti, R. M. Cigala, I. Martinez-Arkarazo, M. Á. Olazabal, P. Cardiano, A novel spectroscopical approach to assess the synthesis and characterization of BPA-free epoxy resins designed for stone conservation. *Workshop Functional Materials for Cultural Heritage (Fun4Heritage) 2019*. Contributo P6. Matera (MT), 05-06/09/2019.
- [C22] **A. Irto**, P. Cardiano, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, S. Sammartano, M. A. Santos, Capacità complessante e sequestrante di 3-idrossi-4-piridinoni nei confronti di un catione metallico di interesse biologico, *Workshop della Sezione Sicilia della Società Chimica Italiana 2020*. Contributo P18. Microsoft Teams, 03/12/2020.
- [C23] **A. Irto**, S. G. M. Raccaia, K. Arena, T. M. G. Salerno, G. Lando, P. Cardiano, F. Cacciola, L. Mondello, Determinazione di composti ad alto valore aggiunto da scarti di lavorazione del bergamotto. *CONVEGNO CONGIUNTO SEZIONI CALABRIA E SICILIA DELLA SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA (SCICaSi) 2022*. Contributo P19. Reggio Calabria, 01-02/12/2022.
- [C24] **A. Irto**, G. Lando, P. Cardiano, C. De Stefano, C. Bretti, Thermodynamic Solution Properties of Trans-Aconitic acid and Its Sequestering Ability toward Cd^{2+} , Pb^{2+} and Mn^{2+} at different experimental conditions. *22nd European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC22)*. Lubiana (Slovenia), 05-08/12/2022.
- [C25] **A. Irto**, R. M. Cigala, S. G. M. Raccaia, C. Bretti, P. Cardiano, G. Lando, O. Gómez Laserna, G. Gattuso, F. Crea, C. De Stefano, Sequestration of metal and organometal cations using a natural occurring polyphenol, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria 2024 della Società Chimica Italiana (SciSiCa)*, Presentazione Poster PO24, Messina, 02-03/12/2024.

• **Contributi a congressi di rilevanza nazionale e internazionale in qualità di coautore**

- [C26] F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, **D. Milea**, S. Sammartano: Speciation of Lanthanoids(III) in aqueous solution. Sequestration by Reduced Glutathione. *XXIII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Presentazione Poster (P77). Isola d'Elba (LI), 16-20/09/2012.
- [C27] C. Bretti, R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, **G. Lando**: Thermodynamic parameters and binding ability towards Ca^{2+} , Mg^{2+} and Zn^{2+} of some polyelectrolytes. *XXV Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (ANA-O71). Arcavacata di Rende (CS), 07-12/09/2014.
- [C28] F. Crea, C. De Stefano, C. Foti, **A. Irto**, **D. Milea**, A. Pettignano, S. Sammartano: Modelling the dependence on medium and ionic strength of molybdate acid base properties, and its interactions with phytate. *XXVII International Symposium on Metal Complexes - ISMEC 2016*. Comunicazione Orale. Barcellona (Spagna), 07-10/06/2016.

- [C29] C. Bretti, R. M. Cigala, G. Gattuso, **A. Irto**, G. Lando, N. Manganaro, S. Sammartano: Acid base properties of water soluble oxacalix[4]arenes and thermodynamics of omocharged interaction with Paraquat dication. *XXVI Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (P91). Giardini Naxos (ME), 18-22/09/2016.
- [C30] C. Bretti, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, S. Sammartano. Acid-Base and Chelating Properties of Gantrez Copolymers. *XXVI Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana 2017*. Comunicazione Orale (ANA-OR16). Paestum (SA), 10-14/09/2017.
- [C31] C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, S. Sammartano: Exploring various ligand classes for the efficient sequestration of stannous cations in the environment. *XXVII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (O3-EQ). Bologna (BO), 16-20/09/2018.
- [C32] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano: Proprietà acido-base e reattività dei polialcol. *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria della Società Chimica Italiana 2019*. Presentazione Poster (P12). Palermo (PA), 01-02/03/2019.
- [C33] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, S. Sammartano, Speciation studies of Fe^{3+} in fairly concentrated solutions and enhancement of hydrolysis through the formation of mixed hetero-metal species: $\text{Fe}^{3+}/\text{Al}^{3+}$. *International Symposium on Metal Complexes 2019 (ISMEC 2019)*. Presentazione Poster (P5). Debrecen (Ungheria), 11-14/06/2019.
- [C34] R. M. Cigala, C. Bretti, F. Crea, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, C. De Stefano, S. Sammartano, Natural and synthetic polymers: characterization of acid-base behaviour and binding properties. *XXVIII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (O2 SES2). Bari (BA), 22-26/09/2019.
- [C35] G. Lando, O. Gómez-Laserna, A. Toscano Raffa, I. Costantini, F. Crea, **A. Irto**, A. Cuesta, I. Martinez-Arkarazo, M. Venuti, L. Campagna, P. Cardiano, Archaeometric study of Roman mosaic tesserae from the archaeological area of Villa San Pancrazio (Taormina, Italy): EDXRF and Raman spectroscopy analyses for dating and manufacturing assessment. *XXVIII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (P108). Bari (BA), 22-26/09/2019.
- [C36] A. Gigliuto, R. M. Cigala, F. Crea, **A. Irto**, D. Milea, S. Sammartano, Investigation on the thermodynamic properties of two antibacterial drugs in aqueous solution. *XXVIII Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (P126). Bari (BA), 22-26/09/2019.
- [C37] P. Cardiano, **A. Irto**, K. Chand, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, G. Gattuso, S. Sammartano, M. A. Santos, Binding and sequestering ability of two 3-hydroxy-4-pyridinones towards metal cations of biological and environmental interest. *20th European Meeting on Environmental Chemistry*. Presentazione Poster (5P56). Lodz (Polonia), 02-05/12/2019.
- [C38] P. Cardiano, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, D. Milea, S. Sammartano, Nature as Resource. Characterization of natural and synthetic polymers: acid-base properties and sequestering ability towards bivalent metal cations. *20th European Meeting on Environmental Chemistry*. Presentazione Poster (5P57). Lodz (Polonia), 02-05/12/2019.

- [C39] O. Gómez-Laserna, G. Lando, P. Irizar, **A. Irto**, C. Bretti, I. Martinez-Arkarazo, L. Campagna, P. Cardiano, THE ROMAN MOSAIC TESSERAEE FROM VILLA SAN PANCRAZIO (TAORMINA, ITALY): EDXRF AND RAMAN SPECTROSCOPY ANALYSES FOR MANUFACTURING ASSESSMENT, *14th International GeoRaman conference*. Comunicazione per GeoRaman 2020. Bilbao (Spagna), 02-05/11/2020.
- [C40] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, A. Gigliuto, **A. Irto**, Speciation studies of antibacterial drugs. *DOCTOCHEM, third edition*. Comunicazione Orale (L16). Microsoft Teams, 19-20/11/2020.
- [C41] A. Gigliuto, C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, Studi termodinamici in soluzione acquosa di due importanti farmaci antibatterici. *Workshop della Sezione Sicilia della Società Chimica Italiana 2020*. Comunicazione Orale (OC8). Microsoft Teams, 03/12/2020.
- [C42] A. Gigliuto, C. Alessandrello, P. Cardiano, R. M. Cigala, **A. Irto**, C. De Stefano, F. Crea, Study of the formation of complexes between dopamine and different cations of biological and environmental interest in NaCl aqueous solution at different ionic strengths and temperatures, *International Symposium on Metal Complexes 2021 (ISMEC 2021)*. Presentazione Poster (P25). Microsoft Teams, 16-18/06/2021.
- [C43] **A. Irto**, G. Micalizzi, C. Bretti, M. Morganti, M. Venuti, L. Campagna, C. De Stefano, L. Mondello, P. Cardiano, Analysis on organic residues from Hellenistic and Roman pottery in ancient Taormina: the contexts from the domus in Villa San Pancrazio, *XXVII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Presentazione Poster (ANAPO062). Piattaforma Ibrida.io, 14-23/09/2021.
- [C44] R. M. Cigala, F. Crea, C. De Stefano, A. Gigliuto, **A. Irto**, Speciation studies of biological molecules with metals, *DOCTOCHEM, fourth edition*. Comunicazione Orale (L3). Messina, 25-26/11/2021.
- [C45] P. Irizar, A. Pintor-Rial, **A. Irto**, M.A Olazabal, I. Martinez-Arkarazo, P. Cardiano, O. Gómez-Laserna, BPA-free Epoxy-Silica Hybrid Materials of Natural Origin for Stone Conservation: Inhibition Potential Against Biocolonization, *21st European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC21)*. Presentazione Poster. Novi Sad (Serbia), 30/11-03/12/2021.
- [C46] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, P. Q. Tranchida, L. Mondello, Gas and liquid chromatography approaches coupled to mass spectrometry for the evaluation of thermal-oxidation lipid products in ageing studies, *INTERNATIONAL CONGRESS CHEMISTRY FOR CULTURAL HERITAGE*, 6th ChemCH Congress. Presentazione poster. Ravenna (Italia), 04-08/07/2022.
- [C47] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, P. Q. Tranchida, L. Mondello, CHARACTERIZATION OF IN-LAB AGED LIPIDS BY USING GAS AND LIQUID CHROMATOGRAPHY APPROACHES COUPLED TO MASS SPECTROMETRY, *XXIX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (AMB-OR09). Milazzo (ME), 11-15/09/2022.
- [C48] R. M. Cigala, C. De Stefano, **A. Irto**, P. Lanzafame, G. Papanikolaou, F. Crea, RESIDUES OF THE HERBICIDE: AMINOMETHYLPHOSPHONIC ACID METABOLITE OF THE GLYPHOSATE, *XXIX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (EQ-PO04). Milazzo, 11-15/09/2022.
- [C49] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, L. Mondello, GC And HPLC Separation Techniques for the Elucidation of Aged Lipid Compounds in Archaeological Context, *Incontri di Scienza delle Separazioni*. Presentazione Poster (Poster 3), Firenze, 17-18/11/2022.

- [C50] D. Crisafulli, F. Mancuso, M. Milone, **A. Irto**, R. M. Cigala, G. Lando, I. Pisagatti, A. Notti, G. Gattuso, ONE OXACALIX[4]ARENE, SEVEN PROTONATED SPECIES: A MACROCYCLIC RECEPTOR FOR PARAQUAT. *DOCTOCHEM*, 5th edition. Comunicazione Orale. Messina, 29-30/11/2022.
- [C51] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, L. Mondello, USING GC-MS AND HPLC-MS APPROACHES TO EVALUATE LIPIDS IN ARCHAEOLOGICAL CONTEXT, *DOCTOCHEM*, 5th edition. Comunicazione Orale . Messina, 29-30/11/2022.
- [C52] D. Crisafulli, F. Mancuso, M. Milone, **A. Irto**, R. M. Cigala, G. Lando, I. Pisagatti, A. Notti, G. Gattuso, Tetraamino-dihydroxy-tetraoxacalix[4]arene as a versatile paraquat receptor. *CONVEGNO CONGIUNTO SEZIONI CALABRIA E SICILIA DELLA SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA (SCICaSi) 2022*. Comunicazione Orale (O10). Reggio Calabria, 01-02/12/2022.
- [C53] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, C. Bretti, D. Milea, G. Lando, P. Cardiano, Preparazione di nuovi materiali adsorbenti per la sequestrazione di Cd(II) a partire da scarti di lavorazione del bergamotto. *CONVEGNO CONGIUNTO SEZIONI CALABRIA E SICILIA DELLA SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA (SCICaSi) 2022*. Comunicazione Orale (O21). Reggio Calabria, 01-02/12/2022.
- [C54] C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, **A. Irto**, F. Crea, C. De Stefano, Complexation of environmentally and biologically relevant metals with 3- hydroxy-1,2-dimethyl-4(1H)-pyridone (Deferiprone), *International Symposium on Metal Complexes 2023 (ISMEC 2023)*. Presentazione Poster (P9). Urbino, 11-14/06/223.
- [C55] F. Mancuso, D. Crisafulli, M. Milone, **A. Irto**, R. M. Cigala, G. Lando, I. Pisagatti, A. Notti, G. Gattuso, TETRAMMINO-DIIDROSSI-TETRAOSSACALIX[4]ARENI: NUOVI RECETTORI PER IL PARAQUAT DICLORURO, *XIX Convegno Nazionale sulle Reazioni Pericicliche e Sintesi di Etero e Carbocicli (CIRP)*, Comunicazione Orale (OC-08, **coautore**). Reggio Calabria, 29-30/06/2023.
- [C56] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, L. Mondello, THERMAL DEGRADATION CHEMISTRY OF LIPIDS: AN AGEING STUDY ON EVOO SAMPLES BY MEANS OF GAS AND LIQUID CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY TECHNIQUES, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (O18-ABC). Vasto (CH), 17-21/09/2023.
- [C57] C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, F. Crea, **A. Irto**, G. Lando, D. Milea, C. De Stefano, MEDIUM AND IONIC STRENGTH DEPENDENCE OF FORMATION CONSTANTS. THE “PURE WATER” MODEL, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Comunicazione Orale (O10-Eq). Vasto (CH), 17-21/09/2023.
- [C58] C. Alessandrello, R. M. Cigala, **A. Irto**, C. De Stefano, G. Zaffino, E. Lopis, F. Crea, LEACHATE FROM LANDFILL OF MUNICIPAL SOLID WASTE: CHARACTERIZATION AND DETERMINATION OF THERMODYNAMIC PROPERTIES, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (ABC-P2). Vasto (CH), 17-21/09/2023.
- [C59] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, G. Lando, A. Pettignano, P. Cardiano, C. De Stefano, Bergamot pomace adsorbent material for the removal of heavy metal ions from aqueous solutions, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (ABC-P15). Vasto (CH), 17-21/09/2023.

- [C60] R. M. Cigala, **A. Irto**, C. Bretti, D. Milea, C. De Stefano, F. Crea, EQUILIBRIUM STUDIES ON A PESTICIDE METABOLITE, THE AMPA, AND ON THE DIMETHYLTIN(IV) CATION IN MULTICOMPONENT SYSTEMS, *XXX Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*. Presentazione Poster (Eq-P3). Vasto (CH), 17-21/09/2023.
- [C61] V. Chiaia, G. Micalizzi, D. Donnarumma, G. Lando, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, L. Mondello, In-lab Ageing Studies on Extra-Virgin Olive Oil and Characterization of the Main Degradation Products by means of Gas and Liquid Chromatography Approaches, *DOCTOCHEM, 6th edition*. Comunicazione Orale. Messina, 29-30/11/2023.
- [C62] C. Alessandrello, R. M. Cigala, **A. Irto**, C. De Stefano, G. Zaffino, E. Lopis, F. Crea, Leachate from landfill of municipal solid waste: characterization and determination of thermodynamic properties, *DOCTOCHEM, 6th edition*. Comunicazione Orale. Messina, 29-30/11/2023.
- [C63] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, G. Lando, G. De Luca, D. Lascari, N. Muratore, A. Pettignano, P. Cardiano, C. De Stefano, Valorisation of waste biomasses for circular economy: a case study on various pomaces as sorbents for metal cations removal and source of added value compounds, *DOCTOCHEM, 6th edition*. Comunicazione Orale. Messina, 29-30/11/2023.
- [C64] C. Alessandrello, **A. Irto**, R. M. Cigala, C. De Stefano, F. Crea, Thermodynamic study of binary and ternary interactions of adrenaline in presence of Cu²⁺ and Gantrez[®] AN169, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria della Società Chimica Italiana (SCISiCa) 2023*. Presentazione Poster (PC05). Palermo, 11-12/12/2023.
- [C65] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, G. Lando, G. De Luca, S. Cataldo, N. Muratore, A. Pettignano, P. Cardiano, C. De Stefano, Valorisation of waste biomasses for circular economy: a case study on various pomaces as sorbents for metal cations removal and source of added value compounds, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria della Società Chimica Italiana (SCISiCa) 2023*. Presentazione Poster (PC31). Palermo, 11-12/12/2023.
- [C66] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, G. Lando, D. Lascari, N. Muratore, A. Pettignano, P. Cardiano, C. De Stefano. Adsorption of rare-earth metals on multifunctional materials from various pomaces, *4th European NECTAR Conference and Final Action Meeting*. Presentazione Poster (P37). Milazzo, 25-26/02/2024.
- [C67] E. Zanda, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. De Luca, D. Milea, M. Formica, S. G. M. Raccuia, G. Lando, Green synthesis of biomass-derived Carbon Quantum Dots for metal ion sensing: optimization, characterization, and binding affinity studies, *International Symposium on Thermodynamics of Metal Complexes (ISMEC) 2024*, Comunicazione Orale, Nizza (Francia), 10-13/06/2024.
- [C68] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, D. Lascari, N. Muratore, A. Pettignano, E. Zanda, C. Granata, D. Milea, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. Lando, Valorisation of waste biomasses for the recovery of Critical Raw Materials, *International Symposium on Thermodynamics of Metal Complexes (ISMEC) 2024*, Presentazione Poster, Nizza (Francia), 10-13/06/2024.
- [C69] C. Bretti, D. Milea, G. Lando, P. Cardiano, F. Crea, G. Gattuso, R. M. Cigala, **A. Irto**, C. De Stefano, Thermodynamic Insights into Trans-Aconitate Interactions with different cations of biological and environmental importance, *XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Comunicazione Orale (ANA-OR-065), Milano, 26-30/08/2024.
- [C70] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, D. Lascari, N. Muratore, A. Pettignano, E. Zanda, C. Granata, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. Lando, Adsorption isotherms and kinetics of rare earth metals on multifunctional materials from various waste pomaces, *XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Presentazione Poster (ANA-PO-041), Milano, 26-30/08/2024.

- [C71] E. Zanda, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. De Luca, D. Milea, M. Formica, S. G. M. Raccuia, G. Lando, A chemometric approach for the optimization of the synthesis of biomass-based Carbon Quantum Dots, *XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Comunicazione Orale (ANA-PO-052), Milano, 26-30/08/2024.
- [C72] P. Cardiano, **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, E. Zanda, C. Bretti, M. Formica, E. Macedi, M. Sanadar, M. Tolazzi, A. Melchior, C. De Stefano, G. Lando, Characterization of bergamot, grape and olive pomaces using different analytical techniques, *XXVIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana*, Comunicazione Orale (ANA-PO-138), Milano, 26-30/08/2024.
- [C73] G. Micalizzi, V. Chiaia, D. Donnarumma, **A. Irto**, C. Bretti, M. Venuti, G. Lando, P. Cardiano, L. Mondello, An ageing study on EVOO by GC and HPLC techniques coupled to mass spectrometry for discriminating olive oil lipid substances in archaeological artifacts. *28th International Symposium on Separation Sciences ISSS2024*, Comunicazione Orale (OL-5), Messina, 23-25/09/2024.
- [C74] E. Zanda, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. De Luca, D. Milea, M. Formica, S. G. M. Raccuia, G. Lando. Optimization and characterization of biomass Carbon Quantum Dots for metal ion sensing, *1st LUCES TRAINING SCHOOL: How to develop a sensor? Academic approaches vs. Industrial interests*, Comunicazione Orale (C7), Kaiserslautern (Germania), 18-20/09/2024.
- [C75] E. Zanda, **A. Irto**, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. De Luca, D. Milea, E. Macedi, M. Formica, S. G. M. Raccuia, G. Lando, Enhancing the photoluminescence of citrus-derived Carbon Quantum Dots through Experimental Design, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria 2024 della Società Chimica Italiana (SciSiCa)*, Flash Communication (FC11), Messina, 02-03/12/2024.
- [C76] C. Bretti, P. Cardiano, R. M. Cigala, **A. Irto**, F. Crea, G. Lando, D. Milea, C. De Stefano, A literature survey of La³⁺ hydrolysis in aqueous solution, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria 2024 della Società Chimica Italiana (SciSiCa)*, Presentazione Poster (PO9), Messina, 02-03/12/2024.
- [C77] S. G. M. Raccuia, **A. Irto**, D. Lascari, N. Muratore, A. Pettignano, E. Zanda, C. Granata, D. Milea, C. Bretti, P. Cardiano, C. De Stefano, G. Lando, Recovery of Critical Raw Materials: a comparison between various waste biomasses, *Congresso Congiunto delle Sezioni Sicilia e Calabria 2024 della Società Chimica Italiana (SciSiCa)*, Presentazione Poster (PO46), Messina, 02-03/12/2024.
- [C78] E. Zanda, **A. Irto**, S. G. M. Raccuia, D. Lascari, C. Bretti, I. Ielo, G. De Luca, M. Formica, E. Macedi, G. Paladini, F. Caridi, V. Venuti, N. Muratore, A. Pettignano, P. Cardiano, C. De Stefano, G. Lando, Exploitation of citrus industrial by-products: from biosorption to sensing of metal ions, *19th International Conference on Chemistry and the Environment, Environmental Chemistry for Sustainability*, Comunicazione orale, Belgrado (Serbia), 8-12/06/2025.
- [C79] C. Bretti, **A. Irto**, C. De Stefano, S. Gama, G. Lando, D. Milea, Modelling the solubility and the acid-base properties of 3,4- pyridinedicarboxylic in aqueous media and binding ability towards some metal cations, *International Symposium on Metal Complexes (ISMEC) 2025*, Presentazione Poster (P-32), Granada (Spagna), 09-12/06/2025.
- [C80] S. G. M. Raccuia, V. Vallès, O. Crespo, O. Gibert, C. Granata, **A. Irto**, P. Cardiano, D. Lascari, A. Pettignano, C. De Stefano, J. L. Cortina, G. Lando, From waste to resource: exploring rare earth adsorption on bergamot pomace, *XXXI Congresso della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Comunicazione orale (O-ABC-21), Pisa, 07-11/09/2025.
- [C81] S. G. M. Raccuia, V. Vallès, O. Crespo, O. Gibert, C. Granata, **A. Irto**, P. Cardiano, C. De Stefano, J.L. Cortina, G. Lando, The Sustainable Route: From Citrus Waste to Rare-Earth Recovery, *7th Doctochem*, Comunicazione orale (OC-16), Messina, 13-14/11/2025.

- [C82] S. G. M. Raccuia, D. Lascari, C. Granata, **A. Irto**, E. Zanda, C. Bretti, E. Macedi, M. Formica, M. Tolazzi, A. Melchior, A. Pettignano, . Muratore, V. Valles, Os. Crespo, O. Gibert, J. L. Cortina, C De Stefano, P. Cardiano, G. Lando, Bergamot Pomace as a Biosorbent for Rare Earths: Outcomes of the Wastezilla Project, *International Symposium on Metal Complexes, ISMEC 2026*, Comunicazione Orale (OC-10), Udine (Italy), 15-18/06/2026.
- [C83] **A. Irto**, R. Cappai, A. Amadeo, M- Peana, G. Cassone, C. De Stefano, C. Bretti, Selective binding in a sustainable framework: trans-aconitic acid and divalent metal cations, *International Symposium on Metal Complexes, ISMEC 2026*, Presentazione Poster (P-07), Udine (Italy), 15-18/06/2026.
- [C84] S.G.M. Raccuia, V. Vallès , O. Crespo , O. Gibert, C. Granata , A. Irto, P. Cardiano, D. Lascari , A. Pettignano , C. De Stefano , J.L. Cortina, G. Lando, Waste-derived biosorbents for REEcovery from aqueous systems, *XXII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali della Società Chimica Italiana*, Comunicazione orale (26070), Palermo (Italy), 16-19/06/2026.
- [C85] C. Bretti, **A. Irto**, R. Cappai, G. Lando, C. De Stefano, D. Milea, Investigating GLDA and MGDA Interactions with Environmentally Significant Cations, *XXXII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Comunicazione Orale (O-ABC-10), Venezia, 6-10/09/2026.
- [C86] R.M. Cigala, I. Ielo, F. P. Lamonica, P. Lanzafame, G. Papanikolaou, G. Zaffino, **A. Irto**, C. De Stefano, G. De Luca, F. Crea, Nanostructured Silver-Silicate Composites for Effective Phytohormone Contaminant Remediation *XXXII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Presentazione Poster (P-ABC-08), Venezia, 6-10/09/2026.
- [C87] A. Irto, F. Crea, S. Giacobbe, C. De Stefano, V. Nava, G. Di Bella, G. Vaccari, C. Bretti, R.M. Cigala, Trace Metal Speciation and Environmental Behaviour in Coastal Lagoon Sediments: A Case Study from Faro Lake (Mediterranean Sea), *XXXII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana*, Presentazione Poster (P-ABC-10), Venezia, 6-10/09/2026.